

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

**โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนา
ทรัพยากรมนุษย์**

Relaxing Office Furniture for support Human Resource Development



โดย
นาย วรระ เทพพิทักษ์ศักดิ์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 85005
วัน,เดือน,ปี..... 4 11 ๕ 2551

๖.11897685
.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549-2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรม
ศาสตรบัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ



.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ



.....เลขานุการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(อาจารย์ต่อวงศ์ ปุ้ยพันธุ์วงศ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงานเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
ชื่อนักศึกษา	นาย วัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัสนักศึกษา 44020283
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2549

บทคัดย่อ

การพักผ่อนในสำนักงานเริ่มมีบทบาทในสำนักงานอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบัน การแข่งขันทางธุรกิจมีสูงขึ้น คนเริ่มใช้ชีวิตในสำนักงาน มากขึ้น การพักผ่อนในสำนักงานจึงเป็นส่วนเสริมให้องค์กรสามารถตอบสนองความต้องการของบุคคลกรได้เป็นอย่างดี โดยมีจุดประสงค์ที่จะทำให้นักงนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้รับการพักผ่อนที่เพียงพอ

การบริหารจัดการขององค์กรสมัยใหม่ ที่ให้ความสำคัญกับแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ จำเป็นอย่างยิ่งที่บริษัทจะต้องสร้างระบบคุณค่าที่สนับสนุนให้บุคลากรทุ่มเททำงานอย่างเต็มที่ พร้อมกับเกิดความรู้สึกพึงพอใจหรือมีความสุขกับสิ่งที่ทำในองค์กร องค์กรควรจะหยุด เต็มโตและแข่งขันได้ พร้อมไปกับคุณภาพชีวิตที่ดีของคนทำงาน

สำหรับในวิทยานิพนธ์นี้จะทำการศึกษาพฤติกรรมการพักผ่อนในสำนักงานที่มีการทำงานที่ยึดหยุ่น ระยะเวลา ลักษณะงานที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ มีเวลาพักผ่อนที่ไม่แน่นอน โดยเป็นนำบทวิจัยเรื่องประโยชน์ของการจับหลักมาต่อยอดเพื่อให้เกิดผลดีกับพนักงานและส่งผลต่อเนื่องไปที่ผลประโยชน์ขององค์กรนั้นๆ

แนวทางการศึกษาของโครงการเป็นการ ศึกษาจากรูปแบบแนวทางการบริหาร เพื่อทำความเข้าใจระบบการบริหารงาน ขององค์กร ตลอดจนแนวทางการออกแบบตกแต่ง พฤติกรรมของผู้ใช้งาน เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการพักผ่อน ของสำนักงานที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

จากการศึกษา รูปแบบการพักผ่อน ในสำนักงานยังไม่เป็นที่ยอมรับมากนักในแนวทางการบริหาร ของผู้บริหารในปัจจุบัน แต่เริ่มมีการให้ความสนใจจากกลุ่มผู้บริหารยุคใหม่ แต่เป็นที่ยอมรับกันว่าการจับตอนกลางวัน นั้น เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง และสามารถฟื้นฟูสมรรถภาพได้สำหรับการทำงานในช่วงบ่าย เฟอร์นิเจอร์ในโครงการจึงจำเป็นต้องมีการจัดระบบการใช้งานที่เหมาะสมกับรูปแบบวัฒนธรรม และนโยบาย ของแต่ละสำนักงาน

โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดนี้ เป็นการออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์พักผ่อนในสำนักงาน สามารถใช้งานได้มากกว่า การพักผ่อนทั่วไป เพื่อตอบสนองกิจกรรมในสำนักงานได้ตลอดทั้งวัน โดยใช้รูปแบบการพักผ่อนแบบจับหลักในระยะเวลาสั้นๆ มาเป็นการทำงานที่ช่วยส่งเสริมให้พนักงานสามารถฟื้นฟูประสิทธิภาพในการทำงาน รวมถึงสามารถใช้ในการประชุมย่อย นอกเหนือจากช่วงเวลาที่ใช้พักผ่อน

ซึ่งประกอบด้วยการใช้งานรูปแบบ คือ จีบหลับ นั่งพิงกรรมดา และการประชุมย่อย กลุ่มเล็กๆ ใน
ส่วนการจีบหลับ มีส่วนที่สร้างความเป็นส่วนตัวและความสงบ ให้พนักงานที่ต้องการจีบหลับในช่วงเวลากลางวัน
เพื่อให้พนักงานพักได้อย่างเต็มที่ในช่วงเวลานั้นๆ

สามารถจัดวางได้หลายรูปแบบ ตามความต้องการ และเหมาะสม เพื่อให้สอดคล้องกับพื้นที่ จำนวน
คน และ เวลาการใช้งาน

ข้อสรุปทางการออกแบบที่ได้มาครั้งนี้เกิดจากการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์หาข้อสรุป ตามเงื่อนไขและ
ข้อกำหนดของโครงการ จึงเป็นเพียงแนวทางหนึ่งที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตของเฟอร์นิเจอร์สำนักงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณ

พ่อ แม่ ที่ ครอบครัวที่ดูแลเลี้ยงดูให้คำปรึกษาอย่างเข้าใจ เชื่อใจ และห่วงใย ตลอดมา
อาจารย์ ศอวรงค์ ปุ้ยพันธวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่พร้อมให้คำปรึกษา อบรมสั่งสอน ให้ผม
ได้พบกับความสำเร็จในครั้งนี้

อาจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล ที่อบรมสั่งสอนด้วยความรักและความจริงใจ
อาจารย์ ปวิณ รุจิเกียรติกำจร , อาจารย์ ภาวิธ สนิท , อาจารย์ มานพ สุตสงวน คณะกรรมการตรวจ
วิทยานิพนธ์ สำหรับแนวความคิดต่างๆของโครงการ และ อาจารย์ทุกท่าน ที่อบรมสั่งสอน ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 จนมาถึง
ในวันนี้

ศจ.ดร. ประคอง ดังประพุดติกุล (คุณแม่อนิศ) สำหรับ ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของการนอนหลับ
บริษัท Pracūka ข้อมูลการออกแบบผังสำนักงาน
บริษัท Design Cuisine เชื้อเพื่อสถานที่ทำงาน
บริษัท Take around เชื้อเพื่อสถานที่ทำงาน

ขอขอบคุณ

พี่ Top , พี่ชาย , พี่กบ , พี่เด่น สำหรับคำปรึกษาดีๆ วิธีการแก้ปัญหา ที่ดีและเห็นผล อย่างรวดเร็ว
ประสบการณ์และมุมมองที่แปลกใหม่ รวมถึงสถานที่ทำงานที่ยอดเยี่ยม

พี่ตี๋ สำหรับ คำแนะนำที่เป็นจุดเริ่มต้นของโครงการวิทยานิพนธ์เล่มนี้

พี่พรยศ สำหรับ คำแนะนำที่ดูเด็ด ทั้งเรื่องกิจกรรมและเรื่องเรียน

พี่ซิง , พี่ต๋ารัก , พี่ x แห่ง Design cuisine และพี่ ลน ทุกคน สำหรับ คำปรึกษา สถานที่ทำงาน

คอมพิวเตอร์ เครื่องปริ้นท์ และความบันเทิงอย่างล้นหลาม

พี่ยศ , พี่อสุภ พี่รหัสที่แสนดี สำหรับ คำปรึกษา และ ความช่วยเหลือ จนหยดสุดท้าย

พี่ก๊อฟ , พี่ปอ ที่มาช่วยงานตอนมี 3 และทำให้อยู่รอดมาได้

พี่นัท , พี่งวน พี่entertain ทุกคน ที่ทำให้มีความสุขเมื่อได้ใช้ชีวิตที่นี่

น้องติว , น้องติตะ เพื่อนร่วมอาจารย์ที่ปรึกษาที่น่ารัก ที่คอยดูแล ช่วยเหลือ ,

น้องบีม น้องทิพย์ ที่มาช่วยวิทยานิพนธ์เมื่อครั้งแรก

น้องมิน นายแบบ และ ผู้ดูแล Prototype ในคีนก่อนส่ง

น้องมะ น้องดาว ที่ช่วยพิมพ์งานอย่างไร้ ไม่มีย่น

น้องเบล กับ น้องต๋าย ที่น่ารัก ที่เดินทางไกล เพื่อมาช่วยพี่

น้องลูกน้ำ สำหรับทุกอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อนๆ วุฒิ (วุฒิกิร ตรงต่อศักดิ์) สูดยอดเลขา ที่ช่วยเหลือทุกอย่าง ทั้งงานและทั้งเล่น
พิสิษฐ์ กับ เคน (ยุทธคนัย) จอมลุย model making
บอล ผู้มีน้ำใจประเสริฐ
รอตติง (ปารณนา) .วี (วีรยา) , สองสาว ที่อยู่ช่วยทุกครั้งที่มีโอกาส
โต(ยมนา) .เจ (ภาวันต์) .จี (ธีรพันธุ์) สำหรับคำปรึกษา ข้อมูล แนวคิด และ drawing
โชกุน สำหรับเพลท และ printer
จ๊อบ .ปิอม (มงคล) และ เพื่อน คอ. ทุกคน ที่อยู่ด้วยกัน ทั้งเวลาเรียน และเวลาเล่น
ต้น สำหรับกระเป๋าสื่อผ้าที่ถูกขโมยและกระจกรถที่ถูกทุบ (รถพี่จิ้ง) , กิระ .อู๋ .แจ้ว .คู่ และเพื่อน
ตน. สำหรับความช่วยเหลือ และ ความบันเทิงทั้งหลาย
น้ำหวาน CUD36 และเพื่อนห้อง ทีมงาน แปลภาษา มีอาชีพ ที่มาช่วยกันแปลบทวิจัย
ปัดและอ้อย วิศวะลาดกระบัง สำหรับคำปรึกษา ด้านอิเล็กทรอนิกส์
เพื่อน cud 36 ทุกคน ใหม่ สด. (มฤคย์) .ณัฐ สน. และ กวินเพื่อน นิค (วงศ์) .เมี่ยม (ธนสร) .คิน
(วศิน) .จิ้งค์(ธนะสวัสดิ์) .เรศ (อิศเรศ) .อาร์ม (นรินทร์พจน์) .ก๊วย (ธีรธรรม) ฯลฯ ที่ชวนเที่ยวในวันที่ไม่ทำงาน
และ ชวนเที่ยวในวันที่ทำงาน อย่างต่อเนื่อง
ทีมเชียร์ที่มาร่วมชมทุกคน คงจะไม่สำเร็จถ้าไม่มีทุกคนช่วยเหลือ
ขอขอบคุณ ทุกกิจกรรมในคณะ และเพื่อนห้อง น้อง ที่ ทุกคนที่มีส่วนร่วมที่ทำให้มีวันนี้ ทุกคนคือ
ส่วนผสมที่ลงตัวของชีวิต ที่ ผมภูมิใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เนื่องจากในปัจจุบันได้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม เศรษฐกิจ อย่างรวดเร็วการแข่งขันของธุรกิจแต่ละประเภทมีแนวโน้มที่สูงขึ้น ปัญหาการเปลี่ยนแปลงจากภายนอกส่งผลให้องค์กร สำนักงานต่างๆ ต้องปรับตัว ประกอบกับปัญหาทางด้านสังคมต่างๆ ซึ่งมีผลก่อให้เกิดภาวะความเครียด สำนักงานจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงพัฒนารูปแบบเพื่อรองรับปัญหาที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยจากภายนอก สำนักงานต้องเป็นอีกสถานที่หนึ่งที่ส่งเสริมให้พนักงานมีสุขภาพจิตและสุขภาพร่างกายที่ดี ต้องส่งเสริมพนักงานมีความสุขในการทำงาน เมื่อพนักงานสนุกที่จะทำงาน คุณภาพงานก็จะออกมาดีเช่นกัน

โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงานเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ นี้ เป็นการนำทฤษฎีของต่างประเทศ ที่ว่าด้วย “ประสิทธิภาพของการทำงานที่เพิ่มขึ้นหลังจากการวิ่ง” มาดัดแปลง ปรับใช้ให้เหมาะสมกับประเทศไทย โดยทำการศึกษาจาก องค์กร สำนักงานในประเทศไทย โดยทำการศึกษา เรื่องของพื้นที่ คน การใช้งาน ทั้งนี้เพื่อเป็นการนำเสนอ แนวความคิดใหม่ให้เฟอร์นิเจอร์สำนักงาน และตอบรับพฤติกรรมความต้องการของผู้บริโภค

เมื่อการวิ่ง พักผ่อน ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานดีขึ้น การทำงาน การผลิตผลงานของ องค์กร สำนักงานย่อมต้องมีการพัฒนาตามคุณภาพของพนักงาน ดังนั้น โครงการนี้ จึงทำการศึกษาเพื่อให้เฟอร์นิเจอร์เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาประสิทธิภาพขององค์กร สำนักงาน ต่างๆในอนาคต

สารบัญ

	หน้า
อนุมัติผล	ก
บทคัดย่อ	ข
คำนำ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการภาพประกอบ	ช
รายการตารางประกอบ	ซ

บทที่ 1 บทนำ

วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
ความเป็นไปได้ของโครงการ	5
ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	7
ขอบเขตของโครงการ	11
แนวทางการศึกษาวิจัย	12
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	13

บทที่ 2 การค้นคว้าและสรุปข้อมูล

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารจัดการองค์การและการบริหารทรัพยากรมนุษย์	
2.1.1 ความหมาย ลักษณะ ของการบริหารจัดการองค์การ	16
2.1.2 แนวคิดการบริหารจัดการองค์การ	17
2.1.3 หลักการพื้นฐานการบริหาร และรูปแบบขององค์การ	29
2.1.4 ความหมาย ขอบเขต และลักษณะของงานบริหารทรัพยากรมนุษย์	37
2.1.5 ทฤษฎีการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่เกี่ยวข้อง	47
2.1.6 กรณีศึกษาการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์	51
2.1.7 การสร้างเสริมสุขภาพในองค์การ สำนักงาน	55
2.1.8 วิเคราะห์และสรุปความสัมพันธ์ของเฟอร์นีเจอร์ในโครงการ กับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2	ข้อมูลเกี่ยวกับสำนักงาน	
2.2.1	แนวโน้มและทิศทางการบริหารสำนักงานในอนาคต	63
2.2.2	ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสำนักงาน	67
2.2.3	รูปแบบวิธีการทำงานสำนักงานที่เกิดขึ้นใหม่	71
2.2.4	การแบ่งระดับในสำนักงาน	73
2.2.5	การจัดผังพื้นที่สำนักงาน	74
	- รูปแบบการจัดพื้นที่สำนักงาน	
	- หลักการทั่วไปในการจัดแบ่งพื้นที่ภายในสำนักงาน	
2.2.6	สภาพแวดล้อมในการทำงาน	89
2.2.7	ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดแบ่งพื้นที่ในสำนักงาน	91
2.2.8	การออกแบบตกแต่งภายในสำนักงาน	92
2.2.9	แนวโน้มการออกแบบตกแต่งภายในสำนักงาน	117
2.2.10	วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสำนักงาน	119
2.3	ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	
2.3.1	การศึกษาพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	124
2.3.2	ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการนอนหลับ	136
2.3.3	ข้อมูลจากบทวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน	139
2.3.4	ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมกรงีบ (Napping) ในสำนักงาน	163
2.3.5	การวิเคราะห์และสรุปรูปแบบพฤติกรรมการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	
2.4	ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานเฟอร์นิเจอร์	167
2.4.1	ลักษณะการทำงานกลุ่มเป้าหมาย	168
2.4.2	แนวโน้มรสนิยมของผู้บริโภคในโครงการ	170
2.4.3	ข้อมูลความต้องการรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ของตลาดและกลุ่มผู้บริโภค	172
2.4.4	วิเคราะห์และสรุปความต้องการของผู้บริโภค	178
2.5	ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	
2.5.1	ลักษณะและประเภทของเครื่องเรือนและอุปกรณ์ที่จำเป็นในสำนักงาน	181
2.5.2	ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	188
2.5.3	ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสใช้ร่วมกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	195
2.5.4	วิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียงและผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสใช้ร่วมกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	196

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6	ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค	
2.6.1	ขนาดและสัดส่วนของร่างกายของมนุษย์ที่มีความสัมพันธ์ต่อเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	198
2.6.2	ความสัมพันธ์ของสัดส่วนทางกายภาพมนุษย์ต่อเฟอร์นิเจอร์	202
2.6.3	ความสัมพันธ์ของสัดส่วนทางกายภาพมนุษย์ต่อเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	210
2.6.4	สรุปข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภคที่ใช้ในการออกแบบ	212
2.7	ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง วัสดุและกรรมวิธีการผลิต	
2.7.1	ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างในระบบอุตสาหกรรมและการวิเคราะห์โครงสร้าง	214
2.7.2	ข้อมูลด้านวัสดุที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์	219
2.7.3	สรุปข้อมูลโครงสร้าง วัสดุ เทคโนโลยีและกรรมวิธีการผลิต	267
2.8	สรุปข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบ	270
 บทที่ 3 การพัฒนางานออกแบบ		
3.1	แนวทางและขั้นตอนการออกแบบ	279
3.2	การนำเสนอผลงานในขั้นตอนแบบร่าง	300
3.3	สรุปผลการวิเคราะห์การออกแบบและข้อเสนอแนะของกรรมการในขั้นตอนแบบร่าง	304
 บทที่ 4 การนำเสนองานออกแบบ		
4.1	สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย	306
4.2	การนำเสนองานในขั้นตอนสุดท้าย	314
 บทที่ 5 บทสรุป		
5.1	ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	323
5.2	สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา	324
ประวัตินักศึกษา		325
บรรณานุกรม		326

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1-01	รูปแบบที่เกิดขึ้นที่ไม่เหมาะสมในสภาพแวดล้อมของการทำงาน	8
2-01	แผนภูมิ แสดงแนวคิดการจัดการ	18
2-02	พีระมิดแสดงลำดับขั้นความต้องการตามทฤษฎีของ Maslow	23
2-03	แผนภูมิแนวคิดเชิงปริมาณ	25
2-04	แผนภูมิแนวคิดเชิงระบบ	26
2-05	แผนผังองค์การแบบสายงานหลัก	32
2-06	แผนผังองค์การแบบสายงานตามหน้าที่งาน	32
2-07	แผนผังองค์การแบบสายงานหลักและสายงานสนับสนุน	33
2-08	แนวคิดองค์การสมัยใหม่	34
2-09	แผนผังองค์การแบบแมทริกซ์	35
2-10	ภาพแสดงการพัฒนาของแนวคิดการบริหารจัดการ	36
2-11	แสดงความสัมพันธ์การพัฒนาทรัพยากรบุคคล	44
2-12	แผนภูมิทฤษฎี 3 วงกลม	49
2-13	อิทธิพลของปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมต่อผลิตภาพการทำงาน	50
2-14	ภาพผังแสดงการจำแนกความต้องการของมนุษย์	55
2-15	ปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพ	57
2-16	การทำผังความคิด (Mind Mapping) ของปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้มีสุขภาพดี	58
2-17	กลยุทธ์การส่งเสริมสุขภาพในกฎบัตรรอตตาวา	59
2-18	ภาพผังแสดงความสัมพันธ์ของเฟอโรนเจอร์ในโครงการกับทฤษฎี 3 วงกลม	60
2-19	การจัดแบบโหนดเดียว	75
2-20	การจัดแบบสองโหนดนานกัน	75
2-21	การจัดพื้นที่ทำงานล้อมรอบ	75
2-22	แสดงการจัดแปลนห้องทำงานเฉพาะบุคคล	78
2-23	แสดงการจัดแปลนห้องทำงานเฉพาะกลุ่ม	78
2-24	ตัวอย่างการจัดกลุ่มทำงานและส่วนพักคอยสำหรับผู้มาติดต่อ	79
2-25	ตัวอย่างการจัดสำนักงานเฉพาะบุคคล	79
2-26	ตัวอย่างการจัดห้องทำงานส่วนตัวขนาดเล็ก	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่		หน้า
2-27	ตัวอย่างการจัดห้องทำงานส่วนตัว มีที่นั่งพักคอยและเก้าอี้ผู้มาติดต่อ การออกแบบมีลักษณะพิเศษ	80
2-28	ตัวอย่างการจัดสำนักงานแบบแยกเฉพาะบุคคล	80
2-29	ตัวอย่างการจัดสำนักงานแบบแยกเฉพาะบุคคล การจัดภายในค่อนข้างพิเศษกว่าปกติ	80
2-30	ตัวอย่างการจัดสำนักงานแยกส่วนเฉพาะที่ขนาดพื้นที่กว้าง	81
2-31	ตัวอย่างการจัดสำนักงานแยกส่วนเฉพาะที่มีลักษณะการจัดที่มีความเป็นส่วนตัวแบบกึ่ง พักผ่อนในตัว	81
2-32	ตัวอย่างการจัดห้องทำงาน	81
2-33	ตัวอย่างการจัดสำนักงานแบบเปิด แบบเรขาคณิต	82
2-34	ตัวอย่างการจัดสำนักงานแบบเปิด ลักษณะตามธรรมชาติ	83
2-35	ตัวอย่างสำนักงานแบบเปิดที่มีขนาดเล็ก มีการจัดโต๊ะทำงานเป็นกลุ่มใหญ่ ภายในห้องเดียวกันรอยทางเดินเป็นขนาดพอเดินได้	83
2-36	ตัวอย่างการจัดโต๊ะแบบเปิดโล่งและจัดเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ต่อเนื่องกันด้วยพื้นที่ทางเดิน	84
2-37	ตัวอย่างการจัดส่วนทำงานแบบเปิดที่ใช้ฉากบังตาเป็นส่วนปิดกันสายตา และทำให้เกิดเป็นสัดส่วนและมีสมาธิในการทำงาน	84
2-38	ตัวอย่างการจัดสำนักงานแบบเปิด ลักษณะตามธรรมชาติ	84
2-39	ตัวอย่างการจัดสำนักงานทั้งแบบเป็นห้องเฉพาะบุคคลและห้องเฉพาะกลุ่ม รวมทั้งองค์ประกอบอื่นๆ ของสำนักงาน	85
2-40	ภาพแสดงการกำหนดพื้นที่ออกเป็นส่วนต่างๆ ในสำนักงาน	87
2-41	ภาพแสดงการแบ่งสภาพแวดล้อมในการทำงาน	89
2-42	ภาพแสดงปัจจัยที่มีผลต่อการจัดแบ่งพื้นที่ในสำนักงาน	91
2-43	ลักษณะภาพรวมของการออกแบบด้วยเส้นนอน	92
2-44	ลักษณะภาพรวมของการออกแบบด้วยเส้นตั้ง	93
2-45	ลักษณะภาพรวมของการออกแบบด้วยเส้นทแยง	93
2-46	ลักษณะภาพรวมของการใช้เส้นขึ้นลง	93
2-47	ลักษณะภาพรวมของการใช้เส้นโค้งไม่มีขอบเขต	94
2-48	ลักษณะภาพรวมของการใช้เส้นชัดหรือเส้นหยัก	94
2-49	ลักษณะภาพรวมของการใช้เส้นโค้ง	94
2-50	วงจรรสี	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่		หน้า
2-51	การสะท้อนของแสง	108
2-52	การออกแบบแสงสว่าง	109
2-53	แสดงการออกแบบแสงสว่าง	110
2-54	แสดงการออกแบบทางส่องสว่างของแสง	111
2-55	ลักษณะการจัดวางดวงโคมแบบสมมาตร	114
2-56	แสดงลำดับการเปลี่ยนแปลงของการเฟอร์นิเจอร์สำนักงาน	118
2-57	สีในสำนักงาน	118
2-58	แสงในสำนักงาน	118
2-59	ภาพแสดงผังพฤติกรรมของกิจกรรมในส่วนการทำงาน	124
2-60	การพักผ่อนที่โต๊ะทำงาน	125
2-61	การพักผ่อนนอกโต๊ะทำงาน	125
2-62	การพักผ่อนคนเดียว	126
2-63	การพักผ่อนเป็นกลุ่ม	126
2-64	แสดงผังของกิจกรรมในส่วนพักผ่อน	126
2-65	การประชุมอย่างเป็นทางการ	127
2-66	การประชุมแบบไม่เป็นทางการ	128
2-67	ลักษณะ สดุดสูง กึ่งนั่งกึ่งยืนพูดคุย ใช้เวลาประชุมคุยกันไม่นาน และแก้ปัญหาการรบกวนนอนในช่วงบ่าย	128
2-68	ลักษณะเป็นเก้าอี้สำนักงาน แต่มีการจัดวางร่วมกับโต๊ะประชุม	128
2-69	ลักษณะที่ไว้ร่วมกับชุดเฟอร์นิเจอร์นั่งพักผ่อนในสำนักงาน	129
2-70	ก) ตำแหน่งและเส้นทางของระบบประสาทที่ควบคุมความมีสติและชนิตของคลื่นสมอง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบเรตติคิวลาแอคทีเวตติง ที่ส่งปลายประสาทไปยังสมองส่วนบน หลายแห่ง โดยผ่านทาลามัสส่วนกลางๆ(จากGanong,1979;Lance and Mcleod,1975) ข) ตัวอย่างคลื่นสมองในการนอนหลับช่วงต่างๆ ค) วงจรการนอน โดยอาศัยข้อมูลความถี่คลื่นสมองเป็นตัวแบ่งแยกแต่ละระยะ ในการ นอนคืนหนึ่ง	139
2-71	แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพประสาทสัมผัส	141
2-72	แสดงการเสื่อมถอยของความสามารถในการรับรู้โดยปราศจากการจับ	162
2-73	แสดงลักษณะพฤติกรรมการจับในสำนักงาน	164
2-74	แผนภูมิแสดงลักษณะพื้นที่ในการจับในสำนักงาน	165

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่		หน้า
2-75	แสดงกลุ่มเป้าหมายของโครงการ	168
2-76	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มผู้รักธรรมชาติ(Natural Style)	170
2-77	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มผู้นักชนิยม(Classic Style)	170
2-78	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มร่วมสมัย (Contemporary Style)	171
2-79	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มสมัยใหม่ (Modern Style)	171
2-80	ภาพแสดงลักษณะผู้ใช้งาน	177
2-81	แสดงการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์และลักษณะเฟอร์นิเจอร์ที่รองรับ	178
2-82	โต๊ะทำงาน	182
2-83	โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์	182
2-84	โต๊ะประชุม	183
2-85	เก้าอี้ไม่มีเท้าแขน มีลูกล้อ และหมอนที่นั่งได้	183
2-86	เก้าอี้มีเท้าแขน มีลูกล้อ และหมอนที่นั่งได้	184
2-87	เก้าอี้ชนิดหมอนได้	184
2-88	เก้าอี้ทำงานชนิด 4 ขา	184
2-89	โซฟา	184
2-90	อาร์มแชร์ เก้าอี้แนวเดียว	185
2-91	โต๊ะกลาง	185
2-92	ตู้เก็บเอกสารสูง	185
2-93	ตู้เอกสารเตี้ยมีบานตู้พร้อมลิ้นชัก	186
2-94	ตู้เอกสารชนิดเป็นลิ้นชัก	186
2-95	ตู้ลิ้นชักเหล็กเก็บแฟ้มเอกสาร	186
2-96	ตู้บานเปิดเหล็ก มีลิ้นเก็บเอกสารและราวแขวนเสื้อ	186
2-97	ตัวอย่างอุปกรณ์ทั่วไปในสำนักงาน	187
2-98	เฟอร์นิเจอร์ Antibodi ออกแบบโดย Patricia Urquiola	189
2-99	เฟอร์นิเจอร์ Freeplay ออกแบบโดย Studio SIGLA	189
2-100	เฟอร์นิเจอร์ Take A Line For A Walk ออกแบบโดย Alfredo Haberli	189
2-101	เฟอร์นิเจอร์ Shadow ออกแบบโดย Christian Ghion – 2002	190
2-102	เฟอร์นิเจอร์ Lazy ออกแบบโดย Patricia Urquiola	190
2-103	เฟอร์นิเจอร์ Landscape 05 ออกแบบโดย Jeffrey Bennett 2001	190
2-104	เฟอร์นิเจอร์ Djinn chaise-longue ออกแบบโดย Olivier Morgue	190

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่		หน้า
2-105	เฟอร์นิเจอร์ Moraine ออกแบบโดย Zaha Hadid	191
2-106	เฟอร์นิเจอร์ air flow ออกแบบโดย Ron Arad for inflate, 2000	191
2-107	เฟอร์นิเจอร์พักผ่อนในรูปแบบลักษณะที่แปลกใหม่	191
2-108	BENE COFFICE.	192
2-109	Metronap	193
2-110	Napshell	193
2-111	Napmosphere	194
2-112	Nappak	194
2-113	พื้นที่รองรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	196
2-114	ขนาดช่วงระยะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์	199
2-115	ภาพแสดงระดับความสูงของที่นั่งและจุดที่น้ำหนักกดลงส่วนสัมผัสที่นั่ง	204
2-116	ภาพแสดงความสัมพันธ์ของมนุษย์กับความลึก และความสูงของที่นั่ง	204
2-117	ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสรีระของมนุษย์ กับความเอียงของพนักพิง	205
2-118	ภาพแสดงสภาพของกระดูกสันหลังช่วงเอวขณะนั่ง	206
2-119	ภาพแสดงลักษณะกระดูกสันหลังช่วงลัมบาร์	207
2-120	ภาพแสดงความสูงต่ำของพนักพิงที่มีผลต่อการนั่ง	208
2-121	ภาพแสดงการกระจายน้ำหนักของที่นั่ง	209
2-122	ภาพลักษณะการใช้งาน	210
2-123	เปรียบเทียบท่าการใช้งานเฟอร์นิเจอร์	210
2-124	เฟอร์นิเจอร์ที่รองรับพฤติกรรมการนั่งพักผ่อน	210
2-125	ลักษณะการนั่งพักผ่อนแบบธรรมดา	211
2-126	แสดงระยะมาตรฐานตามความต้องการทางสรีระมนุษย์	211
2-127	ตัวอย่างโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์แบบทับ	214
2-128	ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้โครงสร้างแบบซ้อนกัน	214
2-129	ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้โครงสร้างแบบต่อยื่นออกได้	214
2-130	ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้โครงสร้างแบบถอดประกอบได้	214
2-131	ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้โครงสร้างแบบปรับระดับ	215
2-132	ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้โครงสร้างแบบสำเร็จรูป	215
2-133	ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้โครงสร้างแบบใช้ร่วมกันหรือประกอบกัน	215
2-134	ภาพแสดงเฟอร์นิเจอร์โครงสร้างแบบผนัง	216

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่		หน้า
2-135	ภาพแสดงเฟอร์นิเจอร์โครงสร้างแบบเฟรม (FRAME SYSTEM)	217
2-136	ภาพแสดงเฟอร์นิเจอร์โครงสร้างแบบผสม	218
2-137	แสดงการจัดประเภทของวัสดุในระบบอุตสาหกรรม	219
2-138	ภาพแสดงกรรมวิธีการหล่อชนิดจุ่ม	252
2-139	ภาพแสดงกรรมวิธีการหล่อชนิดเท	252
2-140	ภาพแสดงกรรมวิธีการหล่อชนิดเหวี่ยง	253
2-141	แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์	266-267
2-142	แสดงลักษณะของสำนักงานกลุ่มเป้าหมาย	276
3-1	แนวทางการศึกษาค้นคว้าข้อมูล	279
3-2 ถึง 3-42	แสดงการสรุปข้อมูลในการออกแบบ	279-299
3-43 ถึง 3-49	การนำเสนอผลงานในขั้นตอนแบบร่าง	300-303
4-1 ถึง 4-30	การนำเสนองานในขั้นตอนสุดท้าย	306-320
4-31	ภาพแสดงต้นแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ออกแบบ	321

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
2-01	คำนิยามของการบริหาร	17
2-02	ตารางแสดงเทคนิคพื้นฐานการบริหาร	30
2-03	เปรียบเทียบ Paradigm แบบดั้งเดิมและแบบใหม่	65
2-04	แสดงค่าระดับความสว่าง	112
2-05	ตารางความต้องการจากรูปแบบของการจัดพื้นที่	119
2-06	ตารางวิเคราะห์ความเหมาะสมของการออกแบบด้านความงาม	122
2-07	แสดงช่วงเวลาการใช้เฟอร์นิเจอร์พักผ่อนภายในสำนักงาน	174
2-08	ตารางการวิเคราะห์การใช้งานที่เหมาะสม	179
2-09	แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทย ชายและหญิง อายุ 17 – 49 ปี	200
2-10	แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทย ชายและหญิง อายุ 17 – 49 ปี	201
2-11	แสดงตำแหน่งจุดค้า	205
2-12	แสดงระยะมาตรฐานตามความต้องการทางสรีระมนุษย์	211
2-13	ตารางแสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบโครงสร้างแบบผนัง	216
2-14	ตารางแสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบโครงสร้างแบบเฟรม	217
2-15	ตารางแสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบโครงสร้างแบบผสม	218
2-16	แสดงขนาดมาตรฐานเหล็กแผ่น	225
2-17	แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กท่อนกลมกลวง	221-228
2-18	ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส	229-230
2-19	ตารางแสดงขนาด และน้ำหนักของท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า	230
2-20	แสดงค่ารัศมีส่วนโค้งที่เล็กที่สุดภายในท่อ	233
2-21	แสดงสรุปคุณสมบัติของสแตนเลส	237
2-22	แสดงลักษณะไม้เนื้ออ่อน	238
2-23	แสดงลักษณะไม้เนื้อแข็ง	239
2-24	แสดงลักษณะไม้เนื้อแกร่ง	239
2-25	แสดงลักษณะทางกายภาพของพลาสติกโพลีไธรีน (พี เอส)	244
2-26	แสดงลักษณะทางกายภาพของพลาสติก เอ บี เอส (ABS)	245
2-27	แสดงลักษณะทางกายภาพของพลาสติก พี อี (PE)	246
2-28	ตารางแสดงลักษณะทางกายภาพของ พีพี (PP)	247

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่		หน้า
2-29	ตารางแสดงลักษณะทางกายภาพของพีซี(PC)	248
2-30	ตารางแสดงลักษณะทางกายภาพของ อะคริลิค (Acrylic)	249
2-31	แสดงขั้นตอนการเตรียมต้นแบบทำไฟเบอร์กลาส	260
2-32	แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบโครงสร้างที่เหมาะสม	267
2-33	แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุเพื่อเป็นส่วนโครงสร้าง	268
2-34	แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุเพื่อเป็นส่วนรองรับร่างกาย	268-269



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

วัตถุประสงค์ของโครงการ
ความเป็นไปได้ของโครงการ
ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา
ขอบเขตของโครงการ
แนวทางการศึกษาวิจัย
ผลที่คาดว่าจะได้รับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันกระแสแนวคิดเกี่ยวกับการปฏิบัติขององค์กรสมัยใหม่ ต่างให้ความสำคัญกับแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ บุคลากรในองค์กรเปรียบเสมือน "สินทรัพย์" (asset) "ทรัพยากร" (resource) หรือ "ทุน" (capital) ที่มีค่ายิ่ง คุณค่าของบุคลากรในองค์กรนั้นเป็นเรื่องสำคัญสูงส่งยากต่อการประเมินค่าออกมาเป็นตัวเลขหรือระบุออกมาเป็นรูปธรรมชัดเจนได้ (intangible value) ทำให้นักบริหาร ยุคใหม่ต้องเข้าใจว่า "การบริหารจัดการขององค์กร ยุคสมัยใหม่จะต้องมีการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ หรือการจัดการทุนมนุษย์ (human capital management) ที่ดี"

แต่สิ่งที่สำคัญสำหรับการบริหารองค์กรยุคใหม่ คือ การที่บริษัทจะสร้างระบบคุณค่าที่สนับสนุนให้บุคลากรทุ่มเททำงานอย่างเต็มที่ พร้อมกับเกิดความรู้สึกพึงพอใจหรือมีความสุขสนุกกับสิ่งที่ทำในองค์กร องค์กรควรจะอยู่รอด เติบโตและแข่งขันได้ พร้อมไปกับคุณภาพชีวิตที่ดีของคนทำงาน

เนื่องจากในปัจจุบันได้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม เทคโนโลยี เศรษฐกิจ อย่างรวดเร็วการแข่งขันของธุรกิจแต่ละประเภทมีแนวโน้มที่สูงขึ้น ประกอบกับปัญหาทางด้านสังคมต่างๆ ซึ่งมีผลก่อให้เกิดภาวะความเครียด ความเหนื่อยล้าในการดำเนินชีวิตในแต่ละวัน ทำให้คนในวัยทำงานไม่สามารถพักผ่อนได้อย่างเพียงพอ เกิดปัญหาด้านสุขภาพของพนักงานเช่น ปัญหาความเครียด ส่งผลไปถึงการเกิด การทำงานล่าช้า หรือช้าช้อน การลาป่วย อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากความอ่อนเพลีย และเหนื่อยล้า เป็นต้น ถือเป็นปัญหาที่สามารถเห็นได้อย่างชัดเจน ของทรัพยากรมนุษย์ที่ ปัญหาเรื่องสุขภาพถือเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อองค์กร องค์กรต่างมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการที่จะต้องแก้ไขปัญหานี้และดูแลเอาใจใส่สุขภาพของพนักงาน ประกอบกับการระดับเงินค่าจ้างที่ปรับตัวสูงขึ้นองค์กรก็ต้องให้จ่ายเยอะขึ้นจึงต้องการมาตรฐานคุณภาพ ของพนักงานที่ดี เพื่อให้เกิดงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

การศึกษาวิจัยของ Dr. Sara Mednick นักวิจัยวิทยาศาสตร์ สถาบันศึกษาชีวภาพ Salk แห่ง La Jolla ,CA ที่กล่าวถึงประโยชน์ของการงีบหลับ(napping ,siesta) ซึ่ง แสดงให้เห็น ประสิทธิภาพการทำงานคนที่งีบนอนหลับ 30 นาที ,60 นาที และไม่ได้พักเลยซึ่งจะมีความแตกต่างกัน อย่างเห็นได้ชัดในกรณีของคนที่ได้งีบหลับกับไม่ได้พัก ซึ่ง ในต่างประเทศ มีการอนุญาตให้พนักงานสามารถงีบหลับพักผ่อนในเวลากลางวันได้มาเป็นเวลานานแล้ว แต่ในเมืองไทยกลับได้รับความสนใจ และใส่ใจ ในเรื่องนี้น้อยมาก ก่อให้เกิดปัญหาความเครียดในที่ทำงาน ซึ่งป็นต้นเหตุของหลายๆปัญหาตามมา

หากการงีบหลับตอนกลางวันได้ผลจริงก็จะมีส่วนช่วยในการเพิ่มผลิตภาพ(productivity) หรือความสามารถในการผลิตหรือทำงานซึ่งเป็นหัวใจของความกินดีอยู่ดีของทุกสังคม (ถ้าทรัพยากร

มนุษย์แต่ละคนของสังคมมีความสามารถในการผลิตมากขึ้นเรื่อยๆ ถึงแม้จะมีจำนวนจำกัดก็ไม่มี ความหมาย) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่พิสูจน์ว่า การงีบ ช่วยเพิ่มความคิดสร้างสรรค์อีกด้วย (The Odd Body โดย Dr. Stephen Juan หน้า 249)

งานวิจัยในปี 1991 ของ Socio-Economic Research Institute ใน Rhinebeck รัฐ นิวยอร์ก วิเคราะห์ผลดีและผลเสียของการมี siesta ของลูกจ้างในบริษัทใหญ่ งานวิจัยพยากรณ์ว่า ใน ศตวรรษที่ 21 จะมีบริษัทจำนวนมากขึ้นที่มีนโยบายสนับสนุน siesta ในปัจจุบันนักเรียนในระดับมัธยม ชาวราชการ ลูกจ้าง ผู้บริหารบริษัทในทุกระดับของญี่ปุ่นหันมานิยม siesta จนเกิดสถานที่ที่เรียกว่า Nap Salon “ร้านบริการงีบ” ขึ้นหลายแห่งในเมืองใหญ่ ในโตเกียวมีร้านแห่งหนึ่งชื่อ Napia มีสมาชิกซึ่งส่วนใหญ่เป็นพนักงาน รับบริการถึง 1,500 คน สมาชิกสามารถใช้บริการงีบเป็นเวลาสั้น ๆ ในราคา 4.50 เหยี่ยว

ในเชิงวิทยาศาสตร์ มนุษย์มีวงจรของการหลับ-ตื่นในหนึ่งวันที่เรียกว่า circadian cycle ในช่วงวงจร 24 ชั่วโมง มนุษย์จะถูกดึงเข้าสู่การหลับ 2 ครั้ง โดยครั้งแรกเกิดขึ้นในตอนกลางของตอน บ่าย และครั้งที่สองในตอนกลางของช่วงดึกของกลางคืน ในวงจรนี้อุณหภูมิร่างกาย และการหลั่งของ ฮอร์โมนต่างๆ ในร่างกายตลอดจนระบบการทำงานของร่างกายในส่วนอื่นๆ มีผลกระทบต่อการตื่นตัว และวงจรของการตื่นตัวนี้ (ultradian cycle) มีผลอย่างสำคัญต่อความสามารถในการทำงานของมนุษย์ ซึ่งทั้งหมดนี้หมายความว่าร่างกายของเราอยู่ในจุดเยี่ยงสุดสำหรับการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสองครั้ง ในหนึ่งวัน ดังนั้น เครื่องมือที่จะช่วยแก้ไขก็คือ การงีบหลับ (siesta , napping)

การงีบหลับ ไม่ใช่เรื่องใหญ่เพราะผู้คนกระทำกันมานานเป็นธรรมชาติ แต่เมื่อเข้าสู่ยุคทุน นิยมอุตสาหกรรม ความโลภที่เกิดขึ้นในระบบทำให้ไม่มีเวลาเพียงพอที่จะงีบหลับ ภายใต้ work ethics หรือกฎกติกาของระบบการทำงานของสังคมลักษณะนี้ การงีบหลับในเวลากลางวันคือสัญลักษณ์แห่ง ความขี้เกียจและน่าดูถูก ซึ่งหากมีการควบคุมที่ดี ให้พอดีเหมาะสม ก็จะส่งผลในทางกลับกันกลับทำให้ มนุษย์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ขัดกับธรรมชาติ

โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการนี้จึงเป็นการนำผลของการ ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการงีบหลับมาใช้ศึกษาประกอบการออกแบบเพื่อตอบสนองพฤติกรรมของมนุษย์ใน สำนักงานองค์กร ผลิตมาต่อ ยอดให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรหรือหน่วยงานในประเทศไทย ที่มีความ เหมาะสมและมีแนวโน้มในการนำไปใช้ได้จริง ออกแบบให้รองรับการแก้ปัญหาโดยศึกษาจาก พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงในสำนักงาน องค์กร และยังเป็นการสร้างภาพลักษณ์ของแนวทางการบริหารของ ผู้บริหารองค์กร แสดงให้เห็นความเอาใจใส่และให้ความสำคัญกับพนักงานทุกคน ก่อให้เกิด สภาพแวดล้อมที่ดี ที่เอื้อต่อการทำงาน และช่วยลดปัญหา ด้านความเครียดของพนักงาน

เนื่องจากรูปแบบการทำงานขององค์กรหรือหน่วยงานในแต่ละที่มีความแตกต่างกันไป ตามรูปแบบของงาน ความเหมาะสมต่อการใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการจึงมีแตกต่างไปในแต่ละ

องค์กรเช่นกัน อีกทั้งการจับหลักในสำนักงานยังคงเป็นวัฒนธรรมที่ยังไม่ได้รับการยอมรับมากนัก สำหรับในการออกแบบเฟอริเนเจอร์ในโครงการจะคำนึงถึงรูปแบบองค์กรที่มีความจำเป็นและเหมาะสมจากทวิจัย ผลลัพธ์จากการได้จับหลักจะส่งผลดีให้กับ การทำงานของหัวใจ การควบคุม รักษา ฮอริโมน และการซ่อมแซมเซลล์ต่างๆช่วยให้ร่างกายกระฉับกระเฉง และสดชื่น ช่วยให้ความจำดีขึ้น ความคิดสร้างสรรค์ การพิมพ์ได้เร็วขึ้น หรือในกิจกรรมอื่นๆที่ร่างกายมีความสัมพันธ์กัน ยิ่งกว่านั้นยังรวมถึงการปรับปรุงอารมณ์ จิตใจ อีกด้วย จากการศึกษาเพื่อหารูปแบบของการทำงานที่เหมาะสมทั้งทางด้านการใช้งานและการด้านการตลาด สำนักงานที่เหมาะสมจะต้องเป็นสำนักงานที่ให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาทรัพยากรมนุษย์ ให้ความสำคัญกับคุณภาพของพนักงาน การสูญเสียพนักงานเพียง 1 หรือ 2 คนส่งผลกับการทำงาน สูญเสียผลผลิต และเป็นสำนักงานที่มีลักษณะของการทำงานที่มีกำหนดส่งแน่นอน ต้องเร่งทำ ส่งผลให้เวลาพักของพนักงานไม่แน่นอน เกิดผลเสียด้านสุขภาพของพนักงาน รวมถึงให้ความสำคัญในการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีกับองค์กร เช่นองค์กรที่เกี่ยวกับการออกแบบ การผลิตผลงานด้านดนตรี ผลงานด้านสื่อสิ่งพิมพ์ หรือ เอเจนซี่โฆษณา องค์กรด้านที่ทำงานด้าน การ Organization หรืองานที่เกี่ยวกับการจัด event ต่างๆ ฯลฯ ซึ่งองค์กรดังกล่าวมีอยู่เป็นจำนวนมาก และเป็นองค์กรที่สามารถทำรายได้ต่อปี ได้สูง โดยเฉพาะองค์กรที่ทำธุรกิจด้านบันเทิง ซึ่ง แต่ละองค์กรก็มีการให้ความสำคัญในการสร้างภาพลักษณ์ ให้เป็นที่ยอมรับในสังคมเพื่อส่งเสริมด้านการตลาด มีผลต่อความน่าเชื่อถือขององค์กร

โครงการเสนอแนะออกแบบเฟอริเนเจอร์นี้ เป็นการทำต่อ ยอดจากงานวิจัย เพื่อเป็นส่วนช่วยในการปรับพัฒนาคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ ทางกายภาพ ในองค์กรหรือนหน่วยงาน โดยใช้การ จับหลักในระยะเวลาสั้นๆ และการพักผ่อนเป็นหลัก โดยคำนึงถึงการทำให้เกิด สภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ เป็นแรงจูงใจให้กับพนักงาน และช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์และสร้างความโดดเด่น ให้กับ องค์กร ธุรกิจ นั้นๆ โดยเฉพาะ องค์กรที่มีลักษณะการทำงานไม่เป็นกิจวัตรประจำวัน มีการทำงานหนักโหม การทำงานล่วงเวลา เป็นประจำ และให้ความสำคัญ กับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

โดยมีรูปแบบ เป็น เฟอริเนเจอร์ ที่ใช้เพื่อพักผ่อนในลักษณะของการจับเป็นหลัก ที่ต้องการความส่วนตัวของผู้ใช้งาน สามารถตอบรับพฤติกรรมกรพักผ่อนอื่นๆ เช่น การดื่มกาแฟ การนั่งพัก รวมถึงการทำงานในลักษณะที่ไม่เต็มรูปแบบ เช่นการเตรียมงาน การนั่งคิดงาน การประชุมย่อย เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่า ของเฟอริเนเจอร์ให้สามารถตอบสนองพฤติกรรมการใช้งานในสำนักงานได้ทั้งวัน เพื่อประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร

ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. ทางด้านนโยบาย

เป็นการนำเสนอทางเลือกใหม่ให้กับกลยุทธ์การบริหาร พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในองค์การ สำนักงาน ต่างๆ โดยนำผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยเรื่องการรับหลักเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน มาต่อยอดเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ตอบสนองพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงในสำนักงาน เป็นโครงการที่เหมาะสมกับองค์การที่ให้ความสำคัญกับทรัพยากรมนุษย์ และมีแนวทางการบริหารงานบุคคลที่เปิดกว้าง ยอมรับสิ่งใหม่ๆ ตามแนวคิดด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และมีลักษณะการทำงานที่มีลักษณะของการทำงานที่มีกำหนดส่งแน่นอน ต้องเร่งทำ ส่งผลให้เวลาพักของพนักงานไม่แน่นอน เกิดผลเสียด้านสุขภาพของพนักงาน รวมถึงให้ความสำคัญในการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีกับองค์กร เช่นองค์กรที่เกี่ยวกับการออกแบบ การผลิตผลงานด้านดนตรี ผลงานด้านสื่อสิ่งพิมพ์ หรือ เอเจนซีโฆษณา องค์กรด้านที่ทำงานด้าน การจัดการ event ต่างๆ ฯลฯ

2. ทางด้านเศรษฐกิจ

โครงการนี้จะเป็นการพัฒนาคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ในด้านสุขภาพ ช่วยให้้องค์การลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ช่วยลดปัญหาสุขภาพของพนักงานที่ต้องทำงานอย่างหนักหน่วง ลดปัญหาการขาดงาน ลาป่วย และปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานที่ผิดพลาดก่อให้เกิดผลเสียกับองค์กร

3. ทางด้านสังคมและสภาพแวดล้อม

เฟอร์นิเจอร์โครงการมีส่วนช่วยลดความเหนื่อยล้าจากการทำงานซึ่งก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพของพนักงาน ลดการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากความเหนื่อยล้าในและนอกเวลาทำงาน ซึ่งทำให้ทั้งสุขภาพจิตและสุขภาพทางกายของพนักงานดีขึ้น

4. ทางด้านการบริหารจัดการสำนักงาน

ปัจจุบันองค์การต่างๆเริ่มมีความคิดตื่นตัวกับการบริหารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในองค์การ เห็นได้จากการที่มีสถาบันที่เกี่ยวกับทรัพยากรมนุษย์ เช่น สถาบันทรัพยากรมนุษย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ของ ดร. จิระ

เป็นแนวทางเลือกใหม่สำหรับกลยุทธ์ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ด้วยการนำเสนอวัฒนธรรมใหม่ให้องค์การในประเทศ ซึ่งตอบสนองพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง

5. ทางด้านการออกแบบ

เฟอร์นิเจอร์โครงการถือเป็น แนวทางใหม่ของเฟอร์นิเจอร์ในสำนักงาน เป็นการออกแบบเพื่อตอบสนองพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ในสำนักงาน เป็นการออกแบบตามลักษณะหน้าที่การใช้งานให้เหมาะสม

กับการพักผ่อนในสำนักงาน ซึ่งเป็นที่ที่มีบทบาทในการทำงานเป็นหลัก การออกแบบรูปทรงโครงสร้าง รวมถึงการเลือกใช้วัสดุและเทคโนโลยีต่างๆให้เหมาะสมกับการใช้งานในสำนักงาน

6. ทางด้านการผลิตในอุตสาหกรรม

เป็นโครงการที่มุ่งเน้นการผลิตที่ต้องสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศทั้งในเรื่อง แรงงานคน เครื่องจักรที่ใช้ วัสดุที่เลือกตลอดจนเทคโนโลยีต่างๆที่หาได้ในประเทศไทย

สรุปความเป็นไปได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงสรุปว่า โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์สำหรับพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ มีความเป็นไปได้ของโครงการในทุกๆด้าน และไม่มีส่วนใดของโครงการขัดต่อกฎหมายและข้อบัญญัติต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

1. ปัญหาด้านนโยบาย

วัฒนธรรมการจับหลักในที่ทำงานนั้น ในประเทศไทยไม่ได้รับการยอมรับ ดังนั้นการนำเสนอวัฒนธรรมใหม่ จำเป็นต้องมีการพิจารณาหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

1.1 ปัญหา การนำเสนอวัฒนธรรมการนอนกลางวันในสำนักงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ในสังคมไทย อาจยังไม่เป็นที่ยอมรับดัง ประเทศแถบ ยุโรปที่ถือธรรมเนียมปฏิบัติในการจับหลักกลางวันอย่างแพร่หลาย

แนวทางการแก้ปัญหา

- นำเสนอผลประโยชน์ที่ได้จากการจับหลักที่กระหว่างทำงานว่าสามารถลดปัญหาด้านการลาป่วยของพนักงาน ซึ่งถือได้ว่าเฟอร์นิเจอร์ในโครงการเป็นส่วนหนึ่งของสวัสดิการของบริษัท อีกทั้งยังเป็นแรงจูงใจให้กับพนักงานด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ส่งผลดีต่อองค์กร

- เสนอแนะให้มีการใช้งานอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดระเบียบในการใช้เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ เช่น การลงบันทึกเวลาที่จับหลัก เพื่อควบคุมดูแลไม่ให้พนักงานจับจนเกิดผลเสียกับองค์กร

1.2 ปัญหา สภาพแวดล้อมในสำนักงานถือเป็นส่วนสำคัญ และส่งผลกระทบให้กับการทำงานของพนักงานอย่างชัดเจน ในองค์กรที่ใช้ความคิด เช่น ในบริษัท JWT Agency มีการออกแบบตกแต่งให้สำนักงาน มีสีสัน ที่ส่งผลดีทางด้านจิตวิทยา และเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ที่สนุกสนาน มาเป็นส่วนช่วยในการสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีแก่พนักงาน ลดความตึงเครียดในสำนักงาน

แนวทางการแก้ปัญหา

- ออกแบบโดยคำนึงถึงปัจจัยทางด้านจิตวิทยา เช่น เรื่องของการใช้สีในสำนักงาน จิตวิทยาต่อรูปทรงสามมิติ ที่มีผลต่อมุมมอง โดยสรุปผลจากข้อมูล ด้านจิตวิทยา และแบบสอบถาม พนักงานกลุ่มเป้าหมาย

1.3 ปัญหา การเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ของสำนักงานแต่ละที่จะคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดที่เฟอร์นิเจอร์ จะให้แก่สำนักงาน แต่เฟอร์นิเจอร์ในโครงการมีการใช้งานหลักในการจับเพื่อพักผ่อนฟื้นฟูสภาพร่างกาย ซึ่งมีการใช้งานเป็นบางช่วงเวลา ซึ่งในเวลาที่พนักงานไม่ได้ใช้เฟอร์นิเจอร์เพื่อการจับหลัก

แนวทางการแก้ปัญหา

- ออกแบบให้ เฟอร์นิเจอร์ในโครงการมีลักษณะเป็นเฟอร์นิเจอร์มัลติฟังก์ชั่น มีการใช้งานรองที่สอดคล้องกับการใช้งานหลัก และสอดคล้องกับพฤติกรรมสภาพแวดล้อม ในสำนักงาน

เช่น นอกเหนือจากการจับยังพักผ่อนในรูปแบบ นั่งพักดื่มกาแฟ อ่านหนังสือ เตรียมงาน รวมถึง การทำนี้เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการให้ ตอบสนองพฤติกรรมการพักผ่อน ในสำนักงานได้ตลอดวัน

2. ด้านพฤติกรรมการใช้งาน

2.1 ปัญหา การนอนในลักษณะของการนอนแบบงีบหลับไม่สามารถทดแทนการนอนหลับแบบปกติ ดังนั้นการที่จะให้เกิดประสิทธิภาพได้ดีจำเป็นต้องหลับสนิทและมีการปลุกที่ถูกต้อง

การแก้ปัญหา

- ออกแบบให้มีลักษณะที่ทำให้เหมาะสมกับการนอนระยะสั้น (ไม่เกิน 60 นาที) ด้วย การศึกษาด้าน ergonomics ที่เหมาะสมและนำมาใช้
- การออกแบบให้มีระบบการปลุกให้ค่อยๆตื่น ด้วยการใช้อัจฉริยะที่สัมผัสต่อการนอนหลับ เช่น เสียง แสง หรือ กลิ่น

2.2 ปัญหา ลักษณะของการใช้เฟอร์นิเจอร์ในสำนักงาน คือส่วน พักผ่อน และทำงานอย่าง มีสมาธิ อยู่ร่วมกัน ทำให้เกิดปัญหาสภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่นเรื่องเสียงดังรบกวน เรื่อง สายตาของผู้ร่วมงานในการมองเห็น อีกทั้งด้านความเหมาะสมของการจับในสำนักงาน (เช่นการ นอนของพนักงานผู้หญิง)



ภาพประกอบที่ 1-01 รูปแบบที่เกิเกิดขึ้นที่ไม่เหมาะสมในสภาพแวดล้อมของการทำงาน

การแก้ปัญหา

- ออกแบบให้สอดคล้องกับการตกแต่งภายในของสำนักงาน ด้านพื้นที่การจัดวาง สามารถวาง ได้ ในที่ทำงานแบบห้องส่วนตัว หรือ วางในส่วนสาธารณะที่เป็นส่วนพักผ่อน ส่วนที่ ประชุมย่อย หรือ ส่วนพักรับรองแขกตามความเหมาะสมของแต่ละสำนักงาน
- ออกแบบให้เมื่อใช้งานในลักษณะการจับจะต้องแยกการมองเห็นจากส่วนพื้นที่ที่ใช้ ทำงานอย่างเหมาะสม

2.3 ปัญหา พฤติกรรมหลักของชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ คือการจับหลับ จำเป็นต้องมีความเป็นส่วนตัว และ ค่อนข้างสงบ เพื่อให้ระยะเวลาสั้นๆ สามารถงีบหลับได้เต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแก้ปัญหา

- ออกแบบให้มีส่วนที่สามารถปรับให้สามารถสร้างความสงบให้กับผู้ใช้งานโดยศึกษาด้านปัจจัยที่มีผลกับการนอนหลับ เพื่อออกแบบให้สามารถควบคุมได้ เช่น การควบคุมเสียงจากภายนอก การบังสายตา ลดการมองเห็นที่รบกวนการนอน

2.4 ปัญหา พฤติกรรมรอง เช่นการ เตรียมงาน การคิดงาน รวมถึง การประชุมย่อย ต้องมีการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์การทำงาน ที่นำติดตัวมา

การแก้ปัญหา

- ออกแบบให้มีอุปกรณ์การใช้งานเสริมที่ส่งเสริมและสอดคล้องไปในทางเดียวกัน พฤติกรรมหลักและรอง ตามความเหมาะสม เช่น ส่วนวางของ หรืออุปกรณ์การฟังเพลง

3.ด้านรูปแบบความสวยงาม

3.1 ปัญหา เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในการจับหลัก ต้องให้ความสำคัญกับเรื่อง ขนาดสัดส่วน (Proportion) ที่ลงตัว รูปแบบหรือแนวทางที่ชัดเจน อีกทั้งต้องสอดคล้องกับบริบทของเฟอร์นิเจอร์ สามารถสื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจถึงการใช้งานหลักของเฟอร์นิเจอร์

การแก้ปัญหา

- ออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการให้มีขนาดสัดส่วนที่สามารถนำเข้าไปใช้งานในสำนักงานที่มีข้อจำกัดด้านสถาปัตยกรรม เช่นการออกแบบให้มีการถอดประกอบบางส่วนของเฟอร์นิเจอร์เพื่อ ง่ายต่อการขนย้าย หรือถอดมาทำความสะอาด

- มีแนวทางการออกแบบที่ชัดเจน โดยศึกษาแนวโน้ม ความนิยมของตลาด เพื่อค้นคว้าแนวทางในการออกแบบ โดยอ้างอิงจากเฟอร์นิเจอร์ในสำนักงาน เพื่อให้สอดคล้องกัน และสร้างเอกลักษณ์ให้กับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

3.2. ปัญหา การเลือกใช้สีและวัสดุเป็นส่วนสำคัญในการสร้างบรรยากาศของสำนักงาน และรูปแบบต้องสอดคล้องเมื่ออยู่รวมกับเฟอร์นิเจอร์สำนักงานตัวอื่น อีกทั้งยังมีความแตกต่างกันในด้านของ style การตกแต่งภายในของแต่ละสำนักงาน

การแก้ปัญหา

- ออกแบบให้ มีส่วนที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมเดิมของสำนักงานกลุ่มเป้าหมาย เช่น การเปลี่ยน วัสดุหุ้มบุ ที่ตัวเฟอร์นิเจอร์ให้เป็นทางเลือกของผู้บริโภค

3.3 ปัญหา ความหลากหลายของทิศทางการออกแบบ(Design Trend)สำนักงานกลุ่มเป้าหมายมีมาก โดยจุดประสงค์ส่วนใหญ่จะเป็นเพื่อการสร้าง ภาพลักษณ์ ของความล้ำสมัย และมีความคิดสร้างสรรค์ ความมีเอกลักษณ์

การแก้ปัญหา

- ทำการศึกษา ทิศทางแนวโน้ม(Trend) ของเฟอร์นิเจอร์ ประกอบกับข้อมูล ด้านการตลาด และความเหมาะสมด้านจิตวิทยา มาออกแบบ ให้เห็นถึงความล้ำสมัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นเฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ ในองค์กร ที่ผู้บริหารมีความเข้าใจและให้ความสำคัญกับทรัพยากรมนุษย์ขององค์กร แต่ มีการทำงานที่ไม่เป็นกิจวัตรประจำวัน มีการทำงานหักโหม การทำงานล่วงเวลา บ่อยๆ ทำให้มีโอกาสเกิดปัญหาด้านสุขภาพของพนักงาน ซึ่งส่งผลเสียให้กับบริษัท
2. เป็นชุดเฟอร์นิเจอร์สำหรับพนักงานในระดับวิชาชีพ งานเฉพาะทาง ที่มีลักษณะการทำงานที่ไม่เป็นกิจวัตร ที่มีการพักผ่อนไม่เพียงพอ และ มีการทำงานล่วงเวลา มีกำหนดเวลาการส่งงาน และเป็นงานที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ เช่น นักออกแบบ นักประพันธ์
3. งานออกแบบในโครงการมีการใช้งานที่รองรับพฤติกรรมดังนี้
 - 3.1 พฤติกรรมหลัก การจับหลักในสภาพแวดล้อมที่เป็นส่วนพักผ่อน ของสำนักงานกลุ่มเป้าหมาย

โดยที่ 3.1.1 สามารถควบคุมระยะเวลาในการจับหลักให้เหมาะสมกับการใช้งานในสำนักงาน

3.1.2 ออกแบบให้เอื้อต่อการจับหลักโดยศึกษาจากปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการจับหลัก เช่น เสียง หรือ การมองเห็น

3.2 พฤติกรรมรอง เช่นการ เตรียมงานเบื้องต้น การคิดงาน รวมถึง การประชุมย่อย

โดยที่ 3.2.1 สอดคล้องกับพฤติกรรมหลัก ไม่เป็นอุปสรรคต่อการจับหลักของพนักงานอื่น(ในกรณีที่มีการจัดวาง ร่วมกัน)

3.2.2 มีอุปกรณ์การใช้งานเสริมที่ส่งเสริมและสอดคล้องไปในทางเดียวกันพฤติกรรมหลักและรอง ตามความเหมาะสม

โดยออกแบบให้ 4.1 และ 4.2 เป็น มัลติฟังก์ชัน (multi-function) ให้ปรับเปลี่ยนได้เพื่อรองรับพฤติกรรมข้างต้น โดยศึกษากรณีขององค์กรที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเป็นหลัก คือ บริษัท organizer , บริษัทที่ทำธุรกิจด้านบันเทิง, Agency ,บริษัทด้านการออกแบบ
 - 4 ออกแบบให้สอดคล้องกับเฟอร์นิเจอร์อื่นในสำนักงาน สภาพแวดล้อมในสำนักงานกลุ่มเป้าหมาย ง่ายต่อการดูแลรักษา และ ติดตั้ง
 - 5 ออกแบบสามารถตอบสนองพฤติกรรมการจับหลักได้อย่างแท้จริง เพื่อส่งผลให้เกิดการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านกายภาพที่เห็นผลจริง คำนึงถึงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลจากการจับหลักทั้งที่เกิดกับผู้ใช้งาน และ ผู้ร่วมงานคนอื่น
 - 6 สามารถผลิตได้ภายใต้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักร และ เทคโนโลยีภายในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาหลักการทางด้านนโยบายขององค์การเกี่ยวกับการบริหารทรัพยากรมนุษย์
2. ศึกษาหลักการทางด้านนโยบายขององค์กรเกี่ยวกับการวางแผนสำนักงาน
3. ศึกษาลักษณะการจัดการสำนักงานในรูปแบบต่างๆทั้งด้านในด้านวิธีการทำงาน ด้านการจัดการพื้นที่
4. ศึกษาพฤติกรรมกรรมการพักผ่อนในสำนักงานที่มีผลกับการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ
5. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจับหลักจากบทวิจัยทั้งเชิงวิทยาศาสตร์ เชิงจิตวิทยาและจากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง
6. ศึกษารูปแบบขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องและมีการใช้งานที่สัมพันธ์กับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ
7. ศึกษารูปแบบและทิศทางในอนาคตของเฟอร์นิเจอร์สำนักงานและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
8. ศึกษาแนวทางการปรับเปลี่ยนเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นมัลติฟังก์ชัน (multi function) ความสัมพันธ์ระหว่าง การใช้งานหลัก และรอง
9. ศึกษาในเรื่องของวัสดุ เทคโนโลยี และกรรมวิธีผลิต ในวงการอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้กับทรัพยากรมนุษย์(Human Resource) ซึ่งเป็นทรัพยากรอันมีค่า

1. ก่อให้เกิดสภาพจิตใจที่ดีกับผู้ใช้เฟอร์นิเจอร์ในสำนักงาน ทั้งในด้านการใช้งานและด้านความรู้สึกที่เปลี่ยนไปในการใช้งาน
2. เป็นเฟอร์นิเจอร์ เพื่อการพักผ่อนนอนหลับ เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพ การทำงาน สำหรับพนักงานระดับวิชาชีพ กลุ่มองค์กร ธุรกิจกลุ่มเป้าหมาย
3. เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่ตอบสนองพฤติกรรมการใช้งาน ในการพักผ่อนระหว่างทำงาน เป็นหลัก
4. เป็นทางเลือกใหม่ของการใช้เฟอร์นิเจอร์ในสำนักงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด เป็นแนวทางที่ยังไม่ได้รับความสนใจในประเทศไทย แต่สามารถรองรับแนวโน้มทางการตลาดในอนาคต
5. เป็นโครงการที่นำไปใช้ได้จริง กับสำนักงานกลุ่มเป้าหมายที่มีลักษณะการทำงานตามที่กำหนดไว้ข้างต้น
6. ผู้ใช้สามารถ พักผ่อนเพื่อ คืนความสดชื่นให้ร่างกาย ให้สามารถทำงานต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันส่งผลดีในเรื่องสุขภาพของพนักงานในองค์กร ช่วยให้พนักงานไม่ต้องใช้สิทธิ ในการเข้างานสายสืบเนื่องมาจาก การทำงานหนักใหม่ มาตลอดทั้งคืน
7. ส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์การสร้างแรงจูงใจให้พนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารจัดการองค์การและการบริหารทรัพยากรมนุษย์

ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย

ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค

ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานเฟอริไนเจอร์ในโครงการ

ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค

ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง วัสดุและกรรมวิธีการผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารจัดการองค์การและการบริหารทรัพยากรมนุษย์

การออกแบบเฟอริโนเจอร์ในโครงการ มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับวัฒนธรรมองค์การ เป็น การนำเสนอแนวทางใหม่ของเฟอริโนเจอร์ในสำนักงาน จึงต้องมีการศึกษาข้อมูล ทำความเข้าใจเกี่ยวกับ การบริหารจัดการองค์การ เพื่อให้สอดคล้องกับและสามารถใช้ได้จริงในองค์การต่างๆ ซึ่งจะ ประกอบด้วยหัวข้อย่อยต่อไปนี้

- 2.1.1 ความหมาย ลักษณะ ของการบริหารจัดการองค์การ
- 2.1.2 แนวคิดการบริหารจัดการองค์การ
- 2.1.3 หลักการพื้นฐานการบริหาร และรูปแบบขององค์การ
- 2.1.4 ความหมาย ขอบเขต และลักษณะของงานบริหารทรัพยากรมนุษย์
- 2.1.5 ทฤษฎีการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่เกี่ยวข้อง
- 2.1.6 กรณีศึกษา
- 2.1.7 การสร้างเสริมสุขภาพในองค์การ สำนักงาน
- 2.1.8 วิเคราะห์และสรุปความสัมพันธ์ของเฟอริโนเจอร์ในโครงการกับการพัฒนาทรัพยากร มนุษย์

2.1.1 ความหมาย ลักษณะ และ ความสำคัญ ของการบริหารจัดการองค์การ

การบริหารจัดการองค์การ (Organization Management) ไม่ใช่เรื่องใหม่แต่อาจกล่าวได้ว่าเป็นหนึ่งในมืออาชีพของธุรกิจที่มีความจำเป็นและสำคัญในองค์การ ในภาพรวมนั้น คำจำกัดความของ "การจัดการ" คือ การติดตามการติดตามการดำเนินการตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล โดยองค์การหรือบุคลากรที่ร่วมงานกันเพื่อบรรลุเป้าหมายเฉพาะนั้น ๆ

การบริหาร (Management) มีความหมายหลายประการ จากความหมายง่ายที่แสดงถึงกระบวนการซึ่งผู้บริหารดำเนินการเพื่อบรรลุเป้าหมายขององค์การจนถึงระดับความหมายที่ยากและซับซ้อนที่หมายถึงองค์รวมของความรู้ ซึ่งสะสมในสภาพของข้อมูลข่าวสารที่มักเปิดโอกาสให้ทราบวิธีการดำเนินงานในการบริหารที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังหมายถึงบุคคลผู้ชักนำและกำหนดทิศทางขององค์การก็เป็นได้ และด้วยการใช้ความหมายที่หลากหลาย ซึ่งสัมพันธ์กับคำจำกัดความดังกล่าว ความเข้าใจที่ถูกต้องจึงจำเป็นเพื่อหลีกเลี่ยงการสื่อสารที่ผิดพลาดได้

จากตำราการบริหารของ Samuel C. Certo กล่าวว่าการบริหารมี 3 คุณลักษณะ คือ

1. เป็นกระบวนการหรือชุดของกิจกรรมที่ต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน
2. เป็นการมีส่วนร่วมและให้ความสนใจในการบรรลุเป้าหมายขององค์การ
3. เป็นสิ่งที่สามารถบรรลุเป้าหมายโดยการทำงานร่วมกับคนจำนวนมากรวมทั้งทรัพยากรต่างๆในองค์การ

นอกจากนี้ยังมีคำนิยามของการบริหารจากนักวิชาการหลายท่าน ซึ่งได้เรียบเรียงให้เปรียบเทียบดังตารางต่อไปนี้

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นกระบวนการที่กลุ่มประสานงานกำหนดการปฏิบัติผ่านเป้าหมายโดยตรง (Massie and Douglas) 2. เป็นการประสานงานของทรัพยากรทั้งหมดผ่านกระบวนการวางแผน จัดองค์การ การสั่งการและการควบคุม (PODC) เพื่อให้ได้รับตามวัตถุประสงค์องค์การ (Sisk) 3. เป็นกระบวนการทำงานโดยผ่านสิ่งต่างๆเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์องค์การ โดยการใช้สิทธิหน้าที่จำกัดของทรัพยากรในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง (Kreitner) 4. เป็นการกำหนดสภาพแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้คนปฏิบัติงานในกลุ่มขององค์การที่เป็นทางการ (Koontz and O'Donnell) 5. กิจกรรมทั้งหมดที่มีคนหรือกลุ่มคนอาสาเข้าจัดทำเพื่อประสานกิจกรรมต่างๆในการติดตามหรือแสวงหาผลลัพธ์ซึ่งไม่สามารถบรรลุโดยบุคคลใดๆได้ (Donnelly, Gibson and Ivancevich) 6. เป็นการชักจูงการใช้ทรัพยากรขององค์การบนทิศทางซึ่งทำให้การบรรลุเป้าหมายขององค์การเกิดประสิทธิภาพ (Patrick M. Wright and Raymond A. Noe) |
|--|

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เป็นศิลปะหรือความชำนาญที่ถูกนำมาใช้โดยเชื่อมโยงองค์ประกอบ 6 M's เข้าด้วยกันได้แก่ Manpower ,Materials,money,Methods,MachinesและMoraire เพื่อกำหนดและบรรลุเป้าหมายขององค์การ (Keeling and Kallaus)

ตารางที่ 2-1 คำนิยามของการบริหาร

ลักษณะเด่นที่เป็นสากลของการบริหาร คือ

1. การบริหารต้องมีวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย
2. ต้องอาศัยปัจจัยบุคคลเป็นองค์ประกอบสำคัญ
3. ต้องใช้ทรัพยากรบริหารเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน
4. ต้องมีลักษณะการดำเนินการเป็นกระบวนการทางสังคม
5. ต้องเป็นการดำเนินการร่วมกันระหว่างกลุ่มบุคคล 2 คนขึ้นไป
6. ต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจเพื่อให้ภารกิจบรรลุวัตถุประสงค์
7. เป็นการร่วมมือดำเนินการอย่างมีเหตุผล
8. มีลักษณะเป็นการตรวจสอบผลการปฏิบัติงานกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
9. การบริหารไม่มีตัวตน แต่มีอิทธิพลต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์

2.1.2 แนวคิดการบริหารจัดการองค์การ

ปรัชญาทางการบริหารมีหลากหลายแนวคิดแตกต่างกันไป ผู้บริหารสำนักงานอาจใช้ความคิดจากหลากหลายเป็นองค์รวมสร้างบริบทในการบริหารของตนเองขึ้นมาใหม่หรือเลือกแนวคิดอย่างใดอย่างหนึ่งที่เหมาะสมตามแต่ละสถานการณ์ หรือเลือกเฉพาะประเด็นที่สนใจของแต่ละแนวคิด อย่างใดอย่างหนึ่งและไม่ควรลืมหลักการบริหารเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ (Science and Art) เปรียบเสมือนสองด้านของเหรียญบางครั้งผู้บริหารสำนักงานต้องใช้วิธีการแก้ปัญหาและตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์ เช่น การตัดสินใจด้วยโมเดล สถิติ กราฟ ความน่าจะเป็น การพยากรณ์เชิงปริมาณ เป็นต้น ในขณะเดียวกันก็ต้องใช้เชิงศิลป์อีกเช่นกันดังนั้นกล่าวได้ว่า สำนักงานที่ดีจะสะท้อนการรับรู้หรือการส่งสมความรู้และประสบการณ์ของผู้บริหารแต่ละองค์กรนั่นเอง

ในหลายปีที่ผ่านมากระบวนการบริหารมีแนวคิดหลายอย่างทั้งจากนักทฤษฎีและนักปฏิบัติ แต่ละคนก็จะแตกต่างกันไป เน้นในบางสิ่งบางอย่างในการบริหารที่แตกต่างกัน แล้วแสดงความโดดเด่น ตลอดจนข้อสรุปนำไปสู่กระบวนการบริหารตามแนวคิดของตน

นอกจากนี้การจัดการก็ยังเป็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เช่นกัน เพราะการจัดการจะมีวิธีพิจารณาสิ่งต่างๆ อย่างมีเหตุผลและวิธีการปฏิบัติอย่างเป็นระบบได้ตามกระบวนการดังนี้ คือ

1. สังเกตการณ์และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. หาแนวทางแก้ไข หรืออธิบายสาเหตุได้ตามหลักการและข้อมูลที่มีอยู่
3. พยากรณ์เหตุการณ์ในอนาคต
4. ทดสอบการพยากรณ์ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

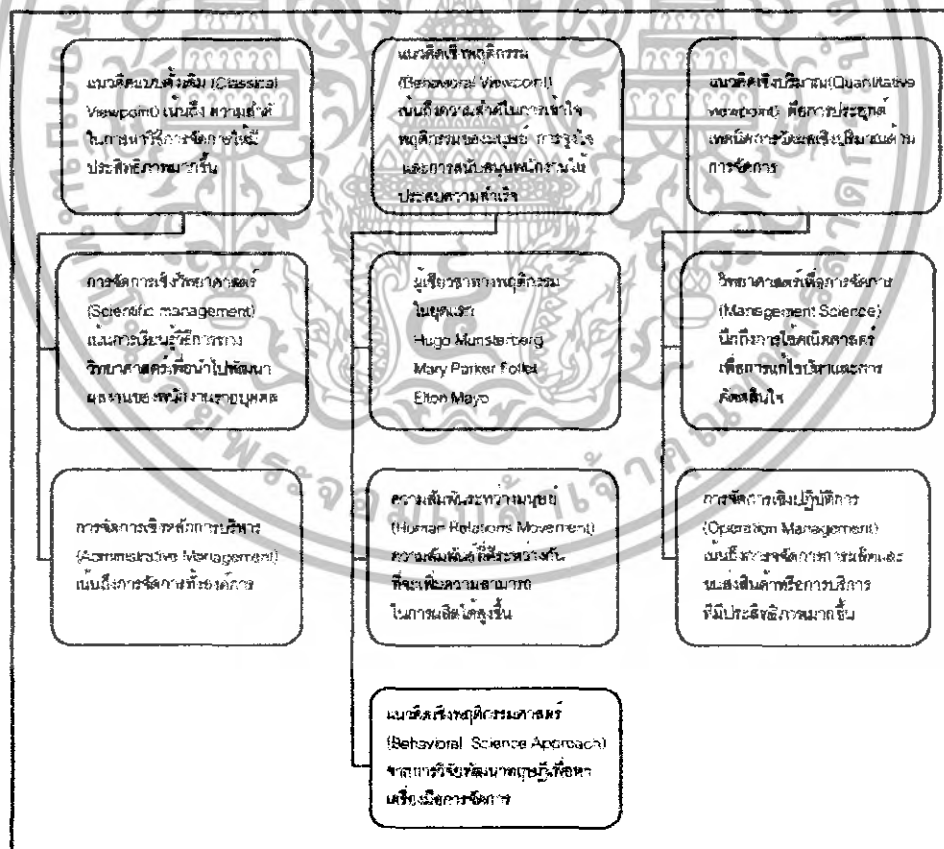
แนวคิดการจัดการแบ่งออกเป็น

1. **แนวคิดเชิงประวัติศาสตร์ (Historical Perspective)** ประกอบด้วยแนวคิดแบบดั้งเดิม แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม และแนวคิดเชิงปริมาณ
2. **แนวคิดร่วมสมัย (Contemporary Perspective)** คือการทำงานเป็นระบบ แนวคิดเชิงสถานการณ์ และแนวคิดเชิงคุณภาพ

1.) แนวคิดเชิงประวัติศาสตร์

• แนวคิดแบบดั้งเดิม

เกิดขึ้นราวศตวรรษที่ 18 - ต้นศตวรรษที่ 19 จากการปฏิวัติอุตสาหกรรมในยุโรปมีการเปลี่ยนแปลงและมีการสร้างองค์การรองรับอุตสาหกรรมสมัยใหม่เกิดขึ้น แนวคิดแบบนี้เป็น การหาวิธีการจัดการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ประกอบด้วย การจัดการเชิงวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปแล้ว แนวคิดแบบดั้งเดิมนี้จะสันนิษฐานว่าคนมีเหตุผล



ภาพที่ 2-01 แผนภูมิ แสดงแนวคิดการจัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยุคการบริหารจัดการเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Management)

แนวคิดนี้เริ่มจากปัญหาการขาดแคลนแรงงานในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ทำให้ผู้จัดการต้องสร้างแรงกดดันพนักงานในการผลิต ซึ่งผู้เริ่มแนวคิดนี้คือ Taylor & The Gilbreths แนวคิดแบบนี้จะเน้นการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการพัฒนาความสามารถในการทำงานของพนักงานแต่ละคน ซึ่งแนวคิดในลักษณะนี้มีอยู่ 2 แบบ คือ

แนวคิดของ Frederick W. Taylor

เป็นผู้ที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาของการจัดการเชิงวิทยาศาสตร์ จากหนังสือหลักการจัดการเชิงวิทยาศาสตร์ (The principle of Scientific Management) Taylor กล่าวว่า เป้าหมายหลักของการจัดการ คือ

การบรรลุผลสำเร็จสูงสุดขององค์การควบคู่กับความเจริญรุ่งเรืองสูงสุดให้กับพนักงานด้วย แต่ก็จะมีบางวันที่คนเราจะมีการทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ หรือทำงานตามวิธีการที่อยากจะทำโดยไม่มีข้อกำหนดที่ชัดเจน ซึ่ง Taylor เชื่อว่าการแก้ไขปัญหาการทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพนั้นสามารถทำได้โดยการประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้คือ

1. ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการประเมินผลงานแต่ละส่วน ไม่ว่าจะเป็นวิธีการเคลื่อนไหว หรือมาตรฐานการปฏิบัติงาน เพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุด
2. การเลือกพนักงานที่มีความสามารถให้ตรงกับงานอย่างรอบคอบ
3. มีการฝึกอบรมและให้ผลตอบแทนการทำงานด้วยวิธีการที่เหมาะสม
4. ให้การสนับสนุนพนักงานด้วยการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการหาวิธีการปฏิบัติแบบง่ายสำหรับพนักงาน

Taylor ได้ศึกษาการเคลื่อนไหวของพนักงานในแผนกต่างๆ ของบริษัทผลิตเหล็กแห่งหนึ่ง จากนั้น Taylor จึงได้แนะนำให้พนักงานแต่ละคนใช้วิธีการทำงานของเพื่อนร่วมงานที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดและลดงานที่ไม่มีความจำเป็นลงให้เหลือเพียงส่วนหลัก เพื่อไม่ให้พนักงานเคลื่อนไหวมากเกินไปทำให้เหนื่อยเกินความจำเป็น นอกจากนี้เขายังแนะนำให้นายจ้างจัดระบบจ้างงานใหม่ที่มีการให้ค่าตอบแทนต่างกัน คือ จัดให้พนักงานที่มีผลงานในระดับที่ดีได้รับค่าตอบแทนที่มากกว่า แม้ว่าพนักงานจะเกิดการต่อต้านหลักการนี้เพราะกลัวว่าจะตกงานหากไม่สามารถทำงานเพิ่มมากขึ้น Taylor เชื่อว่าถ้าใช้หลักการจัดการทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกวิธีก็จะมีประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งทั้งหลักการศึกษากการเคลื่อนไหวและการให้ค่าตอบแทนตามความสามารถในการทำงานเพื่อเป็นการจูงใจนี้ยังคงเป็นหลักการที่ยังคงใช้กันอยู่อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

แนวคิดของ Frank & Lillian Gilbreth

สามีภรรยาผู้มีประสบการณ์จากการงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม และเป็นผู้ที่นำเอาทฤษฎีของ Taylor มาศึกษาต่อ แต่จะเน้นในเรื่องพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการทำงานกับเวลา เช่น การใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์บันทึกภาพการทำงานของพนักงานที่ถูกแยกไปทำงานตามแผนกต่างๆ เพื่อศึกษาพฤติกรรมในการทำงานของพนักงานแต่ละคน พวกเขาพบว่า ถ้าลดการเคลื่อนไหวของพนักงานลงสามารถทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งต่อมา Lillian Gilbreth กลายเป็นอาจารย์สอนที่มหาวิทยาลัย Purdue และยังเป็นสตรีคนแรกที่เป็นผู้เผยแพร่ผลงานด้านการจัดการเชิงวิทยาศาสตร์

ยุคการบริหารองค์รวมทั้งหมด

หลักการจัดการ (Administrative Principle) โดย Fayol & Weber

เป็นแนวคิดแบบที่สองของแนวคิดแบบดั้งเดิม ในขณะที่การจัดการเชิงวิทยาศาสตร์จะคำนึงถึงการเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพของพนักงานแต่ละคน แต่หลักการจัดการเน้นถึงการดูแลทั้งองค์การและการสร้างหลักการที่ผู้จัดการจะใช้เพื่อประสานงานต่างๆ เข้าด้วยกันโดยที่ผู้เริ่มการศึกษาลักษณะการจัดการนี้คือ Henry Fayol และ Max Weber

Henry Fayol

Henry Fayol นักวิศวกรรมชาวฝรั่งเศส เป็นผู้ที่มีชื่อเสียงมากในวงการธุรกิจของประเทศอเมริกา จากผลงานชิ้นสำคัญของเขาชื่อ General and Industrial Management ที่ถูกนำมาแปลเป็นภาษาอังกฤษในปีค.ศ.1930 เป็นหนังสือที่แสดงออกถึงแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการจัดการและการเลือกบุคคลที่เหมาะสม Fayol ไม่ใช่บุคคลแรกที่ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดลักษณะนี้แต่เขาเป็นคนแรกที่จัดทำให้เป็นระบบ และยังเป็นคนแรกที่กล่าวถึงหน้าที่สำคัญของการจัดการคือ การวางแผน การจัดการองค์การ การนำ และการควบคุม นอกจากนี้เขายังเชื่อว่าการจัดการเป็นสิ่งที่สอนกันได้ เขาจึงเน้นในเรื่องที่การปรับปรุงคุณภาพการจัดการและการสร้างหลักการต่างๆ ซึ่งหลักการเหล่านี้ยังเป็นพื้นฐานสำคัญของการจัดการจนถึงปัจจุบัน

Max Weber

ถึงแม้ว่าในปัจจุบันการจัดการแบบราชการถูกมองในด้านลบ เนื่องจากไม่มีความยืดหยุ่น มีกฎระเบียบที่ยุกยักและทำให้ล่าช้าต่อการแก้ปัญหาแต่สำหรับ Max Weber นักสังคมวิทยาชื่อดังชาวเยอรมัน การจัดการแบบราชการเป็นสิ่งที่มีเหตุผล ตรงไปตรงมาและมีประสิทธิภาพ ถึงแม้้องค์กรแบบนี้ไม่มีอยู่จริงก็ตาม แต่เขาต้องริเริ่มการสร้างความสำเร็จที่ดีต่อองค์การ ซึ่งตามแนวคิดของ Max Weber นั้นเชื่อว่า การทำให้องค์การมีประสิทธิภาพมากขึ้นนั้น ลักษณะสำคัญขององค์การจะต้องประกอบไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กำหนดอำนาจหน้าที่ตามลำดับชั้นโครงสร้างของโครงการอย่างชัดเจน
2. กำหนดกฎระเบียบและกระบวนการในการทำงานให้เป็นรายลักษณะอักษรเพื่อให้เป็นระบบเดียวกัน
3. แบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน
4. ไม่มีเรื่องส่วนตัวเข้ามาเกี่ยวข้อง
5. ปฏิบัติงานอย่างมีคุณธรรม

ในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 บุคคลส่วนมากที่อยู่ในตำแหน่งหน้าที่โดยเฉพาะในระบบราชการนั้น ไม่ใช่เพราะความสามารถ แต่เป็นเพราะฐานะทางสังคม ทำให้แนวคิดของ Max Weber ไม่ประสบความสำเร็จ เพราะ มีการนำการจัดการแบบนี้ไปใช้อย่างไม่เหมาะสม

อย่างไรก็ตาม ผลงานของ Max Weber ไม่ได้มีการแปลเป็นภาษาอังกฤษจนกระทั่งปี ค.ศ. 1947 แต่แนวคิดของเขาก็กลายเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อองค์กรขนาดใหญ่ เช่น บริษัท General Motors

ปัญหาของแนวคิดแบบดั้งเดิม

สาระสำคัญของแนวคิดแบบดั้งเดิมนี้นี้ คือ การทำงานอย่างมีหลักการและเหตุผลที่ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ เวลาและการเคลื่อนไหวเพื่อเพิ่มผลผลิต ซึ่งแนวคิดนี้ยังคงใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยจะเห็นได้จาก ร้าน McDonald หรือ ร้าน Pizza Hut อย่างไรก็ตาม แนวคิดแบบดั้งเดิมนี้นับว่ามนุษย์เป็นเสมือนฟันเฟืองในเครื่องจักรเท่านั้น โดยไม่คำนึงถึงความต้องการของมนุษย์

• แนวคิดเชิงพฤติกรรม

ทฤษฎีนี้จะเน้นถึงความสำคัญของการเข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์และการมุ่งใจเพื่อความสำเร็จ แนวคิดเชิงพฤติกรรมมีหลักว่า มนุษย์มีความต้องการทางสังคม แสวงหาพัฒนาภาพจากคนรอบข้างและต้องการความสำเร็จตามความพึงพอใจของตน ซึ่งการพัฒนาแนวคิดนี้มี 3 ระยะ คือ

1. ช่วงแรกของนักพฤติกรรมศาสตร์
2. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
3. แนวคิดพฤติกรรมศาสตร์

1. ช่วงแรกของนักพฤติกรรมศาสตร์ ประกอบด้วย

Hugo Munsterberg

นักพฤติกรรมศาสตร์ชาวเยอรมันที่ได้รับการยกย่องให้เป็นบิดาของจิตวิทยาอุตสาหกรรม เขาสามารถใช้หลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในเรื่องของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การศึกษาลักษณะของงานและกำหนดว่างานแบบไหนเหมาะสมกับบุคคลที่มีลักษณะใด
- กำหนดเงื่อนไขว่า ภายใต้สภาพจิตใจแบบใดที่พนักงานสามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ
- การแนะนำกลยุทธ์ที่จะทำให้พนักงานปฏิบัติตาม

อย่างไรก็ตามแนวคิดของ Muntersberg นั้น ได้นำไปสู่การศึกษาพฤติกรรมของคนในที่ทำงาน หรือจิตวิทยาอุตสาหกรรม ซึ่งยังคงเป็นวิชาที่สอนในมหาวิทยาลัยจนถึงปัจจุบัน

Mary Parker Follett

สตรีชาวอเมริกันที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเรื่องสิทธิหน้าที่พลเมืองและสังคมวิทยา และยังเป็นผู้ริเริ่มแนวคิดเรื่องการแบ่งปันอำนาจระหว่างพนักงานกับผู้จัดการ จากทัศนะของ Follett เชื่อว่ากลุ่มเป็นสิ่งสำคัญในการรวบรวมความสามารถของพนักงานแต่ละคนเพื่อผลักดันให้องค์การไปสู่เป้าหมาย เธอแนะนำว่าองค์กรควรจะมีคุณสมบัติ คือ ทั้งผู้จัดการและพนักงานร่วมกันทำงาน แทนการกำหนดให้ผู้จัดการจะเป็นผู้สั่งงานและพนักงานเป็นผู้รับงาน โดย

- องค์กรควรจะเป็นเสมือนชุมชนที่มีผู้จัดการและผู้ร่วมงานปฏิบัติงานร่วมกัน
- ข้อขัดแย้งต่างๆ ควรให้ผู้จัดการและผู้ร่วมงานแก้ปัญหาด้วยกันเพื่อให้เกิดความพอใจทั้งสองฝ่าย หรือที่เรียกว่า การบูรณาการ (Integration)
- กระบวนการทำงานควรอยู่ภายใต้ความควบคุมดูแลของพนักงานที่มีความรู้ความสามารถตรงกับงานมากกว่าผู้จัดการ ซึ่งควรเป็นเพียงผู้การสนับสนุน

จากแนวคิดของ Follett นั้น ทำให้เกิดการ ทำงานเป็นทีมงาน การให้อำนาจพนักงาน และการ

จัดทีมงานโดยเลือกพนักงานจากฝ่ายต่างๆ มาร่วมทำงานโครงการเดียวกัน ซึ่งหน้าที่ของผู้จัดการคือการสร้างความร่วมมือระหว่างบุคคลในองค์การเพื่อบรรลุผลประโยชน์ร่วมกัน และควรเปิดโอกาสให้พนักงานมีส่วนในการพัฒนางานของเขาด้วย เพราะอำนาจหน้าที่กับความรู้ควรจะคู่กัน อย่างไรก็ตามวิธีการเหล่านี้ยังคงใช้ถึงปัจจุบัน นับว่าเป็นมุมมองใหม่ในสมัยนั้น และยังเป็นรากฐานสำคัญในการศึกษาการจัดการเชิงพฤติกรรม

Elton Mayo

ถึงแม้ว่างานของ Follett จะน่าสนใจอย่างไรก็ตาม ผู้จัดการสมัยนั้นกลับให้ความสนใจในการปรับปรุงสภาพการทำงานต่างๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตเช่นเดิม การศึกษาของ Mayo เริ่มต้นจากคำถามที่ว่า “จะเป็นไปได้หรือไม่ ถ้าหากว่าพนักงานได้รับการดูแลเป็นพิเศษแล้ว ประสิทธิภาพการทำงานก็จะ

เพิ่มขึ้น" Mayo ร่วมกับเพื่อนที่ Electric's Hawthorn Plant ได้ทำการศึกษาที่เรียกว่า Hawthorne Studies ซึ่งต่อมากลางศึกษานี้เป็นที่รู้จักในเรื่องของ Hawthorne Effect โดยเริ่มจากการพิสูจน์ว่า ระดับความสว่างมีผลต่อการทำงานหรือไม่ (วิธีนี้เป็นแบบเดียวกับที่ Taylor และ Gilbreths ได้ทำการศึกษามาก่อน) จากนั้นก็นำตัวแปรอื่นๆเข้ามาเกี่ยวข้องในการศึกษาด้วย เช่น ระดับค่าตอบแทน เวลาพักหรือเวลาในการทำงานเป็นต้น ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานมีระดับเพิ่มขึ้นและลดลงหลายระดับมาก แต่แนวโน้มโดยรวมกลับเพิ่มขึ้น Mayo ตั้งสมมติฐานว่า พนักงานจะทำงานหนักมากขึ้น ถ้าได้รับการดูแลเรื่องของการค่าตอบแทนและมีหัวหน้างานคอยดูแลพวกเขา

ถึงแม้ว่า การศึกษาแบบ Hawthorne มีการออกแบบที่ไม่สมบูรณ์และมีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะนำมาสรุปผลก็ตาม แต่การศึกษาเรื่องนี้ก็ยังประสบความสำเร็จในการริเริ่มการให้ความสำคัญกับการอยู่ร่วมกัน และวิธีการที่ผู้จัดการใช้ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ในการพัฒนาผลงานของพนักงาน

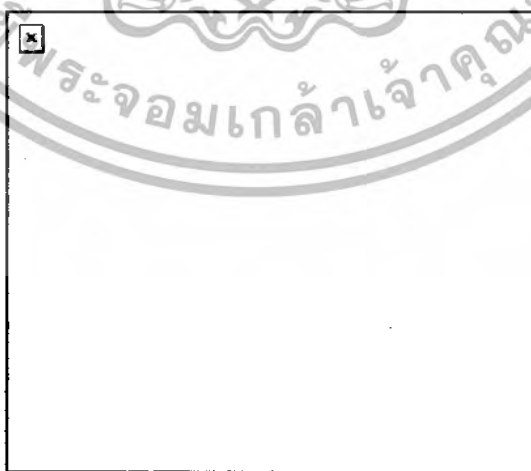
2. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (The Human Relations Movement) โดย Maslow &

McGragor

Abraham Maslow

นักจิตวิทยาแห่งวิทยาลัย Brandeis จัดเป็นนักจิตวิทยาคนแรกที่ทำการศึกษาเรื่องการจูงใจและ Maslow ยังเป็นผู้ริเริ่มแนวคิดระดับขั้นความต้องการของมนุษย์ (The Hierarchy of Needs)

อะไรคือสิ่งที่จูงใจให้คนกระทำความดีสิ่งหนึ่ง จะเป็นอาหาร ความรัก ความสำเร็จ การเป็นที่ยอมรับ เพื่อความสำเร็จของตนเอง หรือทุกอย่าง Maslow ได้นำเสนอลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์ ซึ่งประกอบด้วยความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiology) ความมั่นคง (Safety) การยอมรับจากสังคม (Social) การได้รับการยกย่อง (Esteem) และการประสบความสำเร็จ (Self-actualization) ซึ่งเป็นการสร้างมุมมองใหม่ให้กับผู้จัดการว่า พนักงานไม่ได้ค่าตอบแทนเพียงอย่างเดียว แต่ต้องเข้าใจว่าพนักงานมีความต้องการอะไร และค้นหาทางตอบสนองความต้องการนั้นเมื่อพนักงานตั้งใจทำงานจนสำเร็จ



ภาพที่ 2-02 พีระมิดแสดงลำดับขั้นความต้องการตามทฤษฎีของ Maslow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Douglas McGregor

ชาวอเมริกัน เริ่มจากความคิดที่ว่า ผู้จัดการตระหนักถึงทัศนคติที่มีผลต่อพนักงานในเรื่องความต้องการทางสังคมและการบรรลุความสำเร็จ โดยเขาได้เขียนแนะนำไว้ในหนังสือชื่อ "The Human Side of Enterprise" ในปี ค.ศ. 1960 ว่าทัศนคติดังกล่าวเป็นได้ทั้ง X หรือ Y

ทฤษฎี X (Theory X) แสดงถึง การมองโลกในแง่ร้าย คือ พนักงานไม่มีความรับผิดชอบต่อการเปลี่ยนแปลง ขาดความพยายาม ไม่ชอบงานที่ทำ และต้องเป็นผู้นำนามากกว่าผู้ตาม

ทฤษฎี Y (theory Y) แสดงถึงการมองโลกในแง่ดีคือพนักงานมีความสามารถเป็นที่ยอมรับมีเป้าหมายของตนเอง การควบคุมตนเอง รวมทั้งเป็นคนที่มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์

McGregor เชื่อว่าหากผู้จัดการมีสมมติฐานว่าพนักงานของตนเองเป็นแบบทฤษฎี X แล้วจะต้องมีการควบคุมการทำงานอย่างใกล้ชิด ใช้คำตบแทนและการลงโทษเป็นการจูงใจ แต่ถ้าหากผู้จัดการมีสมมติฐานว่าพนักงานของตนเองเป็นแบบทฤษฎี Y แล้ว ก็จะทำให้บรรยากาศในการทำงานในการแสดงความคิดเห็นผสมผสานความต้องการของพนักงานและองค์การเช่นกัน และลดการควบคุมลง

3. แนวคิดพฤติกรรมศาสตร์ (The Behavioral Science Approach)

เป็นแนวคิดที่มีการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของมนุษย์ซึ่งสามารถช่วยปฏิบัติงานสำหรับผู้จัดการพฤติกรรมศาสตร์เป็นสาขาที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยา สังคมศาสตร์ มนุษยวิทยา และเศรษฐศาสตร์

• แนวคิดเชิงปริมาณ

การจัดการเชิงปริมาณ (Quantitative Management) คือ การประยุกต์เทคนิคเชิงปริมาณเข้ามาใช้ในการจัดการ เช่น หลักสถิติและการประมวลผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ หลังจากสงครามโลกครั้งที่สองยุติ มีหลายธุรกิจที่เริ่มใช้เทคนิคเหล่านี้จนมีการรวมตัวกันระหว่างผู้ใช้เป็นกลุ่มที่เรียกตนเองว่า Whiz kids พวกเขาใช้หลักสถิติช่วยในการตัดสินใจที่บริษัท Ford Motor โดยเวลาต่อมา หนึ่งในสมาชิกกลุ่มก็กลายเป็นประธานบริษัท Ford Motor คือ Robert McNamara โดยใช้เทคนิคทางสถิติที่คล้ายกัน และการวิเคราะห์ต้นทุน - กำไรมาใช้เช่นกัน แนวคิดเชิงปริมาณมีอยู่ 2 แบบ คือ

วิทยาศาสตร์เพื่อการจัดการ (Management Science) คือ การใช้หลักการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจ โดยเริ่มต้นจากการระบุปัญหาวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบกับการคำนวณเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด

การจัดการเชิงปฏิบัติการ (Operations Management) คือ การจัดการด้านการผลิตและการส่งสินค้าหรือบริการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จะเน้นตารางเวลาทำงาน การวางแผนการผลิต ความสะดวกของสถานที่ รวมทั้งการออกแบบและการตัดสินใจในการกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม

จะเห็นได้ว่าแนวคิดเชิงปริมาณนั้นมีลักษณะที่สำคัญ คือ จะเกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความชัดเจน สามารถระบุออกมาเป็นมาตรฐานตามต้องการได้ เช่น การต้องขายสินค้าก็เปอร์เซ็นต์ จึงจะสามารถทำอะไร หรือ ทำให้กำหนดทางเลือกต่างๆ ที่จะช่วยให้ผู้จัดการตัดสินใจได้ง่าย เป็นต้น ปัจจุบันนี้องค์กรต่างๆ มักจะมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการใช้เทคนิคเชิงปริมาณช่วยแก้ไขปัญหาการจัดการ



ภาพที่ 2-03 แผนภูมิแนวคิดเชิงปริมาณ

• แนวคิดเชิงระบบ

จากแนวความคิดต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นนั้น อาจไม่สามารถปฏิบัติตามได้ง่าย เนื่องจากมนุษย์มีความซับซ้อนมาก นอกจากนี้การที่ผู้จัดการจะเป็นที่ยอมรับได้นั้น จะต้องเรียนรู้ถึงการจัดการบุคคลแบบต่างๆ ด้วย ซึ่งจากแนวคิดต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ทำให้เกิดแนวคิดใหม่ที่เรียกว่าแนวคิดร่วมสมัย คือ แนวคิดเชิงระบบ (System Viewpoint)

ระบบ (System) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ที่มีการปฏิบัติร่วมกันเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์

แนวคิดเชิงระบบ (System Viewpoint) หมายถึง องค์การที่มีระบบสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ซึ่งการนำแนวคิดนี้มาใช้ได้นั้น องค์การจะต้องมีลักษณะดังนี้ คือ

1. มีระบบย่อย ที่รวมกันเป็นระบบใหญ่

2. เป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อม

เช่น มหาวิทยาลัยประกอบด้วย คณะต่างๆ ฝ่ายให้บริการ และนักศึกษา ซึ่งทั้งหมดนี้อยู่ในสิ่งแวดล้อมของสถาบันการศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับผู้ปกครอง ผู้บัญญัติกฎหมาย และประชาชนที่อยู่ในบริเวณเดียวกันกับมหาวิทยาลัย เป็นต้น

องค์ประกอบของระบบ มี 4 ส่วน คือ

1. การนำเข้า (Input) คือ คน เงิน ข้อมูล เครื่องมือ และวัตถุดิบที่ต้องใช้ผลิตสินค้าหรือบริการ ขององค์การ
2. กระบวนการแปรรูป (Transformation Processes) คือ ความสามารถขององค์การด้านการจัดการและเทคโนโลยีที่ประยุกต์ใช้ในการแปรรูปจากวัตถุดิบเป็นผลผลิต
3. ผลผลิต (Out Put) คือ สินค้า การบริการ กำไร การขาดทุน หรือความพอใจของพนักงานที่เกิดจากการดำเนินงานขององค์การ
4. ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) คือ ข้อมูลที่แสดงถึงการทำงาน หรือข้อมูลที่เกิดจากการตอบรับจากสิ่งแวดล้อมต่อที่มีผลกระทบต่อวัตถุดิบ เช่น ลูกค้านำสินค้าหรือไม่ เป็นต้น



ภาพที่ 2-04 แผนภูมิแนวคิดเชิงระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเปิดและระบบปิด (Opened & Closed System)

องค์การสามารถเป็นได้ทั้งระบบเปิดและระบบปิด แต่องค์การส่วนใหญ่มักจะเป็นระบบเปิดมากกว่าระบบปิด

ระบบเปิด (Open System) คือ ระบบที่มีปฏิริยาตอบสนองกับสิ่งแวดล้อม

ระบบปิด (Closed System) คือ ระบบที่ไม่มีปฏิริยาต่อสิ่งแวดล้อมและจะได้รับข้อมูลย้อนกลับจากภายนอกเพียงเล็กน้อย

แนวคิดการจัดการแบบดั้งเดิม มักจะให้องค์การเป็นระบบปิด ในขณะที่แนวคิดการจัดการเชิงวิทยาศาสตร์ต้องลดความซับซ้อนขององค์การ อย่างไรก็ตาม หากองค์การไม่ให้ความสำคัญกับข้อมูลย้อนกลับจากสิ่งแวดล้อม ก็เท่ากับเป็นการเปิดโอกาสให้ประสบความล้มเหลว ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว องค์การทุกแห่งจะเป็นระบบเปิดในระดับหนึ่งเสมอ แต่จะมีมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดขององค์การ เพราะเป็นไปไม่ได้ที่องค์การจะดำเนินงานโดยไม่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมเลย

• แนวคิดเชิงสถานการณ์

จากแนวคิดดั้งเดิม โดย Taylor และ Fayol กล่าวว่า จะมีเพียงทางเลือกที่ดีที่สุดทางเดียวในการจัดการองค์การ ในขณะที่แนวคิดเชิงสถานการณ์ได้มีการพัฒนาขึ้นจากการค้นพบของผู้จัดการว่า วิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสมขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของสถานการณ์ ซึ่งแนวคิดนี้สนับสนุนให้ผู้จัดการเข้าใจในความแตกต่างของสถานการณ์และสภาพแวดล้อม เพราะไม่มีแนวคิดที่เหมาะสมกับทุกสถานการณ์ ซึ่งในบางสถานการณ์ทางเลือกที่ดีที่สุดอาจจะเป็นทางเลือกนอกกรอบดั่งนั้น แนวคิดเชิงสถานการณ์จะเน้นวิธีการจัดการที่มีลักษณะเฉพาะและเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น ผู้จัดการมีแนวคิดแบบทฤษฎี X หรือ Y จะใช้วิธีการมุ่งใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน หรือองค์การที่มีการจัดการแบบข้าราชการที่เน้นการรายงานตามลำดับขั้นตามโครงสร้างองค์การที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ไม่มีความผันผวนเปลี่ยนแปลงมากนัก ในขณะที่ผู้จัดการที่มีแนวคิดเชิงสถานการณ์จะหาวิธีที่ดีที่สุดมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์เฉพาะที่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้รูปแบบการจัดการที่ใช้ได้ผลในองค์การหนึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ได้ผลสำเร็จเช่นเดียวกันในองค์การอื่น

• แนวคิดการจัดการเชิงคุณภาพ

แนวคิดนี้จะเกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ การรับประกันคุณภาพและการจัดการคุณภาพโดยรวมเพื่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง มีผลผลิตที่ได้คุณภาพสามารถตอบสนองของลูกค้าได้อย่างตรงตามความต้องการ

คุณภาพ (Quality) คือ ความสามารถในการทำให้สินค้าหรือบริการตรงกับความต้องการของผู้บริโภคดั่งนั้น คุณภาพจึงกลายเป็นสิ่งที่สำคัญในการเพิ่มคุณค่าให้สินค้าหรือบริการ เพื่อสร้างความแตกต่างจากคู่แข่งซึ่งการรับรองคุณภาพมีอยู่ 2 ประเภท คือ

- การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) คือ กลยุทธ์ในการลดความผิดพลาดในขั้นตอนการผลิตซึ่งเป็นเทคนิคที่พัฒนาในปี ค.ศ. 1930 ที่ห้องทดลองของ Bell Telephone โดย Walter Shewart ที่ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดแทนการตรวจสอบทั้งระบบ

- การรับประกันคุณภาพ (Quality Assurance) คือ การเน้นเฉพาะประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน โดยพยายามให้พนักงานลดข้อผิดพลาดจากงานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งมักจะไม่ประสบผลสำเร็จเพราะส่วนมากจะไม่มี การควบคุมพนักงานในการออกแบบกระบวนการปฏิบัติงานที่เหมาะสม

จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงและพัฒนาเพียงเล็กน้อยอย่างสม่ำเสมอโดยไม่กระทบกับระดับคุณภาพปัจจุบัน ขององค์การ จะเป็นส่วนสำคัญทำให้การดำเนินงานขององค์การหลายแห่งที่ประสบความล้มเหลว

• แนวคิดขององค์การแห่งการเรียนรู้

Peter Senge ศาสตราจารย์แห่ง Massachusetts Institute of Technology กล่าวว่า "องค์การแห่งการเรียนรู้ คือสถานที่ที่คนใช้ความสามารถที่มีการพัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอกระทำในสิ่งที่ต้องการ มีการฝึกฝนการสร้างแนวคิดใหม่หรือ การต่อยอดแนวคิด มีความอิสระทางความคิด และมีการเรียนรู้ร่วมกัน"

องค์การแห่งการเรียนรู้ คือ องค์การที่มีการสร้าง การได้มา และการถ่ายทอดความรู้ภายในองค์การที่สามารถพัฒนาเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ๆ ซึ่งจะประกอบด้วย

1. การสร้างหรือการได้มาของความรู้ (Creating & Acquiring)

ในองค์การแห่งการเรียนรู้ ผู้จัดการควรจะพยายามสร้างแรงบันดาลใจด้วยการเผยแพร่ความรู้หรือข้อมูลใหม่ๆ ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ เช่น ความรู้ที่ได้จากการตรวจสอบสภาพแวดล้อมภายนอกการจ้างผู้เชี่ยวชาญโดยตรงหากเกิดความจำเป็น หรือจากการฝึกอบรมและพัฒนาพนักงาน เป็นต้น

2. การถ่ายทอดความรู้ (Transferring Knowledge)

ผู้จัดการควรจะเปิดโอกาสให้มีการถ่ายทอดความรู้ทั่วทั้งองค์การ ลดอุปสรรคและข้อจำกัดทั้งการแบ่งปันข้อมูลและความคิดสร้างสรรค์ในกลุ่มพนักงาน เช่น มีการใช้ระบบ Electronic Data System หรือ EDS ที่ใช้ในการให้บริการข่าวสารภายในองค์การ เป็นต้น

3. การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (Modifying Behavior)

การเรียนรู้ขององค์การจะสูญเปล่าถ้าผลที่ได้จากการเรียนรู้นั้นไม่สามารถนำมาใช้ได้ ดังนั้นผู้จัดการควรส่งเสริมพนักงานได้มีโอกาสนำองค์ความรู้ใหม่ๆ มาช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างองค์การแห่งการเรียนรู้ ผู้จัดการต้องมีบทบาทดังนี้

1. สร้างข้อกำหนดในการเรียนรู้ให้กับพนักงาน ทั้งทางด้านเหตุผลและความรู้สึกในการเรียนรู้ ซึ่งผู้จัดการต้องให้การสนับสนุนส่งเสริมโดยการให้สิ่งตอบแทนเป็นรางวัล หรือการยกย่อง ตัวอย่างเช่น ผู้จัดการอาจจะเป็นวิทยากร หรือเข้าร่วมการอบรมพร้อมกับพนักงานเพื่อการเปลี่ยนความรู้ที่ได้รับ
2. การสร้างแนวคิดที่มีความเป็นไปได้อื่นๆ เช่น การเพิ่มคุณค่าให้กับลูกค้า พนักงาน และผู้ถือหุ้น ด้วยการเพิ่มศักยภาพพนักงานจากการฝึกอบรม ทดลองทำตามแนวความคิดใหม่ๆ และร่วมในกิจกรรมต่างๆ
3. ทำให้องค์การแห่งการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ปฏิบัติทั่วไป เพื่อลดอุปสรรคในการเรียนรู้ระหว่างพนักงานและภายในองค์การ เช่น ลดความขัดแย้ง เพื่อการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ สนับสนุนการทำงานเป็นทีม ให้รางวัลกับความเสียสละ ลดความกลัวในความผิดพลาดหรือเพิ่มการมีส่วนร่วมในการทำงาน เป็นต้น ผู้จัดการต้องสร้างความรู้สึกลบยาใจเพื่อเพิ่มการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ประสบผลสำเร็จหรือความล้มเหลว

2.1.3 หลักการพื้นฐานการบริหารและรูปแบบขององค์การ

ตามที่ทราบกันดีว่าหลักการบริหารมีหลายทฤษฎี โดยในโครงการจะทำการศึกษาโดยหลักการของนักวิชาการบริหารงานสำนักงานเป็นเกณฑ์เพื่อเป็นพื้นฐาน ให้มีความแม่นยำในหลักการสำคัญและยังช่วยให้มองเห็นภาพวิวัฒนาการของการบริหารสำนักงานที่จะพัฒนาเติบโตในทิศทางของโลกอนาคตได้ชัดเจน อันจะช่วยให้เกิดการนำไปใช้ที่ตรงกับการปฏิบัติจริง

การบริหารสำนักงานมีหลักการง่ายๆ เช่นเดียวกับการบริหารทั่วไปคือใช้ต้นทุนให้น้อยที่สุด โดยมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ผู้บริหารไม่เพียงต้องดูแลสำนักงานและเพื่อนร่วมงานต่างๆ เท่านั้นยังต้องคำนึงถึงผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholder) ในองค์การตั้งแต่ผู้ถือหุ้น (Stockholder) ลูกค้า (Customer) ผู้จัดหา (Supplier) รัฐบาล (Government) และอื่นๆ อีกด้วย จึงต้องใช้เทคนิคการบริหารมากมายเพื่อช่วยให้งานบรรลุวัตถุประสงค์ อาจสรุปได้ด้วยตาราง ที่ 2 โดยอธิบายรายละเอียดแต่ละหลักการดังนี้

หลักการบริหาร	เทคนิคที่ใช้ประยุกต์ในหลักการบริหาร
1.) ระบุวัตถุประสงค์ชัดเจนและเข้าใจได้	พัฒนาและอธิบายนโยบาย วัตถุประสงค์และงบประมาณแก่คนงานในการประชุมหรือในคู่มือพนักงาน
2.) ความรับผิดชอบแต่ละหน่วยงานมีความเหมาะสม	วิเคราะห์ความต้องการขององค์การและสร้างโครงสร้าง ตลอดจนแผนผังองค์การแต่ละสายงานตามวัตถุประสงค์ของแต่ละหน้าที่
3.) เอกภาพของแต่ละหน้าที่งาน	เน้นการประชุมและโครงการของกลุ่มที่มีความสัมพันธ์ร่วมกันในแต่ละหน้าที่งานขององค์การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.) การใช้ความรู้ความชำนาญพิเศษ	มอบหมายงานคนแก่บุคคลตามระดับความเหมาะสม ความสนใจ ประสบการณ์ในการทำงาน และการศึกษา
5.) การกระจายอำนาจหน้าที่	กำหนดตารางการประชุมร่วมกับผู้จัดการ หัวหน้างานและคนงานเพื่อความชัดเจนในความรับผิดชอบที่มอบหมายให้ในแต่ละระดับ
6.) เอกภาพของการบังคับบัญชา	อธิบายอำนาจหน้าที่และสายงานหน้าที่ ตลอดจนระบุบุคคลผู้รับคำสั่งและผู้สั่งการโดยตรงให้ชัดเจน
7.) ขอบเขตการควบคุม	ศึกษาการปฏิบัติงานและแผนผังองค์การเพื่อให้สามารถกำหนดจำนวนบุคคลที่จะรายงานต่อผู้บังคับบัญชาได้
8.) การรวมและการกระจายอำนาจ	รวมอำนาจความรับผิดชอบด้านเทคนิคหรือด้านความซับซ้อนขึ้นสูง เช่น การปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์เป็นต้น ส่วนการกระจายอำนาจความรับผิดชอบง่ายเช่น ระบบการถ่ายสำเนาเอกสารในหน่วยงานเป็นต้น

ตารางที่ 2-2 ตารางแสดงเทคนิคพื้นฐานการบริหาร

รูปแบบขององค์การ

หลักความรับผิดชอบพื้นฐานในการบริหารคือการพัฒนาโครงสร้างองค์การอย่างมีประสิทธิภาพจึง มีการกำหนดโครงสร้าง ขอบเขตงานที่ต้องจัดทำเพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์การ อย่างไรก็ตามโครงสร้างที่ดีไม่ได้สะท้อนว่าองค์การจะดีไปด้วย เพราะความสมบูรณ์ขององค์การขึ้นอยู่กับ การปฏิบัติงานของบุคลากรในองค์การมากกว่าความสวยงาม ความชัดเจนและความสมบูรณ์ของโครงสร้างองค์การเท่านั้น

โครงสร้างองค์การที่ดีที่สุดคือแบบที่ง่ายที่สุด เพราะยิ่งง่ายเท่าไร พนักงานในสำนักงานก็ จะมีความเข้าใจและทำงานได้ง่ายเท่านั้น นอกจากนี้ยังช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างพนักงานและลดปัญหาความขัดแย้งลงด้วย ดังนั้นผู้บริหารต้องออกแบบองค์การ โดยใช้พื้นฐานของพนักงานที่มีอยู่ พร้อมทั้งใช้หลักการตามหน้าที่งานตามแต่ละส่วนเป็นส่วนช่วยในการจัดรูปแบบองค์การ อาจแบ่งได้ 2 ประเภทหลัก ได้แก่

1. องค์การแบบเป็นทางการ (Formal Organization)

เป็นการออกแบบวางแผนการทำงานและเขียนหรือแสดงหรือบรรยายเป็นโครงสร้างหรือภาพให้เห็นชัดเจน เพื่อมอบหมายความรับผิดชอบ เพื่อแนะนำการทำงานและเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์การปฏิบัติงานธรรมชาติขององค์การแบบเป็นทางการที่ควรทราบมีดังนี้

1.) มีการแบ่งเป็นแผนกหรือฝ่ายต่างๆ (Departmentation)

ส่วนใหญ่เป็นการจัดตามหน้าที่การทำงานของแต่ละหน่วยงานสำคัญบางองค์การใช้คำว่า แผนก (Department) บางองค์การใช้คำว่าฝ่าย (Division) และบางแห่งก็ใช้คำว่า ส่วนหรือสำนักงานหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

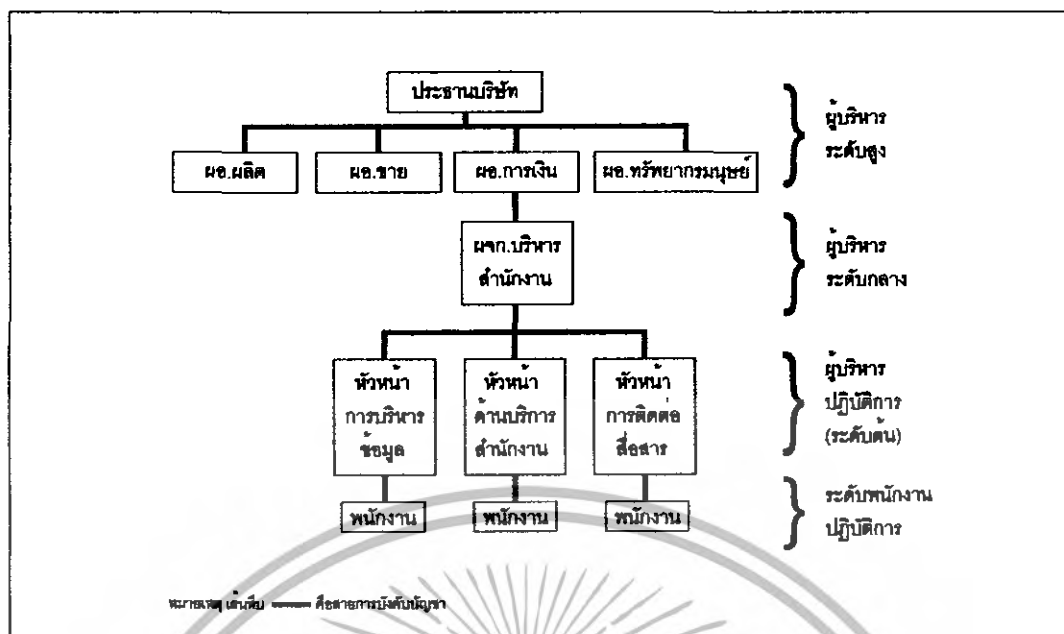
สาขา (Section or Branch) โดยนโยบายใช้คำของแต่ละองค์การสะท้อนถึงสายงานในองค์กรนั้นเพื่อให้การบริหาร งานสำนักงานมีประสิทธิภาพผู้บริหารสำนักงานต้องปรับปรุงพัฒนาและจัดทำแผนองค์การให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

2.) มีแผนผังองค์การแบบเป็นทางการ (Organization Chart)

ถือเป็นเครื่องมือการบริหารซึ่งชี้ให้เห็นการไหลของงาน ขอบเขตการควบคุม และความรับผิดชอบหลักในการทำงานของแต่ละหน้าที่หรือแต่ละฝ่าย ควรจัดทำให้เข้าใจง่าย โดยหลีกเลี่ยงรายละเอียดที่ไม่จำเป็นทั้งนี้อาจมีหลายแผนผังเพื่อแสดงรายละเอียดแต่ละส่วนงาน อันจะช่วยประกอบให้การแนะนำองค์การให้สมบูรณ์แบบได้ และยังลดความยุ่งยากหรือสับสนในการนำมารวมอยู่ในแผนผังใหญ่เดียวกันอีกด้วยแผนผังองค์การจะช่วยให้พนักงานเข้าใจระบบความสัมพันธ์ในการรายงาน สร้างความเป็นทีมและลดความซ้ำซ้อนของงานนอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ในการปฐมนิเทศพนักงานใหม่ให้ทราบความเชื่อมโยงทั้งหมดในองค์การด้วย แต่แผนผังก็ไม่ได้สะท้อนว่าองค์การนั้นดีหรือไม่ เพราะเป็นเพียงโครงสร้างในปัจจุบัน ณ ขณะนั้น สำหรับโลกปัจจุบัน ที่มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วเข้าสู่ยุคสารสนเทศและยุคอัจฉริยะพร้อมกันนี้อาจทำให้แผนผังองค์การล้าสมัยภายในพริบตาจึงเมื่อไม่สามารถสะท้อนภาพปัจจุบันได้ แผนผังองค์การนั้นก็แทบจะไร้ความหมายโดยสิ้นเชิง ส่วนใหญ่แผนผังองค์การจะถูกวิจารณ์ว่า ไม่ได้แสดงถึงอำนาจหน้าที่ที่มีการกระจายในแต่ละจุดของโครงสร้างองค์การและยังไม่ได้มีการระบุถึงความสัมพันธ์ขององค์การแบบไม่เป็นทางการที่สำคัญด้วยนักวิชาการบางท่านจึงมีคำแนะนำการจัดทำแผนผังองค์การด้วยกฎที่ไม่ยากและหนักเกินไป มีความยืดหยุ่นบ้างตามสมควร ปัจจุบันสามารถจัดทำโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์หลายชนิด เช่น Powerpoint, Visio, Excel เป็นต้น

3.) ประเภทขององค์การแบบเป็นทางการตามทฤษฎีดั้งเดิม

องค์การสายงานหลัก (Line Organization) เป็นโครงสร้างแบบพื้นฐานที่สุดและง่ายที่สุดคืออำนาจหน้าที่ผ่านจากระดับบนลงล่าง และเพราะความเข้าใจง่ายทำให้เกิดข้อดีคือมีความชัดเจน มีการตัดสินใจสมบูรณ์ไม่ล่าช้า การทำงานที่รวดเร็วและกระชับ แต่ข้อเสียคือ หัวหน้างานมีความรับผิดชอบหน้าที่หลากหลายและไม่ชำนาญในทุกๆส่วนงานจึงขาดความชำนาญพิเศษในระดับนี้ องค์การแบบนี้มักพบในภาครัฐ องค์การทางทหาร และบริษัทขนาดเล็ก โดยปัจจุบันมีองค์การเพียงส่วนน้อยที่ยังคงใช้โครงสร้างประเภทนี้แม้ว่าจะมีข้อดีส่วนเดียวก็ตาม.

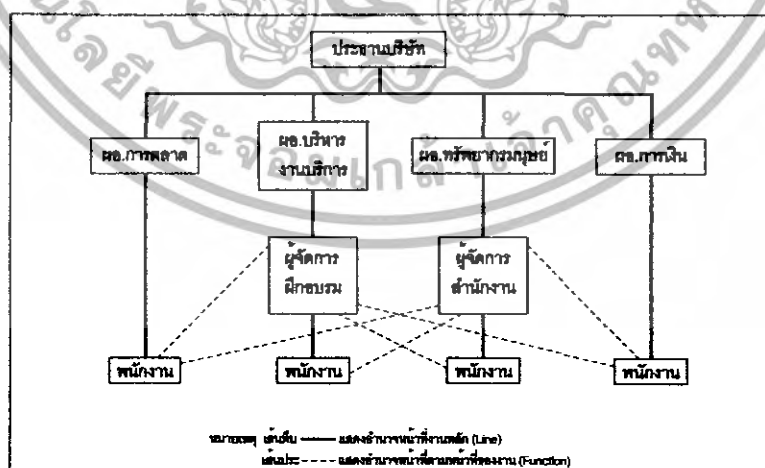


ภาพที่ 2-05 แผนผังองค์การแบบสายงานหลัก

องค์การสายงานตามหน้าที่งาน (Functional Organization)

พัฒนาแนวคิดจาก

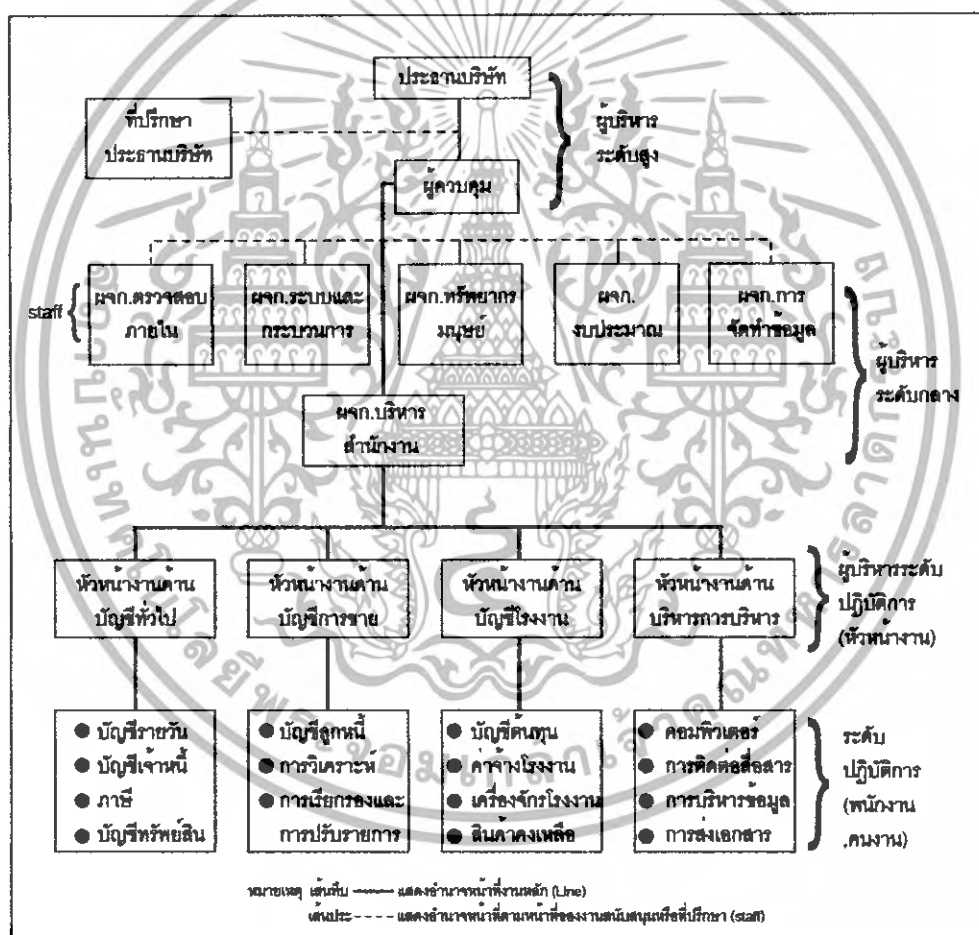
Frederick W. Taylor ซึ่งต้องการสร้างความชำนาญพิเศษให้กับระดับหัวหน้างาน องค์การแบบนี้จะช่วยให้เกิดผู้เชี่ยวชาญพิเศษในแต่ละส่วนงาน (ดูภาพประกอบ) สังเกตว่าแต่ละหน้าที่งานมีอำนาจหน้าที่หลักในขณะเดียวกันพนักงานสำนักงานแต่ละฝ่ายก็ได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในการฝึกอบรมพนักงานด้วย ดังนั้นพนักงานหนึ่งคนจึงเปรียบเสมือนมีหัวหน้างาน 2 คน หรือมากกว่า ซึ่งจะกลับไปพบกับปัญหาในหลักการเรื่องเอกภาพการบังคับบัญชาที่กล่าวข้างต้น อย่างไรก็ตามพนักงานจะมีความชำนาญและประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น แม้ว่าจะยังสับสนและเกิดการซ้ำซ้อนการสั่งการ หรืออาจขาดความรับผิดชอบงานหลักไปบ้าง นอกจากนี้ยังเกิดความขัดแย้งในการรายงานหัวหน้า 2 คน อีกด้วย ในทางปฏิบัติไม่พบองค์การประเภทนี้เท่าใดนัก



ภาพที่ 2-06 แผนผังองค์การแบบสายงานตามหน้าที่งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์การสายงานหลักและสายงานสนับสนุน (Line-and-Staff Organization) จะมีนโยบายและการปฏิบัติจากระดับบนลงไปตามสายงานหลัก (line) แบ่งหน้าที่งานแต่ละแผนกโดยมีผู้ร่วมงานหรือสายสนับสนุน (staff) รวมอยู่ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อช่วยการบริหารในฐานะที่ปรึกษาของแผนกต่างๆ ผู้บริหารสำนักงานส่วนใหญ่มักเป็นที่ปรึกษาตามสายงานหลักและจะเป็นที่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญแก่แผนกอื่นด้วยจึงต้องสามารถเสนอข้อแนะนำที่แสดงถึงความชำนาญเพื่อให้บริการด้านบริหารต่างๆ เช่น การบริหารข้อมูลเป็นต้น (ดูภาพประกอบ) สายงานสนับสนุนมีหน้าที่ในแผนกของตนเอง แม้ว่าจะอยู่ในฐานะที่ปรึกษาก็ตาม ปัจจุบันด้วยความซับซ้อนเพิ่มขึ้นของการทำธุรกิจ ตลอดจนการพัฒนาแนวคิดเทคโนโลยีใหม่ๆ ทำให้พบว่าองค์การประเภทนี้ไม่โดดเด่นเหมือนในอดีต เพราะทำให้ความเข้าใจไม่กระจ่างชัด และเกิดความไม่สอดคล้องหลายด้านของแต่ละแผนกที่มีเป้าหมาย ซึ่งอาจขัดแย้งกัน ทำให้เกิดปัญหาเรื่องข้อแนะนำที่ดีและเหมาะสมกับทุกแผนก



ภาพที่ 2-07 แผนผังองค์การแบบสายงานหลักและสายงานสนับสนุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์การแบบคณะกรรมการ (Committee Organization) เกิดขึ้นจากความเติบโตและความซับซ้อนมากขึ้นขององค์การซึ่งมีการปฏิสัมพันธ์และการประสานงานในระหว่างบุคคลทุกระดับ เพิ่มขึ้นโครงสร้างแบบนี้ทำให้เกิดอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบเป็นกลุ่ม ข้อดีสำหรับประเภทนี้คือ สมาชิกกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำงาน เกิดทีมงานที่ดี มีความเข้าใจกว้างขึ้น ช่วยในการตัดสินใจและเกิดการวางแผนที่มีประสิทธิภาพ ส่วนข้อเสีย คือ การตัดสินใจอาจล่าช้าไม่ทันการณ์ ไม่มีผู้รับผิดชอบโดยตรงเป็นรายบุคคลและบางครั้งการประชุมกลุ่มใช้เวลามากเกินไปจนเกิดปัญหาการบริหารเวลาของผู้บริหาร

4.) ประเภทขององค์การแบบเป็นทางการตามสมัยนิยม

จากสภาพการแข่งขันและความท้าทายอย่างมากในปัจจุบัน เพื่อเพิ่มการจูงใจพนักงานและสร้างแนวโน้มการเติบโตในอนาคต หลายบริษัทจึงมีการปรับปรุงโครงสร้างรูปแบบขององค์การแบบดั้งเดิม โดยมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อให้พนักงานได้ใกล้ชิดลูกค้า ให้อำนาจแก่พนักงานแต่ละคน ให้ลดสายการตัดสินใจให้รวดเร็วทันเวลาและสถานการณ์ยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงเกิดภาพแนวคิดขององค์การที่แสดงให้เห็นตามวัตถุประสงค์ดังกล่าว (ดูภาพที่ 2.7) จะเห็นว่า พนักงานจะเน้นความพยายามสู่เป้าหมายการเข้าไปอยู่ในวงล้อมขององค์การที่สำคัญคือความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction) และเรียนรู้ว่าบริษัทจะสามารถหาทำไรจากงานได้จากแต่ละหน้าที่งานนั้นได้ลงมือปฏิบัติหน้าที่ของตน เรียงกันลงมาตามภาพที่ 2.7 โดยยังเน้นไปที่ใจกลางหรือหัวใจของบริษัทนั่นคือ ลูกค้า ดังนั้นพนักงานจะรู้สึกว่าการปฏิบัติงานคือลูกค้าของตน ซึ่งพวกเขาต้องส่งมอบและแลกเปลี่ยนข้อมูลตลอดจนสิ่งที่มีประโยชน์แก่กันเพื่อความพึงพอใจซึ่งกันและกัน ส่วนวงล้อมนอกสุดคือ ผู้บริหารระดับสูงในระดับนโยบายและระดับการปฏิบัติการณ์ เป็นตัวแทนผู้นำการประสานงานในองค์การดังนั้นจึงเกิดลักษณะย่อยตามแนวคิดนี้ได้ 2 ชนิดได้แก่



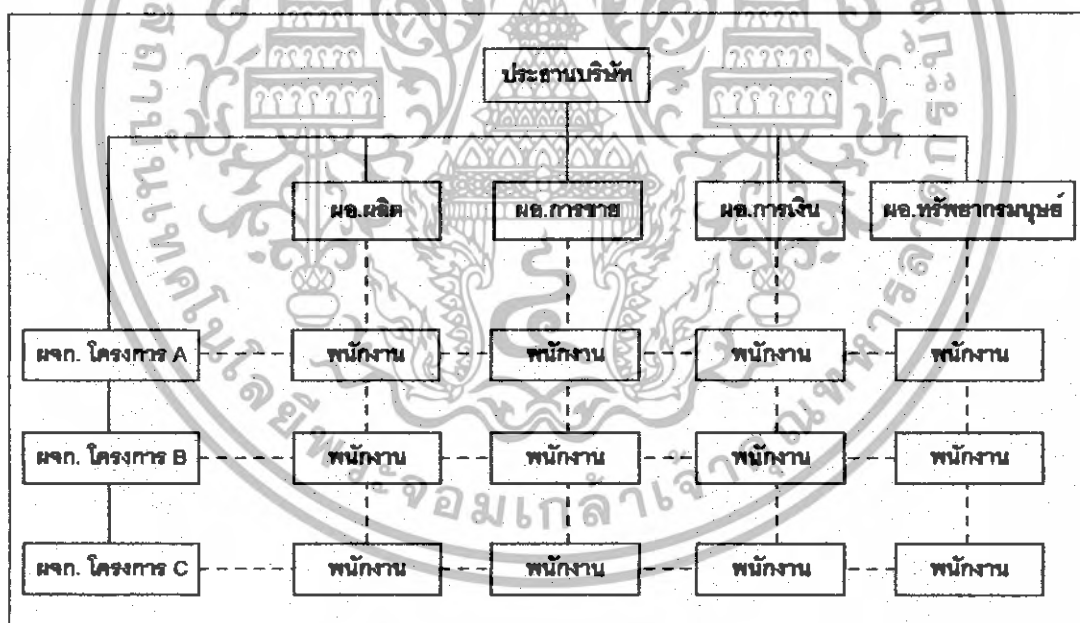
ภาพที่ 2-08

แนวคิดขององค์การสมัยใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์การแบบทำงานเป็นทีม (Teamwork) ปัจจุบันหลายบริษัท เช่นบริษัท Ford, General Motor, Motorola ,บริษัทโตโยต้า และบริษัทโตชิบา เป็นต้น ให้ความสนใจแนวคิดใหม่และทำการปรับปรุงการจัดองค์การใหม่เป็นระบบการทำงานเป็นทีม ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อปรับปรุงความสัมพันธ์ส่วนกัน ระดมสมองและแก้ปัญหาในองค์การ รูปแบบทั่วไปประกอบด้วย การแก้ไขปัญหา(Problem-Solving) ออกแบบจุดประสงค์พิเศษ (Special Purpose) และบริหารจัดการด้วยตนเอง (Self-Managed or Self-Directed)

องค์การแบบแมทริกซ์ (Matrix Organization) เป็นการเชื่อมความสัมพันธ์ของอำนาจหน้าที่ แนวตั้งและแนวนอนเพื่อจัดการกับงานโครงการสลับซับซ้อน เพื่อสร้างการประสานงานในองค์การ (2.8) องค์การแบบนี้อาจทำให้เกิดปัญหาเอกภาพการบังคับบัญชาและเกิดความขัดแย้งของผู้บังคับบัญชาที่มีมากกว่า สองคนขึ้นไป ดังนั้นการบริหารองค์การประเภทนี้จึงทำได้ยากมาก และมักได้รับความกดดัน เรื่องการแบ่งอัตราค่าจ้างคนในการทำงานต่างๆ เป็นไปได้ว่าผู้บริหารสำนักงานต้องเข้าไปแก้ไขปัญหาคือ ความสนับสนุนโดยเฉพาะการบริการด้านทรัพยากรมนุษย์ ในขณะที่เดียวกันก็ต้องแนะนำอุปกรณ์ เครื่องใช้สำนักงานและการบริหารข้อมูลอื่นๆ ที่เหมาะสมให้แก่โครงการด้วย ซึ่งเมื่อโครงการเสร็จสิ้น บุคลากรก็จะกลับไปปฏิบัติงานในหน้าที่เดิมของแต่ละแผนกหรือ อาจรวมตัวเพื่อดำเนินงานในโครงการใหม่ต่อไปในอนาคต



ภาพที่ 2-09

แผนผังองค์การแบบแมทริกซ์

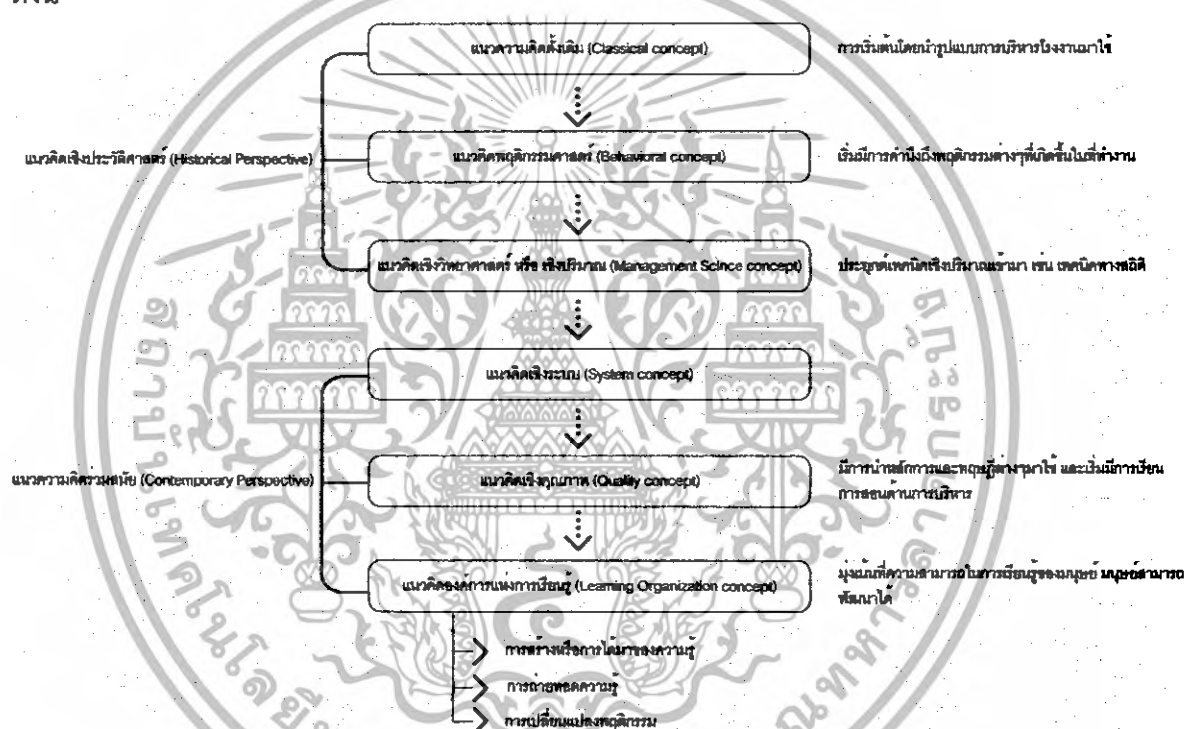
2. องค์การแบบไม่เป็นทางการ (Informal Organization)

หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างกันซึ่งไม่ปรากฏอยู่ในแผนผังองค์การ เพราะมนุษย์เป็นสัตว์สังคม และมีความต้องการหลากหลายระดับ การสังสรรค์เพื่อตอบสนองความต้องการในการยอมรับและนับถือ จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเกิดองค์การแบบไม่เป็นทางการอาจประกอบด้วยบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป มี

ความสนใจหรือมีความเกี่ยวข้องกันในการทำงาน คุณค่าสำคัญขององค์การแบบนี้คือความสามารถในการส่งและรับการติดต่อสื่อสารในสำนักงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่องทางประเภทนี้อาจจะมีประสิทธิผลมากกว่าแบบเป็นทางการในการช่วยผ่านข้อมูลข่าวสาร การรับข้อมูลย้อนกลับ การแก้ไขปัญหา และการทบทวนกระบวนการปฏิบัติงาน ผู้บริหารสำนักงานต้องมีการรับรู้เกี่ยวกับองค์การประเภทนี้ด้วยความระมัดระวังเพื่อให้กลายเป็นเครื่องมือในการบริหารพนักงานสำนักงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและอย่าได้พยายามทำลายองค์การประเภทนี้ เพราะอาจเกิดภาพลบแก่สำนักงานได้ในที่สุด

สรุป ข้อมูลด้านแนวความคิดการบริหารจัดการองค์การ

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงแนวความคิด ที่แสดงถึงพัฒนาการออกมาเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 2-10 ภาพแสดงการพัฒนาของแนวความคิดการบริหารจัดการ

การเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปแบบแนวคิดในการบริหารจัดการองค์การ มีพัฒนาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของพนักงานโดยในแต่ละช่วงนั้น มีสาเหตุสำคัญจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมต่างๆ ภายนอก ความเข้าใจในการจัดการบุคคล

การที่พนักงานจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ องค์การจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจคนในองค์การ การบริหารองค์การก็คือการบริหารจัดการคนในองค์การ เนื่องจาก คน คือสิ่งที่สำคัญที่สุดในการบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การ

ดังนั้นในการบริหารองค์การ จึงจำเป็นต้องมี ฝ่ายบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ เกิดขึ้นในองค์การ เพื่อเป็นฝ่ายที่ต้องทำการศึกษาค้นในองค์การนั้นๆ และใช้การจัดการที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับองค์การ

ในหัวข้อย่อยต่อไปจะกล่าวถึง ข้อมูลของการบริหารทรัพยากรมนุษย์ เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญของการบริหารทรัพยากรมนุษย์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.1.4 ความหมาย ขอบเขต และลักษณะของงานบริหารทรัพยากรมนุษย์

การจัดการทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Management:HRM) เป็นกระบวนการที่มีการใช้กลยุทธ์และศิลป์อย่างมีประสิทธิภาพ ในการจัดการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรมนุษย์ เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ขององค์กร กระบวนการดังกล่าวประกอบด้วย การแสวงหา การฝึกอบรม การประเมินและการจ่ายค่าตอบแทนให้กับพนักงานรวมถึงการให้ความสนใจในการสร้างแรงงานสัมพันธ์ สุขภาพและความปลอดภัย และความยุติธรรมในงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ เพื่อช่วยพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถในการวางแผนงาน ในการจัดหาบุคลากรที่มีคุณภาพเข้ามาเป็นบุคลากรที่ดีให้กับองค์กรช่วยจัดสรรบุคลากรให้เหมาะสมกับประเภทและชนิดของงานที่จะต้องทำ และปฏิบัติงานให้ตรงกับความรู้ความสามารถ ความถนัด ตลอดจนช่วยประเมินผลประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากร เพื่อสร้างผลสำเร็จในการดำเนินงานให้บรรลุจุดประสงค์และเป้าหมายที่องค์กรกำหนดไว้ ภารกิจหลักในการบริหารทรัพยากรมนุษย์ในองค์กร

การบริหารงานทรัพยากรบุคคลถือเป็นกฎเกณฑ์สำคัญประการหนึ่งขององค์กรทั้งหลาย และภารกิจหลัก(Mission) อยู่ 4 ประการ

1. การสรรหา (Recruitment) เป็นการเสาะแสวงหาบุคลากรโดยเลือกสรรให้ได้คนดี ที่มีความรู้ความสามารถเหมาะสมกับงานหรือตำแหน่งหน้าที่ สามารถปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมหรือบรรทัดฐานขององค์กร(Organizational Culture or Norm) และให้มีโอกาสได้เจริญเติบโตและก้าวหน้า และการสรรหา มี 2 ลักษณะคือการสรรหาภายในกับการสรรหาจากภายนอก

2. การพัฒนา (Development) เป็นการพัฒนาที่สามารถทำได้ด้วยการพัฒนาในรูปแบบการบริหารทรัพยากรบุคคล (Human Resource Development) กับการพัฒนาทรัพยากรบุคคล (Human resource Development) โดยที่ทั้ง 2 วิธีนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะเสริมสร้างให้พนักงานมีความรู้ความสามารถ ทักษะ และประสบการณ์เพิ่มขึ้น จนพนักงานสามารถปฏิบัติงานในตำแหน่งปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพและขณะเดียวกันก็มีความพร้อมที่จะรับผิดชอบงานในตำแหน่งสูงขึ้น รวมถึงการมุ่งสู่องค์กรที่จะชนะในการแข่งขันด้วย

3. การรักษาพนักงาน (Retention) เป็นการพยายามที่จะทำให้พนักงานมีความพึงพอใจในการทำงานด้วยบรรยากาศที่เกื้อหนุนซึ่งกันและกันในรูปแบบของแรงงานสัมพันธ์ที่ดีทั้งองค์กร ตลอดจน

การดูแลความเป็นอยู่ในรูปค่าตอบแทนและสวัสดิการที่จูงใจ และรักษาพนักงานให้อยู่กับองค์กรให้นานที่สุด

4. การใช้ประโยชน์สูงสุด (Utilization) เป็นการให้พนักงานให้เป็นประโยชน์สูงสุดตามแนวทางในการวางแผนพัฒนากำลังคน การขยายขอบเขตงานหรือการปรับปรุงงาน การตรวจสอบหรือการวิจัยด้านทรัพยากรบุคคล ทั้งนี้เพื่อจัดงานหรือใช้คนให้ตรงกับงาน ให้ได้ทำงานให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถและท้าทายคนให้ทำงานรวมไปถึงการไม่ให้คนต้องอยู่ว่างเปล่าโดยไม่มีหน้าที่ความรับผิดชอบที่จะทำ

ทรัพยากรมนุษย์ในองค์กรสมัยใหม่

การบริหารองค์กรในปัจจุบันซึ่งอยู่ในกระแสของการเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจ โดยเทคโนโลยีสารสนเทศหรือการสื่อสาร โทรคมนาคม จำเป็นจะต้องปรับตัวให้เป็นองค์กรสมัยใหม่กล่าวคือ เป็นองค์กรที่มีชีวิตมีความยืดหยุ่น มีความเป็นปัจเจกวิริยะ เพื่อให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงของโลกดังนั้นการบริหารองค์กรสมัยใหม่จึงจำเป็นต้องบริหารและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยเส้นทางดังกล่าวให้สอดคล้องกับองค์กร ทั้งด้านความรู้ (Cognitive) เจตคติ (Attitude) และ ทักษะ (Skill) ประกอบกันเป็นลักษณะต่างๆดังนี้

1. เป็นมนุษย์ที่ต้องรอบรู้ ทั้งนี้เพราะองค์กรในอนาคตมุ่งความเป็นองค์กรสมัยใหม่จะต้องมีการลดขนาดอยู่ในรูปขององค์กรแนวราบ การรอบรู้มีลักษณะรู้ลึกและรู้รอบในศาสตร์ของตนเอง ในลักษณะของความเชี่ยวชาญ (Specialist) และในขณะเดียวกันก็มีความรอบรู้ในศาสตร์สาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้องในลักษณะสหวิทยาการ (Interdisciplinary) และพหุวิทยาการ (Multidisciplinary)
2. เป็นมนุษย์ที่ต้องสนุก ทั้งนี้เพราะองค์กรในอนาคตจะต้องมุ่งสู่การเป็นองค์กรแบบมีชีวิต (Organic Organization) และเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) มนุษย์ในองค์กรจะต้องมีความพึงพอใจในงาน มีความสุขในการทำงาน มีงานเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต มองโลกในแง่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน มีการทำงานด้วยความจริงใจ และมีบรรยากาศในการทำงานที่ดี
3. เป็นมนุษย์ที่ต้องเก่ง ทั้งนี้เพราะองค์กรในอนาคตจะต้องมุ่งสู่การเป็นองค์กรที่มีความยืดหยุ่นและมีวุฒิภาวะด้านอารมณ์ มีความคิดสร้างสรรค์ ความเก่งนั้นประกอบด้วย การเก่งงาน (Technical Skill) เก่งคน (Human Skill) เก่งคิด (Conceptual Skill) และเก่งการเรียนรู้ (Learning Skill)
4. เป็นมนุษย์ที่ต้องเป็นเครือข่าย ทั้งนี้เพราะองค์กรในอนาคตจะต้องมุ่งสู่การทำงานเป็นทีม ต้องมีการผนึกกำลังของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อมุ่งสู่ความสำเร็จและความเป็นเลิศ ไม่มีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขัดแย้งในองค์กร และข้อบกพร่องจะต้องเป็นศูนย์ ดังนั้นจะต้องมีการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างมนุษย์ทั้งภายในและภายนอกองค์กร

5. เป็นมนุษย์ที่ต้องมีเหตุผล ทั้งนี้เพราะองค์กรในอนาคตจะต้องมุ่งสู่คุณภาพ ด้วยความรวดเร็ว และด้วยความพึงพอใจของผู้รับบริการหรือลูกค้า ดังนั้นมนุษย์ในองค์กรจึงจำเป็นต้องแบบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific method) เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงงานให้คล่องตัว รวดเร็ว และตอบสนองความพึงพอใจให้มากขึ้น รวมตลอดทั้งการค้นหาข้อเท็จจริงในเรื่องต่างๆ

ลักษณะต่างๆของมนุษย์ในองค์กรสมัยใหม่ที่กล่าวมาจะเกิดขึ้นได้เนื่องจากการบริหารและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และในการพัฒนาให้เกิดลักษณะดังกล่าวผู้บริหารจะต้องตระหนักว่ามนุษย์มีความสำคัญ มีศักดิ์ศรี มีความสามารถ และพัฒนาให้มีศักยภาพสูงขึ้นได้

ปรัชญาและแนวความคิดเกี่ยวกับทรัพยากรมนุษย์

จากความเชื่อเดิมที่ว่าการบริหารงานบุคคล คืองานที่สำคัญในการช่วยสนับสนุนต่อฝ่ายบริหารในฐานะผู้ชำนาญการ กลับต้องมาเผชิญกับการท้าทายใหม่ที่ว่า ภายใต้สภาพโลกเศรษฐกิจยุคสารสนเทศสมัยใหม่นี้ เป้าหมายของงานการบริหารบุคคลที่เคยกำหนดไว้เดิมนั้น เมื่อพิจารณาตามเงื่อนไขแรงกดดันที่เกิดขึ้นใหม่ (เช่น การแข่งขันที่รุนแรง) แล้ว ควรต้องเป็นอย่างไร และที่สำคัญคือกลุ่มผู้ชำนาญการเหล่านี้ควรมีบทบาทหน้าที่ใหม่อะไร อย่างไรบ้างจึงจะช่วยให้องค์กรทำงานบรรลุในเป้าหมายที่วางเอาไว้

นักบริหารทุกคนคงต้องย้อนกลับไปทบทวนถึงแก่นแท้ของงานบริหารจากตั้งแต่ยุคเริ่มแรกของนักคิดรุ่นบุกเบิกเช่น Henry Fayol และ Urwick ที่เน้นว่าผู้บริหารทุกคนต่างต้องทำหน้าที่งานสำคัญต่างๆคือ “การวางแผน การประสานงาน การควบคุม และการจูงใจ” ซึ่งโดยภาพรวมเท่ากับแสดงให้เห็นถึงภาพเนื้อแท้ของงานสำคัญที่นักบริหารต่างจะต้องมุ่งทำ คือ การจัดการแปลงสภาพทรัพยากรทางเศรษฐกิจโดยการกำกับให้งานก้าวเดินไปข้างหน้าโดยมีการปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อม และมีการแก้ปัญหาอุปสรรคต่างๆที่เกิดขึ้นพร้อมกันไปด้วย

แต่ความเป็นจริงในทางปฏิบัติสภาพของงานที่ทำจะไม่แยกชัดจากกันและไม่อาจเห็นเป็นลำดับขั้นง่าย ๆ ดังกล่าว โดยงานส่วนใหญ่ จะกลับไปรวมศูนย์อยู่ที่คำไม่กี่คำ เช่น “การประสานงานกับการควบคุม” ซึ่งเท่ากับสะท้อนว่างานบริหารคือส่วนสำคัญที่อยู่ในส่วนหนึ่งของ “กระบวนการทางสังคม” ที่ต่อเนื่อง ที่ซึ่งได้เกิดขึ้นในชีวิตการทำงานในองค์การมากที่สุด

ทั้งนี้ภาพจริงที่เกิดขึ้นในทางปฏิบัติของนักบริหารทุกคนนั้นสิ่งที่มุ่งมั่นและคำนึงถึงมากที่สุดคือ ทำอย่างไรจึงจะสามารถทำให้ผลงานที่ต้องการ (results) สำเร็จออกมาได้จากผู้ทำงาน ซึ่งจะโยงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นอยู่กับทักษะความสามารถของผู้บริหารในด้านที่เกี่ยวข้องกับการบริหารคน (interpersonal skills) ว่ามีและนำไปใช้งานได้ผลแค่ไหนอย่างไรเป็นสำคัญ

ทักษะที่เกี่ยวกับคนที่จะมีในหลายทางคือ ความสามารถในการสื่อสารและการรับข้อมูล การสร้างความน่าเชื่อถือและไว้วางใจ ความเข้าใจในทุ่หมู่และความเป็นจริงที่ได้ออกมา รวมไปถึงความยุติธรรมและควมมีคุณธรรมตลอดจนการไม่เลือกปฏิบัติ หรือการมีมาตรฐานการปฏิบัติต่อคนอื่นต่างกันหรือที่นิยมเรียกทับศัพท์ว่า double standard ซึ่งต้องยอมรับว่าสิ่งต่างๆที่กล่าวนี้นับวันมีแต่จะสำคัญกว่าเทคนิคการบริหารอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับคน เช่น เทคนิคด้านการบัญชี การผลิตหรือการตลาด เป็นต้น

ภายใต้สภาพแวดล้อมใหม่ที่นักบริหารต่างต้องเผชิญดังกล่าว คำว่า “การบริหารทรัพยากรมนุษย์” (Human Resource Management) จึงเป็นคำใหม่ที่นิยมนำมาใช้แสดงถึงการบริหารงานบุคคลที่เปลี่ยนไป นั่นคือ จะเป็นผู้ชำนาญการในความหมายใหม่ที่จะเป็นผู้คอยช่วยเหลือผู้บริหารในการติดตามวิเคราะห์และช่วยในการเปลี่ยนแปลง (ตามประการต่าง ๆ ข้างต้น) ในขอบเขตที่กว้างที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยการช่วยงานตามภารกิจและหน้าที่งานบริหาร (managerial tasks) ที่นักบริหารยุคใหม่ต่างต้องเผชิญและต้องฟันฝ่าทำให้

ทั้งนี้ขอบเขตและบทบาทหน้าที่ใหม่ของฝ่ายบริหารทรัพยากรมนุษย์จะอยู่ในกรอบหน้าที่งานดังนี้

1. ต้องรับผิดชอบในเรื่อง “นโยบายทรัพยากรมนุษย์” (Human resource policy) ทั้งหมดที่จะใช้ทั่วองค์กร
2. การมีบทบาททางด้านกลยุทธ์ (strategic role) ด้วยการจัดวางทรัพยากรมนุษย์ให้เข้ากันได้และสนับสนุนกลยุทธ์ทางธุรกิจ (‘fit’ between human resource & business strategy) โดยให้มีการมุ่งเน้นที่การเสริมสร้างการติดต่อสื่อสารสร้างความเข้าใจระหว่งนายจ้างกับลูกจ้างมากขึ้น การบริหารด้วยค่านิยมและพันธกิจ (values and missions) และการบริหารที่มุ่งธุรกิจ (business orientation)
3. การเน้นการพัฒนาทรัพยากรด้าน “คน” ให้เป็นทรัพย์สิน ที่ทรงคุณค่า (assets) มากกว่าการมุ่งที่จะควบคุมต้นทุน แะให้น้ำหนักต่อบัจจัยด้าน “คน” ให้เป็นปัจจัยกลยุทธ์ที่สำคัญเสมือนกับเป็นหัวใจหรือศูนย์กลางของการวางแผนธุรกิจโดยตรง

ตามแนวทางดังกล่าวนี้ แท้จริงก็คือแนวคิดเรื่อง “ทุนมนุษย์” (Human Capital) ที่ถือว่าในยุคโลกาภิวัตน์ที่มีเทคโนโลยีเป็นปัจจัยนำนั้น ทรัพยากรมนุษย์จะยิ่งทรงคุณค่าในการสร้างสรรค์คุณค่าให้กับองค์กรได้สูงกว่าปัจจัยอื่นๆ ทั้งหมด ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม

และเพื่อเน้นถึงแนวคิดของการบริหารทรัพยากรมนุษย์ที่ซึ่งทรัพยากรมนุษย์ที่ซึ่งทรัพยากรบุคคลคือปัจจัยสำคัญที่มีผลโดยตรงต่อความสำเร็จทางกลยุทธ์ (capital success factor) โดยตรง การ

พูดถึงการบริหารทรัพยากรมนุษย์จึงนิยมเรียกกันใหม่ให้เห็นชัด “การบริหารทรัพยากรมนุษย์เชิงกลยุทธ์” (strategic Human Resource management)

อย่างไรก็ตาม บทบาทใหม่ที่สำคัญของหน้าที่งานด้านทรัพยากรมนุษย์นี้แม้จะเป็นที่ยอมรับกันว่ามีส่วนช่วยต่อการบริหารการเปลี่ยนแปลงในองค์กรสมัยใหม่ที่ผู้บริหารต่างต้องเผชิญ จนมีการยอมรับบทบาทใหม่ของผู้บริหารงานด้านทรัพยากรมนุษย์ในฐานะเป็น “พันธมิตรทางกลยุทธ์” (Strategic Partner) ก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติแล้ว ข้อโต้แย้งในบทบาทข้างต้นนี้ว่าเป็นไปไม่ได้ก็ยังคงมีอยู่ ทั้งนี้เพราะเหตุผลที่ว่าสิ่งที่มุ่งหวังให้ต้องทำนั้น แท้จริงแล้วนั้นยังทำไม่ได้อย่างที่กล่าวไว้ และแม้จะทำได้ก็ได้น้อยมากจนไม่สมกับคำยกย่องที่พยายามเพ่งกัน ซึ่งทำให้ต้องมีการพิสูจน์ต่อไป

เหตุผลการโต้แย้งนั้นมี 2 ประการ คือ

- 1.) จากกระแสการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและการแข่งขันที่รุนแรงที่มีอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ทำให้การลดต้นทุนและการมุ่งเน้นการจัดระบบวิธีการทำงานใหม่ และการใช้ฝ่ายบุคคลที่เก่งเทคนิค เป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้และมีความจำเป็นมากกว่า
- 2.) ข้อจำกัดของนักบริหารงานบุคคลผู้ชำนาญการด้านเทคนิค ที่ไม่อาจยกระดับความรู้ความสามารถและทักษะต่างๆ ที่มากและดีพอเพื่อให้มีวิสัยทัศน์และความรู้ด้านการบริหารธุรกิจอื่นๆ ที่จะช่วยก่อการวางแผนและการบริหารเชิงกลยุทธ์ได้

ความขัดแย้งทั้งสองด้านดังกล่าวนี้บ่งชี้ว่ามีความเป็นจริงที่รับฟังได้ทั้งสองทาง และทางออกที่ดีว่าเป็นกลางสำหรับการเป็นแนวทางการพัฒนาอาชีพงานด้านทางบริหารทรัพยากรมนุษย์ต่อไปก็คือ สำหรับในแง่ของวิชาชีพการบริหารบุคคลที่จะมีบทบาทสูงขึ้นนั้น นักบริหารงานบุคคลต้องพิสูจน์ตนเองในคุณค่างานและความสามารถให้ปรากฏ แต่ในแง่ของลูกค้าที่จะใช้บริการงานอาชีพนักบริหารทรัพยากรมนุษย์ตามบทบาทใหม่นั้น ได้เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า องค์กรในปัจจุบันส่วนมากต่างยอมรับตรงกันถึงความสำคัญของการบริหารทรัพยากรมนุษย์ในฐานะที่เป็น “ทุนมนุษย์” และได้มีการพิจารณาดำเนิน “กลยุทธ์การบริหารทรัพยากรมนุษย์” (HRM Strategies) ขึ้นในองค์กรของตนโดยพิจารณาร่วมกันไปในช่วงกระบวนการวิเคราะห์โอกาสและข้อจำกัดในขณะทำการวางแผนกลยุทธ์ด้วยเสมอ

บทบาทหน้าที่ของนักบริหารทรัพยากรมนุษย์ยุคใหม่

ภายใต้กระแสแรงกดดันของโลกาภิวัตน์ข้างต้น Dave Ulrich ได้เสนอแนะว่าบทบาทของนักบริหารทรัพยากรมนุษย์ในฐานะ “ผู้ชำนาญการทางวิชาชีพ” ว่าควรจะต้องมุ่งเน้นถึงบทบาทหน้าที่ที่ต้องการกระทำ 8 ประการ คือ

1. การเป็นผู้รับผิดชอบต่อภาพลักษณ์ของกิจการในฐานะผู้จ้าง (Employment Brand Champ) คือ ภาระหน้าที่ในการบริหารภาพลักษณ์ขององค์กรให้มีภาพพจน์และชื่อเสียงที่ดีในทุกตลาดแรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเป็นนักวิศวกรเฝ้าติดตามประสิทธิภาพ (Observant Engineer) คือ การต้องช่วยวิเคราะห์ให้รู้ได้ตลอดเวลาเกี่ยวกับระดับประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงานได้ รวมไปถึงการวิเคราะห์ให้ทราบล่วงหน้าถึงปัญหาที่กำลังเกิดขึ้น

3. เป็นหุ้นส่วนการคิดทางกลยุทธ์ (Partner in Strategic Thinking) นั่นคือการต้องทำตัวเป็นหุ้นส่วนในงานทางด้านการคิดกลยุทธ์ต่างๆ

4. การเป็นสื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Agent of Change) คือการช่วยทำให้องค์กรมีความสามารถในการแข่งขันตลอดเวลา โดยการช่วยคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่จะมาถึงพร้อมกับช่วยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ราบรื่น

5. การช่วยรักษาคนเก่งให้คงอยู่ (Champion of The Talent Bank) เพื่อช่วยในการคิดวิเคราะห์และติดตามกับทำให้แน่ใจว่า มาตรการบริหารต่างๆ ที่นำมาใช้ระยะสั้นจะไม่กลายเป็นอุปสรรคต่อการช่วยให้องค์กรสามารถชักจูงคนใหม่ ดำรงรักษาคนที่อยู่เท่ากับพัฒนาให้โตและอยู่ต่อเนื่องไปนานๆได้

6. การเป็นนักบริหารงานที่เก่ง (Faultless administrator) คือการสามารถกำกับและบริหารงานพื้นฐานทั่วไปให้มีประสิทธิภาพได้อย่างต่อเนื่อง

7. การเป็นผู้ท้าทายด้านความคิด (Uncomfortable Companion) นั่นคือการมีบทบาทเป็นเพื่อนคู่คิดที่คอยกระตุ้นท้าทายทุกฝ่ายคิดแบบไม่หยุดนิ่งด้วยความคิดใหม่ๆ อันจะช่วยให้องค์กรเกิดความมั่นใจด้วยการมีกิจกรรมเพิ่มประสิทธิภาพตลอดเวลาไม่ได้อด

8. การพิทักษ์รักษาความถูกต้องของกิจการ (Corporate Conscience) คือ ขณะมุ่งพยายามปฏิบัติหน้าที่ด้านการบริหารทรัพยากรมนุษย์นั่นเอง จะต้องพยายามรักษาให้องค์กรมีจิตสำนึกรับผิดชอบในสิ่งที่ถูกต้อง ทั้งในการจ้างงาน ความซื่อสัตย์ ความมีศีลธรรม ความโปร่งใส และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

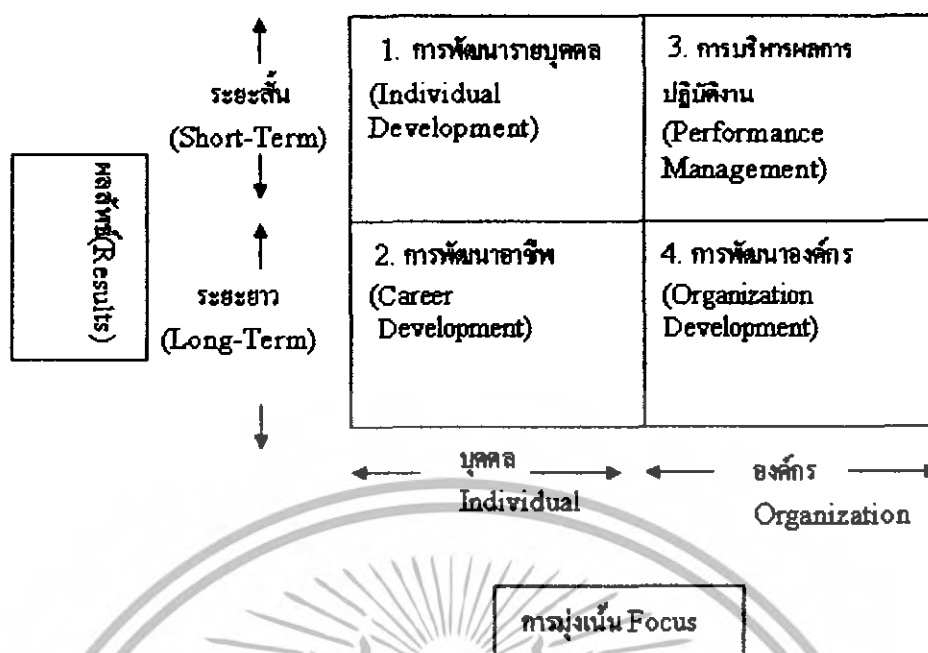
การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในยุคที่มีการแข่งขันทางเศรษฐกิจ(Human Resource Development)

ในยุคนี้ที่มีการแข่งขันทางธุรกิจกันอย่างมากระหว่างประเทศ ระดับภูมิภาค จนถึงในระดับโลก องค์กรทางธุรกิจ ต่างมุ่งปรับตัวเองให้สามารถดำรงอยู่ในสภาวะดังกล่าวได้โดยมุ่งเน้นในเรื่องของการชิงความได้เปรียบในการแข่งขัน (Competitive Advantage) โดยการสร้างองค์กรให้มีความสามารถในการแข่งขัน (Competitiveness) มีการใช้กลวิธีอันหลากหลายในการนำเอาทรัพยากรในองค์กรได้แก่ ทรัพยากรทางกายภาพ (Physical) เช่น เครื่องจักร อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ทรัพยากรทางการเงิน เช่น เงินทุน หุ้น และ สุดท้ายคือทรัพยากรมนุษย์ก็ถือเป็นบุคลากรขององค์กรนั่นเอง มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยในปัจจุบันได้รับการยอมรับกันแล้วว่าทรัพยากรมนุษย์ถือว่ามี ความสำคัญที่สุดในการวัดและประเมินความสำเร็จขององค์กร ซึ่งองค์กรที่แสวงหาความสำเร็จในปัจจุบันต่างมุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์กันอย่างจริงจัง

มีนักวิชาการทั้งจากประเทศไทยและต่างประเทศจำนวนมากได้ให้คำนิยามไว้ ซึ่งสามารถสรุปได้ ว่า การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development) หรือเรียกย่อๆ ว่า HRD คือ “ การดำเนินกิจกรรมต่างๆขององค์กรทั้งในระยะสั้น และระยะยาวเพื่อเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และปรับทัศนคติ (Attitude) ของบุคลากร เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล ”

เมื่อ 36 ปีก่อนคือในปี ค.ศ. 1969 ในการประชุมประจำปีของ American Society for Training and Development หรือใช้คำย่อว่า ASTD เรียกเป็นไทยว่า สมาพันธ์การฝึกอบรมและพัฒนาแห่งอเมริกา มีสมาชิกท่านหนึ่งซึ่งเป็นนักวิชาการด้านทรัพยากรมนุษย์ได้ กล่าวถึงแนวคิดของการพัฒนา ทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development) เป็นคนแรกซึ่งเขาคือ Leonard Nadler และจากนั้นในปีต่อมา ค.ศ. 1970 เขาและภรรยา Zeace ได้ให้คำนิยามของ HRD อย่างเป็นทางการ จาก นั้นเอง HRD ก็ได้รับความสนใจและมีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย และนำมาใช้เป็นเครื่องมือที่สำคัญ ในการนำองค์กรไปสู่ความสำเร็จ

จากการศึกษาดำรงทางวิชาการด้าน HRD หลายเล่ม ผู้เขียนเห็นว่าแนวคิดของ Jerry W. Gilley, Steven A. Eggland และ Ann Maycunich Gilley ในหนังสือ Principle of Human Resource Development ซึ่งตีพิมพ์ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1989 และครั้งที่สอง ในปี 2002 ได้นำเสนอหลักการในการ พิจารณาองค์ประกอบของ HRD ให้อย่างน่าสนใจโดยใช้ตาราง Matrix เป็นตัวแบบในการนำเสนอโดยใช้ 2 มิติประกอบกัน คือ มิติทางด้านจุดเน้น (Focus) และมิติด้านผลลัพธ์ (Results) ของกิจกรรมการ พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2-11 แสดงความสัมพันธ์การพัฒนาทรัพยากรบุคคล

เมื่อพิจารณา Matrix ข้างต้นจะเห็นว่ามียอดประกอบสำคัญของ HRD สี่ด้านดังต่อไปนี้
การพัฒนารายบุคคล (Individual Development)

เป็นงานที่มุ่งเน้นในส่วนบุคคล และ เกิดผลลัพธ์ในระยะสั้น ซึ่งหมายถึงการพัฒนาความรู้ ทักษะ และปรับปรุงพฤติกรรมการทำงานของบุคลากรแต่ละคนในองค์กรเพื่อให้สามารถทำงานปัจจุบันที่ตนรับผิดชอบได้ ซึ่งเป็น ส่วนนี้มักเรียกว่า การฝึกอบรม (Training) นั้นเอง

การพัฒนาอาชีพ (Career Development)

เป็นงานที่มุ่งเน้นส่วนบุคคลและเกิดผลลัพธ์ในระยะยาว ซึ่งหมายถึงการวิเคราะห์ความจำเป็นรายบุคคลในส่วนรอง ความสนใจ ค่านิยม ความสามารถ เพื่อที่จะนำไปวางแผนพัฒนาให้มีความรู้ ทักษะ เพื่องานในอนาคต ซึ่งส่วนนี้มักเรียกว่าการพัฒนาบุคคล (Development)

การบริหารผลการปฏิบัติงาน (Performance Management)

เป็นงานที่มุ่งเน้นภาพรวมของทั้งองค์กร และเกิดผลในระยะสั้น ซึ่งหมายถึงการมุ่งปรับปรุงผลงานขององค์กร โดยมีเป้าหมายเพื่อประกันหรือรับรองว่าบุคลากรจะต้องมี ความรู้ ทักษะ มีแรงจูงใจ และมีสภาพแวดล้อมที่ดีในการสนับสนุนให้บุคลากรสร้างผลงานได้อย่างเกิดผลสัมฤทธิ์

การพัฒนาองค์กร (Organization)

เป็นงานที่มุ่งเน้นภาพรวมองค์กร และเกิดผลในระยะยาว ซึ่งหมายถึงการแก้ไขปัญหาขององค์กร การปรับปรุงหรือวางระบบโครงสร้างองค์กร วัฒนธรรมองค์กร การกำหนดกลยุทธ์ กระบวนการบริหารงาน และภาวะผู้นำ

ดังนั้นการเรียนรู้และเข้าใจ HRD ซึ่งเป็นศาสตร์ที่เกิดขึ้นในช่วงไม่กี่ทศวรรษมานี้เอง เป็นสาขาวิชาที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นศาสตร์ที่มุ่งเน้นทั้งภาคทฤษฎี และสามารถนำไปใช้ในการของการปฏิบัติได้จริง เมื่อผู้ศึกษาจนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างเพียงพอจะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันขององค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือทั้งในระดับบุคคล และภาพรวมองค์กร เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันได้อย่างยั่งยืนขององค์กรต่อไป

แนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์กับองค์การแห่งการเรียนรู้

การพัฒนาองค์กร(Organization Development) ในยุคปัจจุบันได้รับความสนใจอย่างยิ่งจากนักบริหาร และนักพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในองค์กร มีเครื่องมือใหม่เกิดขึ้นเพื่อใช้ในการการพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่องตัวอย่างเช่น Strategic planning , Balanced Score card, Six Sigma, Competency , Knowledge Management และ Learning Organization ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาองค์กร

การเลือกใช้เครื่องมือต่างๆเหล่านั้นอย่างเหมาะสมโดยต้องมีการเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริงในแนวคิดปรัชญาของเครื่องมือทางด้านการบริหารและพัฒนาองค์กรนั้นว่าเครื่องมือใดเหมาะสมกับองค์กรของเราและสามารถนำมาใช้ได้อย่างแท้จริง

ในปัจจุบันการพัฒนาองค์กรของไทยได้รับเอาแนวคิดการบริหารจากต่างประเทศมาใช้อย่างกว้างขวาง ทั้งนี้ก็เพื่อที่จะดำรงสถานภาพทางการแข่งขัน หรือกล่าวอีกนัยคือเพื่อความอยู่รอดในกระแสการแข่งขันอันเรียวกรากในระบบทุนนิยม(Capitalist) ดังนั้นสถานภาพที่องค์กรต้องการคือการสร้างความยั่งยืนให้กับองค์กรนั่นเอง ในทัศนะของผู้เขียนเห็นว่าเครื่องมือทางด้านการบริหารประการหนึ่งที่จะสามารถส่วนช่วยให้องค์กรได้รับความสำเร็จอันยั่งยืนคือ องค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) ซึ่งได้รับการกล่าวถึงกันอย่างกว้างขวางทั้งในภาครัฐ และเอกชน โดยภาครัฐเองถึงกับมีการตราไว้ในกฎหมายคือพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ.2546 หมวด 3 มาตรา 11 “ ส่วนราชการมีหน้าที่พัฒนาความรู้ในส่วนราชการ เพื่อให้มีลักษณะเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ โดยต้องรับรู้ข้อมูลข่าวสารและสามารถประมวลผลความรู้ในด้านต่างๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติราชการได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วและเหมาะสมกับสถานการณ์ รวมทั้งต้องส่งเสริมและพัฒนาความรู้ความสามารถ สร้างวิสัยทัศน์ และปรับเปลี่ยนทัศนคติของข้าราชการในสังกัดให้เป็นบุคลากรที่มีประสิทธิภาพและมีการเรียนรู้ร่วมกัน”จากภาวะปัจจัยต่างๆจึงทำให้เกิดความปรารถนาที่จะสร้างและพัฒนาองค์กรให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้(Learning Organization) โดยนักวิชาการผู้ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญในการสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ Peter M. Senge กล่าวไว้ว่าองค์กรแห่งการเรียนรู้คือ “ องค์กรที่ซึ่งบุคลากรสามารถเพิ่มพูนความรู้ความสามารถได้อย่างต่อเนื่องและสามารถสร้างผลงานได้ตามความปรารถนาอีกทั้งเป็นแหล่งสร้างความคิดทางปัญญาโดยการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ร่วมกัน”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการที่จะสร้างให้เกิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ได้นั้น Peter M. Senge ได้แนะนำว่าองค์กรต้องสร้างวินัย 5 ประการ (fifth discipline) ให้เกิดขึ้นแก่บุคลากร ดังต่อไปนี้

1. บุคลากรที่มีความรอบรู้ (Personal mastery)

การเรียนรู้ของปัจเจกบุคคลเป็นจุดเริ่มต้นขององค์กรแห่งการเรียนรู้ ซึ่งบุคคลควรต้องได้รับการส่งเสริมให้มีการพัฒนาอยู่เสมอโดยในการพัฒนาควรเป็นไปอย่างต่อเนื่อง รูปแบบของการเรียนรู้จะเน้นการเรียนรู้ในที่ทำงาน (Work place learning) หรือการเรียนรู้งานในหน้าที่ (on the job learning)

2. รูปแบบความคิด (Mental models)

รูปแบบความคิดของบุคคลมีอิทธิพลต่อแนวทางการปฏิบัติของบุคคลนั้นๆ อีกทั้งเป็นสิ่งที่กำหนด พฤติกรรมการปฏิบัติงานว่าจะมีลักษณะเช่นไร ด้วยเหตุนี้เององค์กรต้องพัฒนาบุคลากรให้มีการเรียนรู้และเข้าใจถึงสิ่งที่บุคคลต้องการ(Self Vision) กับสิ่งที่องค์กรต้องการ (Organizational Vision) ซึ่งองค์กรควรเตรียมการสร้างบรรยากาศของการแลกเปลี่ยนแนวความคิดระหว่างกันอันทำให้คนในองค์กรมีแนวความคิดไปในแนวทางเดียวกัน และนำไปสู่ผลงานที่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

3. วิสัยทัศน์ร่วม (Shared vision)

ความสอดคล้องระหว่างวิสัยทัศน์ขององค์กรและวิสัยทัศน์ของบุคคล ส่งผลให้บุคคลปฏิบัติหน้าที่ด้วยความผูกพันมีไม่เพียงแค่การทำตามหน้าที่เท่านั้น ดังนั้นจุดมุ่งหมายขององค์กรแห่งการเรียนรู้คือการผลักดันให้บุคคลในองค์กรทุกคนมีข้อสัญญาผูกมัดทางใจ โดยอาศัยจุดประสงค์ร่วมกันบนพื้นฐานของการเป็นหุ้นส่วน(Partner) ซึ่งสิ่งดังกล่าวเกิดขึ้นได้เนื่องจากการแลกเปลี่ยนแนวความคิด ความรู้ ประสบการณ์ ซึ่งกันและกันนั่นเอง

4. การเรียนรู้เป็นทีม (Team learning)

ในองค์กรแห่งการเรียนรู้ไม่ควรให้บุคคลใดบุคคลหนึ่งเก่งอยู่ผู้เดียวในองค์กร ควรก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการ(Formal) และไม่เป็นทางการ (Informal) ก่อให้เกิดเป็นความรู้ ความคิดร่วมกัน ภายในองค์กร การดำเนินการอาจตั้งเป็นทีมเรียนรู้เพื่อพิจารณาความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร รวมทั้งสภาพความเป็นไปภายในองค์กร เพื่อนำมาแลกเปลี่ยนแนวความคิดและนำไปสู่ข้อกำหนดในการปรับปรุงองค์กรให้มีประสิทธิภาพ

5. ความคิดเป็นระบบ (System thinking)

เป็นวินัยข้อที่สำคัญมาก มีลักษณะคือการพิจารณาองค์กรต้องพิจารณาในรูปแบบองค์รวมขององค์กร ไม่ควรพิจารณาแต่เพียงปัจเจกบุคคลเท่านั้น มีการขอบแนวความคิดคือ คิดเป็นกลยุทธ์ เน้นรูปแบบที่สามารถนำมาปฏิบัติจริงได้ คิดทันเหตุการณ์ การคิดควรทันต่อการเปลี่ยนแปลง สภาพแวดล้อมภายนอกที่มีอิทธิพลต่อองค์กร และสามารถแก้ไขปัญหาได้ทันเหตุการณ์ การมองเห็นโอกาส การคิดไม่เพียงแต่การคิดในปัญหาเฉพาะหน้าเท่านั้น แต่ควรพิจารณาถึงสภาพการณ์ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อสามารถกำหนดแนวทางการปฏิบัติเชิงรุกได้

อาจกล่าวได้ว่ามิติในการพัฒนาองค์กรแห่งการเรียนรู้(Learning Organization) เกี่ยวเนื่องกับ มิติด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development) อย่างแท้จริง กล่าวสถานะ ขององค์กรแห่งการเรียนรู้จะดำรงอยู่ได้ต้องอาศัยบุคลากรเป็นสำคัญ ซึ่งบุคลากรนั้นคงเกี่ยวข้องกับ บุคคลหลายระดับ เช่น ผู้บริหาร หัวหน้างาน พนักงานระดับปฏิบัติการ ซึ่งต้องมีความชัดเจนในวินัยทั้ง 5 ประการของ Peter M. Senge นั้นเอง

2.1.5 ทฤษฎีการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การ เปิดเสรีการค้าทำให้คนทั้งโลกติดต่อสื่อสารกันได้รวดเร็วขึ้นซึ่งการปรับตัวของทรัพยากรมนุษย์จะต้องใช้ ทฤษฎีโอกาสและการคุกคามซึ่งประกอบด้วย การมอง การเตรียมตัว การทำให้สำเร็จ และการเอาชนะ อุปสรรค

การมอง (Look)

การมองคือการมองโลกาภิวัตน์ว่าคืออะไร มองจุดอ่อน จุดแข็ง โอกาส และ ความเสี่ยง (ดัง แสดงในรูป)

การเตรียมตัว (Prepare)

เมื่อมองโลกาภิวัตน์แล้ว เราต้องเตรียมพร้อมในการรองรับการเปลี่ยนแปลง โดยต้องสร้าง ความสามารถ(Competency) ให้เกิดขึ้นในตัวเรา เพื่อให้เราสามารถแข่งขันกับโลกได้ ซึ่งความสามารถ ที่ควรมีก็คือการสร้างทุนตามทฤษฎี 8 K's ได้แก่

- 1.) **ทุนมนุษย์** ได้มาจากความรู้ขั้นพื้นฐานของการศึกษาเล่าเรียนใน สถาบันการศึกษาซึ่งถือว่าเป็นทุนขั้นพื้นฐานที่ทุกคนจะต้องมี
- 2.) **ทุนทางปัญญา** ซึ่งก็คือความสามารถในการคิดเป็น วิเคราะห์เป็น และการนำไป สร้างมูลค่าเพิ่ม บุคคลที่จบปริญญามีทุนมนุษย์ใช่ว่าจะมีทุนทางปัญญาเสมอไป คนที่มี การศึกษาไม่สูงแต่สามารถมีทุนทางปัญญาได้ ถ้ารู้จักในการแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง และ สามารถที่จะนำความรู้ และประสบการณ์ที่ได้รับมาสร้างมูลค่าเพิ่ม
- 3.) **ทุนทางจริยธรรม** คือ บุคคลที่มีความรู้ดี สติปัญญาดีแต่ถ้าไม่มีคุณธรรม ก็ไม่ สามารถพัฒนาองค์กรหรือประเทศได้อย่างดี ยิ่งถ้านำความรู้ ความสามารถไปใช้ในทางที่ผิด ก็ ย่อมสร้างปัญหาให้ภัยสังคมมากขึ้น ฉะนั้น ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์จึงควรให้การปลูกฝัง ทุนทางจริยธรรมไว้ตั้งแต่เบื้องต้น

4.) **ทุนทางความสุจริต** การที่เราจะทำงานอย่างมีความสุจริตจะต้อง

- รู้จุดมุ่งหมายของงานและรู้ว่าผู้บริหารต้องการอะไร
- รู้ว่าเรามีความสามารถในการนำเสนอพอเพียงหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้องเตรียมตัวดี มีเวลาเพียงพอ
- พักผ่อนเพียงพอ
- มีทีมที่ดี
- สุขภาพกายและใจต้องดี
- ต้องสนุกกับการท้าทาย
- ทำงานด้วยความกระตือรือร้น
- ต้องมีความสามารถที่จะเรียนรู้
- ต้องมีความสมดุลระหว่างชีวิตและงาน
- ต้องไม่เครียด
- เพิ่มคุณค่าให้กับตัวเอง (Enrich) ในการทำงานซึ่งปัจจุบันชาวตะวันตกสามารถที่จะสอนในเรื่องเหล่านี้แก่ชาวตะวันตกได้ เพราะชาวตะวันตกทำงานกันอย่างมีความสุขเช่นคนเยอรมันขอลดการทำงานจากสัปดาห์ละ 35 ชม. เป็น 32 ชม. ในขณะที่คนเอเชียทำงานหนัก แต่สนุกและมีความสุข

5.) **ทุนทางสังคม** ที่ทุกคนควรจะต้องมีนอกจากเครือข่ายรอบๆตัวเรา เช่นเพื่อนสนิท เพื่อนนักเรียนเก่า ครอบครัว ญาติพี่น้อง และอื่นๆ แล้ว ยังมีเครือข่ายข้างนอกที่ทุกคนควรจะต้องสร้างขึ้นมามีเครือข่ายภาครัฐ ภาควิชาการ ภาคธุรกิจ ภาคต่างประเทศ ภาคสื่อมวลชน เป็นต้นและเราต้องบริหารเครือข่ายต่างๆเหล่านี้ให้ได้

6.) **ทุนแห่งความยั่งยืน** เป็นทุนที่สำคัญของทรัพยากรมนุษย์ในยุคโลกาภิวัตน์เพราะเนื่องจากว่าการเปลี่ยนแปลงและการแข่งขันนั้นเกิดขึ้นรวดเร็วมาก หากเราไม่พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนแล้ว เราก็จะไม่สามารถอยู่รอดและแข่งขันได้ในยุคไร้พรมแดน

7.) **ทุนทางเทคโนโลยีสารสนเทศ** โลกในยุคปัจจุบันโลกยุคข้อมูลข่าวสาร และเทคโนโลยี ฉะนั้น ความรู้ความสามารถในด้านนี้จึงมีความสำคัญเพื่อที่จะสามารถแข่งขันกับนานาชาติรายประเทศ

8.) **ทุนทางความรู้ ทักษะ และทัศนคติ** เป็นทุนที่สำคัญและขาดไม่ได้สำหรับทรัพยากรมนุษย์ในยุคนี้และต้องเป็นการมีที่ถูกต้องในการทำงาน สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกเหนือจากทฤษฎี 8 K's ก็ยังมีทฤษฎี 5 K's เสริมขึ้นใหม่ ได้แก่

- ทุนทางนวัตกรรม (Innovation Capital)
- ทุนแห่งการสร้างสรรค์ (Creativity Capital)
- ทุนทางความรู้ (Knowledge Capital)
- ทุนทางวัฒนธรรม (Cultural Capital)
- ทุนทางอารมณ์ (Emotional Capital)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสำนักงาน

สำนักงานเป็นสถานที่รวมการบริหารงานขององค์การต่างๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งมีหลายลักษณะแต่ละองค์การมีองค์ประกอบและมีความต้องการที่แตกต่างกันหรือคล้ายคลึงกันบ้างเพื่อให้การจัดสำนักงานมีประสิทธิภาพสูงสุด จำเป็นต้องทำการศึกษาเรื่องราวของแต่ละหน่วยงานนั้นให้เข้าใจ โดยการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและนำมาเรียบเรียงและวิเคราะห์โดยจัดวิธีการศึกษาได้ดังนี้ สำหรับในโครงการนี้จะพูดถึงภาพรวมของสำนักงานและการศึกษาข้อมูลจากสำนักงานกรณีศึกษาเพื่อให้เห็นภาพของสำนักงานกลุ่มเป้าหมายได้อย่างชัดเจน และสามารถวิเคราะห์หาความต้องการที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ โดยจะศึกษาตามหัวข้อดังนี้

- 2.2.1 แนวโน้มและทิศทางการบริหารสำนักงานในอนาคต
- 2.2.2 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสำนักงาน
 - การแยกประเภทของสำนักงาน
 - ประวัติของสำนักงาน
- 2.2.3 รูปแบบวิธีการทำงานสำนักงานที่เกิดขึ้นใหม่
- 2.2.4 การแบ่งระดับในสำนักงาน
- 2.2.5 การจัดผังพื้นที่สำนักงาน
 - รูปแบบการจัดพื้นที่สำนักงาน
 - หลักการทั่วไปในการจัดแบ่งพื้นที่ภายในสำนักงาน
- 2.2.6 สภาพแวดล้อมในการทำงาน
- 2.2.7 ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดแบ่งพื้นที่ในสำนักงาน
- 2.2.8 การออกแบบตกแต่งภายในสำนักงาน
- 2.2.9 แนวโน้มการออกแบบตกแต่งภายในสำนักงาน
- 2.2.10 วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสำนักงาน

2.2.1 แนวโน้มและทิศทางการบริหารสำนักงานในอนาคต

การบริหารสำนักงานจะพบว่า แม้จะมีการวิเคราะห์และพัฒนาปรับปรุงระบบให้มีความเหมาะสมและสอดคล้อง ดำเนินได้ด้วยดีภายใต้สถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาแล้วก็ตามในบางครั้ง การพัฒนาปรับปรุงระบบก็ไม่สามารถบริหารสำนักงานเป็นไปในทิศทางที่ต้องการเท่าที่ควร โดยเฉพาะเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีผลให้ระบบงานได้รับผลกระทบเป็นระยะ และต้องมีการคิดค้นสิ่งใหม่ ตลอดจนสร้างองค์ความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ พร้อมรับกับสถานการณ์ใหม่ ๆ ตลอดเวลา การบริหารสำนักงานในอนาคตเป็นทิศทางที่เรียกได้ว่า ไม่มีภาพจินตนาการ คือไม่สามารถคาดคะเนความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นได้ แนวโน้มที่ผู้บริหารสำนักงานควรให้ความสนใจ คือแนวคิดในอนาคต ได้แก่ การสร้างนวัตกรรม และการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ตลอดจนการบริหารจัดการสำนักงานในอนาคตให้เหมาะสมมากที่สุดซึ่งนับเป็นงานที่ยากลำบากและท้าทายของผู้บริหารเป็นอย่างยิ่ง

จากผลลัพธ์ของการเปลี่ยนแปลงมากมายในโลกยุคไร้พรมแดนทำให้ปรากฏภาพคุณค่าทางเศรษฐกิจที่กระทบธุรกิจ โดยเกิดเหตุการณ์สำคัญดังนี้

1) การบริการที่พื้นฐานจากภูมิปัญญา การจัดการอย่างเฉลียวฉลาด มีสติปัญญาดีเลิศ และบริการที่มีประสิทธิภาพในโลกของการแข่งขัน ถือเป็นความท้าทายการบริหารสูงสุด มักพบนวัตกรรมสินค้าหรือบริการใหม่ ๆ ที่สำคัญเกิดขึ้นเพื่อตอบสนองภาวการณ์แข่งขันดังกล่าว โดยมีเทคโนโลยีข้อมูลข่าวสาร (Information Technology หรือ IT) เป็นอุปกรณ์ที่ถูกนำมาใช้ผ่านคอมพิวเตอร์และการติดต่อสื่อสารที่สำคัญการพัฒนาภูมิปัญญา นวัตกรรม เทคโนโลยี และบริการ ไม่ใช่ทรัพยากรบริหารทางกายภาพเท่านั้นยังเป็นกุญแจสู่ความเจริญเติบโตในธุรกิจส่วนใหญ่ (รวมทั้งระดับประเทศ) ผู้บริหารต้องปรับแนวคิดจากสินค้าบริการหรือการผลิตแบบเดิม ไปสู่วิวัฒนาการสร้างนวัตกรรมแบบใหม่ เพราะบางครั้งแนวความคิดเดิมเป็นอุปสรรคต่อการสร้างนวัตกรรมและทรัพย์สินทางปัญญา

2) การผลิตมากเกินไป(Ooercapacity) ในบางประเทศมีการผลิตวัตถุดิบสินค้าหรืออาหารจำนวนมากขึ้น มีผลให้ดัชนีราคาต่อค่าจ้างลดน้อยลงในขณะที่บางประเทศอาจไม่มีอาหารเพียงพอในระยะยาว การปรับปรุงการศึกษาและบริการที่เพิ่มขึ้น อาจ ช่วยให้เกิดการกระจายความมั่งคั่งได้ทั่วโลก และช่วยลดอัตราการเติบโตของประชากร แต่สำหรับการแก้ปัญหาในระดับนี้คือ การเพิ่มหรือสร้าง Incentive และกลไกเพื่อผลิตปัญญาและเชื่อมต่อกับความต้องการของตลาดในปัจจุบันและอนาคต ควรเปลี่ยนกรอบความคิด ไม่ยึดติดกฎเกณฑ์เดิม โดยเปลี่ยนจากประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรไปสู่ประสิทธิผลในการสร้างคุณค่า

3) Software เป็นศูนย์กลางของนวัตกรรมทันสมัยและกิจกรรมทางการบริหาร จะช่วยอำนวยความสะดวกในทุกขั้นตอนของการสร้างคุณค่า และกระบวนการเงินนวัตกรรม องค์ประกอบที่มีค่าสูงที่สุดในสินค้าคือ Software การปรับปรุงการบริการ Software และการใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จะช่วยสนับสนุนนวัตกรรมใหม่และสร้างความสามารถทางการแข่งขันให้แก่ธุรกิจในอนาคต

4) โลกาภิวัตน์ การจัดหาจากแหล่งภายนอกและกระจายความรู้ โลกไร้พรมแดนทำให้เกิดการค้าเสรีทั่วโลก แหล่งภายนอกจากทุกมุมโลกจะรวมตัวมาสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ให้เกิดในองค์การ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธุรกิจในช่วงเดียวกันก็จะเกิดการกระจายความรู้ไปทุกหนทุกแห่ง โดยเฉพาะการกระจายความรู้ด้านเทคโนโลยี ซึ่งมีแนวโน้มก่อให้เกิดประโยชน์และคุณค่าทางเศรษฐกิจมากกว่านวัตกรรมพื้นฐาน

5) อำนาจใหม่และสภาวะการแข่งขันรุนแรง ทุกองค์ประกอบในองค์การสามารถสร้างคุณค่าและผลิตภาพของงานอิสระเพื่อการแข่งขันได้ในทุกกิจกรรม ดังนั้น บริษัทจึงไม่ได้ทำการแข่งขันเฉพาะบริษัทคู่แข่งผลิตภาพของงานอิสระเพื่อการแข่งขันไร้รูปแบบ มาจากทุกหนทุกแห่งทั่วโลก ทุกคนอาจแข่งขันกันเองได้ตลอดเวลาในระบบนวัตกรรมที่ยืดหยุ่น อาจเป็นกลยุทธ์หนึ่งที่ช่วยได้ในโลกการแข่งขันที่ทวีความเข้มข้นและรุนแรงเพิ่มขึ้น

ลักษณะของสำนักงานที่มีนวัตกรรม

สำนักงานแบบใหม่ในอนาคตจะให้ความสำคัญกับการสร้างนวัตกรรมและดำเนินการอย่างต่อเนื่องคุณลักษณะของสำนักงานที่นวัตกรรม จะมีลักษณะดังนี้

- มีกลยุทธ์และวัฒนธรรมในสำนักงานที่สนับสนุนกระบวนการนวัตกรรม
- มีโครงสร้างสำนักงานที่สนับสนุนการนวัตกรรม
- เป็นสำนักงานที่มีส่วนในการสนับสนุนกระบวนการนวัตกรรม
- ผู้บริหารระดับสูงในสำนักงานให้การสนับสนุน

คุณลักษณะดังกล่าวอาจดูเหมือนงานแต่เป็นความท้าทายของผู้บริหารสำนักงานว่าจะสามารถทำได้ครบถ้วน และปฏิบัติได้จริงตามนี้หรือไม่ เพียงใด เพราะการมีคุณลักษณะเหล่านี้ได้ครบถ้วน สำนักงานต้องสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสมกับการเกิดนวัตกรรม จัดทำโครงสร้างแบบเป็นทีมหรือกลุ่มงาน โดยบทบาทนวัตกรรม (innovation Roles) ซึ่งประกอบด้วยบทบาทต่างๆ ดังนี้

idea Generators บทบาทการเป็นผู้สร้างวิสัยทัศน์กว้างไกล

Information Getekeepers บทบาทในฐานะผู้สร้างบรรยากาศสำหรับความรู้ใหม่

Product Champions บทบาทในฐานะรับความคิดใหม่และนำไปปฏิบัติ

Project Manager บทบาทในการจัดการและบริหารนวัตกรรม

Leaders บทบาทในฐานะผู้กระตุ้นและสนับสนุนนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง

สำนักงานที่มีนวัตกรรมควรได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูงนั้นหมายความว่าต้องมีการกระจายอำนาจและให้อำนาจที่แท้จริงแก่พนักงาน ต้องมีความพยายามสร้างประชาธิปไตยในสำนักงาน ภายใต้ความไว้วางใจ ต้องทำงานกับคนโดยยอมรับความเสี่ยงและหาทางกำจัดความกลัวการล้มเหลว และ ต้องเต็มใจให้รางวัลกับนวัตกรรมที่มีความเสี่ยงและสนับสนุนให้มีการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานแบบใหม่

มีหลายคนบอกว่าการเปลี่ยนแปลงคืออินรันดร์ ซึ่งสะท้อนแนวคิดที่ไม่มีสิ่งใดแน่นอนหรือหยุดอยู่กับที่ทุกสิ่งทุกอย่างต้องมีวาระ หมุนเวียน และเปลี่ยนไป ไม่มีความยั่งยืน สำนักงานถือเป็นสสารประเภทหนึ่ง ซึ่งต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เกิดการปรับตัวที่สอดคล้องและสร้างเสริมบูรณาการให้เป็นประโยชน์ต่อการทำงานอันจะนำสู่วัตถุประสงค์กำหนดไว้ สำนักงานสมัยใหม่จึงอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และอาจมีค่านิยมใหม่ ๆ สำหรับสำนักงานแบบใหม่ อาทิ องค์การหรือสำนักงานเพื่อการเรียนรู้ สำนักงานแห่งความหลากหลาย และสำนักงานยุคสหสวรรษ เป็นต้น ไม่ว่าจะเป็นค่านิยมใด หากศึกษาในตัวละครที่เป็นแก่นเนื้อหา ที่แท้จริงอาจรวบรวมว่ามีหลักการที่สำคัญ ๆ กล่าวคือ

1) การไม่ยึดติด (Paradigm) ความจริงในข้อนี้ คือหลักธรรมะตามพุทธศาสนาที่มีมานานและเป็นหลักการค้ำชูสามัญ (Basic Concept) ที่ผู้บริหารสำนักงานหลายท่านมักหลงลืมไป นั่นคือการบริหารสำนักงานโดยไม่ตีกรอบความคิดหรือติดกับความเชื่อมั่นแบบเดิม โดยไม่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกของสำนักงานที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลาหลักการนี้มิได้นำเสนอให้เกิดความคิดโดยไร้ขีดจำกัดเพราะอาจทำธุรกิจไม่ได้จริงในทางปฏิบัติเพียง แต่เสนอความคิด ให้เปลี่ยนแปลงกรอบความคิดโดยไร้ขีดจำกัด เพราะอาจทำธุรกิจไม่ได้จริงในทางปฏิบัติ เพียงแต่เสนอความคิด ให้เปลี่ยนแปลงกรอบความคิดแบบเดิม ๆ ไม่ยึดติดกับความสำเร็จ ที่เคยมีมาก่อน เพราะสามารถถูกแทนที่ได้ด้วยความสำเร็จครั้งใหม่ ๆ ที่ยิ่งใหญ่กว่าเดิมแบบยังไม่มีที่สิ้นสุดใด สามารถบอกได้ว่า สิ่งที่เคยทำจนประสบความสำเร็จในอดีตจะต้องประสบความสำเร็จในอนาคตด้วยเช่นกัน

ประเด็นหลัก	Paradigm ในอดีต	Paradigm ในศตวรรษที่ 21
วัฒนธรรม	มันคงมีประสิทธิภาพ	เปลี่ยนแปลง เน้นการแก้ไขปัญหา
เทคโนโลยี	เครื่องจักรกล	อิเล็กทรอนิกส์
เนื้อหา	กายภาพ	จิตใจ พื้นฐานจากความคิด
สายการบังคับบัญชา	แนวตั้ง	แนวนอน
พลัง/การควบคุม	ผู้บริหารระดับสูง	เกิดการกระจายมาก
เป้าหมายอาชีพ	ความปลอดภัยมั่นคง	การเติบโต/ความสำเร็จ
ภาวะผู้นำ	เผด็จการ สั่งการ	แบ่งงานแลกเปลี่ยน
สถานที่ทำงาน	เชื้อชาติเดียวกัน	หลากหลายเชื้อชาติ
การทำงาน	แต่ละบุคคล	เน้นเป็นทีม
การตลาด	ท้องถิ่น	ระดับนานาชาติ ระหว่างประเทศ
จุดเน้น	กำไร	ลูกค้า
ทรัพยากร	เงินทุน	ข้อมูล
คุณภาพ	อะไรก็ตามที่สามารถหาได้	ไม่มีข้อบกพร่อง ต้องได้และต้องมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ 2-03 ใช้เปรียบเทียบ Paradigm แบบดั้งเดิมและแบบใหม่ ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.) การเรียนรู้ (Learning) หลักการนี้มาจากแนวคิดองค์การเรียนรู้ของนักวิชาการที่ชื่อ Peter Senge ซึ่งกล่าวถึงวิธีการเปลี่ยนแปลงเพื่อช่วยให้สำนักงานปรับตัวในยุคไร้พรมแดนโดยการสร้างสรรค์องค์การหรือสำนักงานแห่งการเรียนรู้ ด้วยวินัย 5 ประการคือ

การคิดเป็นระบบ (System Thinking) พนักงานควรมีความเข้าใจว่าบริษัทต้องการอะไรโยมีภาพรวมของบริษัทอยู่ในใจ ซึ่งควรเป็นภาพเดียวกับภาพที่อยู่ในใจของแต่ละหน่วยงาน และของงานทุกตำแหน่งเพราะทำให้แต่ละคนสามารถปฏิบัติงานไปในทิศทางสนับสนุนภาพรวมของสำนักงานหรือองค์การไปด้วยกันได้สูงสุดหมายเดียวกัน

วิสัยทัศน์ร่วมกัน (Shared Vision) สำนักงานต้องพัฒนาวัตถุประสงค์และการยอมรับพื้นฐานร่วมกัน ดังนั้นการกำหนดแผนงานใดๆควรให้พนักงานมีส่วนร่วมและให้ความเห็นพร้อมด้วย

รูปแบบจิตใจที่ท้าทาย (Challenging Mental Models) ควรมีวิธีการตอบคำถามที่ชัดเจนและเจาะลึกได้ตรงกับใจผู้ปฏิบัติงาน เพราะพวกเขาอาจมีสมมติฐานการเปลี่ยนแปลงและพร้อมที่จะป้องกันตนเองจากสิ่งที่ไม่รู้ ไม่ชัดเจน อันอาจส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงาน บางครั้งแม้ทราบเหตุผลแต่ในจิตใจก็ยังมีภาพแนวคิดเดิม ที่หายไปได้ยากโดยที่ตนเองอาจไม่ยอมรับก็เป็นได้ ดังนั้นควรทำการปรับเปลี่ยนและสร้างการเรียนรู้ทั้งทางกายภาพและจิตใจที่แท้จริงควบคู่กันไป

การเรียนรู้แบบทีม (Team Learning) ในยุคใหม่มีแนวโน้มช่วยกันทำงานให้กลุ่มหรือทีมให้สำเร็จมากกว่าที่จะทำงานเพื่อเป้าหมายส่วนตัวเท่านั้น เพราะพวกเขารู้ว่าการที่เป้าหมายส่วนรวมไม่สำเร็จย่อมส่งผลถึงเป้าหมายส่วนตัวได้ในที่สุด

เจ้านายส่วนตัว (Personal Mastery) พนักงานรู้จักงาน คน และกระบวนการในการทำงานของเขาอย่างดี พวกเขามีความรับผิดชอบในแต่ละระดับ และพวกเขามีประสบการณ์ที่คุ้นเคยใกล้ชิดกับงานมากกว่าใครลักษณะนี้คือมีความเป็นผู้ครอบครองตัวเอง เป็นหัวหน้าและเป็นเจ้านายให้ตัวเอง

ทั้ง 5 วินัยนี้ช่วยให้ผู้บริหารสำนักงานเปลี่ยนวิธีคิดแบบเดิมและสร้างแนวคิดแบบใหม่จนเกิดเป็นสำนักงานหรือองค์การเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งมีหลักการสำคัญอยู่ที่การแก้ไขปัญหา (ตรงข้ามกับองค์การแบบเดิมที่ถูกออกแบบเพื่อประสิทธิภาพ) โดยพนักงานทุกคนจะมองหาปัญหา เช่น ความเข้าใจความต้องการของลูกค้าโดยพยายามแก้ไขปัญหาด้วยการใส่ทุกสิ่งทุกอย่างไปในทุกทิศทางมุ่งสู่เป้าหมายเดียวคือความพอใจของลูกค้าเป็นต้น

2.2.2 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสำนักงาน ความหมายของสำนักงาน

การทำงานหรือทำกิจการใดๆ ก็ตามย่อมต้องการสถานที่หนึ่งสำหรับเป็นศูนย์การของงาน เป็นที่รวมคน เป็นสถานที่รวมนโยบายและแนวทางในการปฏิบัติงานก่อนที่จะมีการกระจายการทำงานออกไปสู่ส่วนอื่นๆ ของหน่วยงาน สถานที่นี้เรียกว่า สำนักงาน (Office) สำนักงานจึงมีความหมายและมีความสำคัญ เป็นจุดศูนย์รวมของการทำงานของหน่วยงานนั้น โดยจะทำให้กิจการงานดำเนินไปได้ด้วยความเรียบร้อย และกระจายการทำงานไปได้ทั่วถึง เมื่อมีปัญหาหรือข้อติดขัดอะไรสามารถติดต่อสอบถามไปที่สำนักงานได้

ภายในสำนักงานนอกจากประกอบด้วยบุคลากรที่เป็นฝ่ายจัดระบบงานที่เป็นส่วนกลางของหน่วยงานแล้ว ภายในสำนักงานต้องมีวัสดุและอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ สำหรับการทำงาน และมีการวางแผนการจัดสถานที่สำหรับทำงาน การติดต่องาน และการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม ด้วยการจัดแสงสว่าง การระบายอากาศ การจัดพื้นที่การใช้งานต่างๆ เพื่อทำให้เกิดความคล่องตัวในการทำงาน มีผลทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างงาน (Work) คน (People) และสถานที่ (Place)

การจัดสำนักงานที่ดี

การปฏิบัติงานใดๆ ไม่ว่าจะเป็นงานขนาดเล็กหรืองานขนาดใหญ่ จำเป็นต้องมีการวางแผนปฏิบัติงานไว้อย่างดี โดยต้องสามารถตรวจสอบเพื่อให้ได้ข้อมูลกลับมารวมเก็บไว้เพื่อเป็นข้อมูลหรือเพื่อนำมาเป็นแนวทางการปรับปรุงแก้ไขหรือทำให้ดีขึ้น เหมาะสมยิ่งขึ้นตามภาวะการณ์ที่เป็นอยู่ เพื่อให้การทำงานเกิดความสะดวกและมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

การจัดสำนักงานที่จะทำให้ได้ผลดีตามที่กล่าวมาข้างต้น จึงควรคำนึงถึงสิ่งต่างดังนี้

- รวบรวมกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานให้ได้ทั้งหมดหรือให้ได้มากที่สุด เช่น สำนักงานประกอบด้วยฝ่ายต่างๆ เช่น ฝ่ายบุคลากร ฝ่ายการเงิน ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ฝ่ายยานพาหนะ ฝ่ายรักษาความปลอดภัย เป็นต้น
- จัดลำดับความสำคัญของส่วนงานต่างๆ ว่าส่วนไหนหรือฝ่ายไหนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันในการทำงาน จำเป็นต้องอยู่ใกล้กันเพื่อให้ติดต่อกันได้สะดวก ทำให้เกิดความคล่องตัวรวดเร็วในการทำงาน หรือบางส่วนอาจไม่จำเป็นต้องติดต่อกันตลอดเวลาอาจแยกพื้นที่ออกไป เป็นต้น
- จัดพื้นที่ภายในสำนักงานทุกตารางเมตรให้มีประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุดเนื่องจากสำนักงานอาจมีทั้งบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน บุคคลภายนอกผู้มาติดต่อ และยังประกอบไปด้วยอุปกรณ์ เครื่องใช้และเอกสารต่างๆ เป็นจำนวนมาก การจัดพื้นที่ภายในจึงจำเป็นต้องมีความละเอียดรอบคอบเพื่อให้ได้ประโยชน์มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสำนักงาน ความหมายของสำนักงาน

การทำงานหรือทำกิจการใดๆ ก็ตามย่อมต้องการสถานที่หนึ่งสำหรับเป็นศูนย์การของงาน เป็นที่รวมคน เป็นสถานที่รวมนโยบายและแนวทางในการปฏิบัติงานก่อนที่จะการกระจายการทำงานออกไปสู่ส่วนอื่นๆ ของหน่วยงาน สถานที่นี้เรียกว่า สำนักงาน (Office) สำนักงานจึงมีความหมายและมีความสำคัญ เป็นจุดศูนย์รวมของการทำงานของหน่วยงานนั้น โดยจะทำให้กิจการงานดำเนินไปได้ด้วยความเรียบร้อย และกระจายการทำงานไปได้ทั่วถึง เมื่อมีปัญหาหรือข้อติดขัดอะไรสามารถติดต่อสอบถามไปที่สำนักงานได้

ภายในสำนักงานนอกจากประกอบด้วยบุคลากรที่เป็นฝ่ายจัดระบบงานที่เป็นส่วนกลางของหน่วยงานแล้ว ภายในสำนักงานต้องมีวัสดุและอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ สำหรับการทำงาน และมีการวางแผนการจัดสถานที่สำหรับทำงาน การติดต่อกัน และการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม ด้วยการจัดแสงสว่าง การระบายอากาศ การจัดพื้นที่การใช้งานต่างๆ เพื่อทำให้เกิดความคล่องตัวในการทำงาน มีผลทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างงาน (Work) คน (People) และสถานที่ (Place)

การจัดสำนักงานที่ดี

การปฏิบัติงานใดๆ ไม่ว่าจะเป็นงานขนาดเล็กหรืองานขนาดใหญ่ จำเป็นต้องมีการวางแผนปฏิบัติงานไว้อย่างดี โดยต้องสามารถตรวจสอบเพื่อให้ได้ข้อมูลกลับมารวมเก็บไว้เพื่อเป็นข้อมูลหรือเพื่อนำมาเป็นแนวทางการปรับปรุงแก้ไขหรือทำให้ดีขึ้น เหมาะสมยิ่งขึ้นตามภาวะการณ์ที่เป็นอยู่ เพื่อให้การทำงานเกิดความสะดวกและมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

การจัดสำนักงานที่จะทำให้ได้ผลดีตามที่กล่าวมาข้างต้น จึงควรคำนึงถึงสิ่งต่างดังนี้

- รวบรวมกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานให้ได้ทั้งหมดหรือให้ได้มากที่สุด เช่น สำนักงานประกอบด้วยฝ่ายต่างๆ เช่น ฝ่ายบุคลากร ฝ่ายการเงิน ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ฝ่ายยานพาหนะ ฝ่ายรักษาความปลอดภัย เป็นต้น
- จัดลำดับความสำคัญของส่วนงานต่างๆ ว่าส่วนไหนหรือฝ่ายไหนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันในการทำงาน จำเป็นต้องอยู่ใกล้กันเพื่อให้ติดต่อกันได้สะดวก ทำให้เกิดความคล่องตัวรวดเร็วในการทำงาน หรือบางส่วนอาจไม่จำเป็นต้องติดต่อกันตลอดเวลาอาจแยกพื้นที่ออกไป เป็นต้น
- จัดพื้นที่ภายในสำนักงานทุกตารางเมตรให้มีประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุดเนื่องจากสำนักงานอาจมีทั้งบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน บุคคลภายนอกผู้มาติดต่อ และยังประกอบไปด้วยอุปกรณ์ เครื่องใช้และเอกสารต่างๆ เป็นจำนวนมาก การจัดพื้นที่ภายในจึงจำเป็นต้องมีความละเอียดรอบคอบเพื่อให้ได้ประโยชน์มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จัดวางหรือติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ของสำนักงานให้สามารถใช้ได้สะดวกปลอดภัย และเหมาะสมกับการทำงาน เครื่องมือบางอย่างต้องสามารถใช้ด้วยกันได้ บางอย่างใช้เฉพาะบุคคล เฉพาะหน้าที่ หรือเครื่องมือบางอย่างเมื่อใช้มีเสียงดัง มีฝุ่น ค้อน หรือมีกลิ่นที่เป็นอันตราย จึงต้องวางแผนการจัดวางให้เหมาะสม

- จัดตำแหน่งที่นั่งทำงานของผู้ปฏิบัติการให้มีสัดส่วนเหมาะสมกับการทำงานให้มีความ สะดวก คล่องตัว สามารถเคลื่อนย้ายทำงานได้สะดวก มีที่วางเครื่องมือเครื่องใช้ที่เพียงพอ

- จัดพื้นที่ให้เกิดความสะดวกสำหรับผู้มาติดต่อ ทั้งผู้ติดต่อจากภายนอกและภายในผู้มา ติดต่ออาจมีจำนวนน้อยหรือจำนวนมากในแต่ละครั้ง ต้องวางแผนการจัดพื้นที่รองรับให้เพียงพอและ สะดวกในการติดต่อ

- จัดพื้นที่การทำงานของผู้บังคับบัญชาและผู้ร่วมงานให้สามารถติดต่อกันได้สะดวกและ สามารถประสานงานกันได้อย่างรวดเร็ว โดยให้แต่ละส่วนสามารถทำงานของตนเองได้อย่างสบายใจ

- การจัดสภาพแวดล้อมของสำนักงาน นอกจากนโยบายการทำงานที่ดีแล้ว การจัด สภาพแวดล้อมของสำนักงานนับว่าจำเป็นมา เช่น การจัดแสงสว่าง การระบายอากาศ ความเงียบสงบ การจัดสีและอุปกรณ์ตกแต่งส่งเสริมความงามให้กับสภาพแวดล้อมให้เกิดความสบายใจในการทำงาน และทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

- การจัดสำนักงานควรมีความยืดหยุ่นได้เมื่อมีการปรับเปลี่ยน หรือมีการเปลี่ยนแปลงการ ทำงานในภายหน้า เช่น มีการเพิ่มหน่วยงาน เพิ่มจำนวนคนทำงาน การขยายต่อเติมพื้นที่หรือ เปลี่ยนแปลงกิจกรรมบางอย่างของงาน เป็นต้น

การจัดสำนักงานที่ดีตามที่กล่าวมานี้ การจัดสำนักงานจำเป็นต้องมีการศึกษาถึง องค์ประกอบและขั้นตอนต่างๆ ของการทำงาน ตลอดจนสัดส่วนมนุษย์ และความต้องการการ เคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ในอิริยาบถต่างๆ ตลอดจนการศึกษาสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัด สภาพแวดล้อม และองค์ประกอบทางศิลปะเข้ามาจัดการออกแบบผสมผสานกันให้เหมาะสมกับการจัด สำนักงานต่อไป

การแยกประเภทของสำนักงาน

ประเภทของสำนักงานเกิดจากลักษณะขององค์การที่จัดตั้งขึ้น มีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ทั้ง ที่เป็นแบบชั่วคราวและแบบถาวร สามารถแยกสำนักงานเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภทคือ

1. สำนักงานในหน่วยงานราชการ (Public Administration)

หน่วยงานราชการนับว่าเป็นองค์การที่มีขนาดใหญ่ มีบุคลากรจำนวนมาก การทำงานมีระบบ และขั้นตอนเกี่ยวข้องต่อเนื่องกันหลายขั้นตอน ในแต่ละหน่วยงานใหญ่มิหน่วยงานแยกย่อยจะทำหน้าที่ รับผิดชอบแต่ละส่วนออกมา แต่ต้องประสานความร่วมมือไปที่กระทรวงเป็นหลัก การบริหารงานของ ส่วนราชการเป็นงานในเชิงบริหารและบริการต่อประชากรของประเทศ ซึ่งแต่ละกระทรวง กรม กองต่างๆ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไวดำเนินการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำหน้าที่และรับผิดชอบแตกต่างกันออกไป เช่นกระทรวงอุตสาหกรรม ประกอบด้วย กรมวิทยาศาสตร์ กรมทรัพยากรธรณี กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมการค้าส่งออก เป็นต้น

หน่วยงานบางหน่วยงานที่มีการบริการงานแก่ประชาชนของประเทศ โดยเป็นการค้า มีเงินปันผลตอบแทนกลับมา เพื่อนำมาบริหารงานของประเทศ เรียกว่า รัฐวิสาหกิจ เช่น การไฟฟ้า การประปา กรมส่งเสริมการค้าส่งออก เป็นต้น

2. สำนักงานในเชิงธุรกิจ (Business Management)

สำนักงานในเชิงธุรกิจเป็นองค์การที่จัดตั้งขึ้นเพื่อนประกอบกิจการธุรกิจต่างๆ ที่มุ่งเน้นไปในการการค้า เพื่อหาผลกำไรเป็นตัวเงินเป็นหลัก การประกอบธุรกิจทางการค้ามีทั้งที่เป็นกิจการขนาดใหญ่และขนาดเล็ก มีทั้งแบบถาวรและแบบชั่วคราว กิจการแต่ละอย่างจะมีแผนการดำเนินธุรกิจที่เป็นการเฉพาะของแต่ละหน่วยธุรกิจนั้นๆ ไม่ได้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันกับธุรกิจอื่นๆ นอกจากการพยายามหาจุดเด่นของธุรกิจมาประชันแข่งขันกัน เพื่อความนิยมของผู้ใช้กิจการนั้น

การจัดตั้งสำนักงานในเชิงธุรกิจ อาจจัดตั้งในรูปแบบของบริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัด มีการบริหารงานในรูปแบบของคณะกรรมการบริหาร ประกอบด้วย ผู้อำนวยการ ผู้จัดการ และ กรรมการ เป็นต้น

ตัวอย่างสำนักงานขนาดกลางและขนาดเล็ก เช่น สำนักงานรับออกแบบตกแต่งภายใน สำนักงานห้างสรรพสินค้า สำนักงานนายความ สำนักงานจองตั๋วเครื่องบิน เป็นต้น ในสำนักงานที่เป็นขนาดกลางและขนาดเล็ก อาจมีเจ้าของกิจการเป็นผู้บริหารและมีพนักงานทำหน้าที่ต่างๆ ในจำนวนไม่มาก การบริหารและการตัดสินใจจะทำโดยผู้เป็นเจ้าของกิจการเป็นหลัก

ประวัติของสำนักงาน

ลักษณะของสำนักงานจากอดีตจนถึงปัจจุบันมีผลมาจากนโยบายการบริหารและความต้องการต่างๆ ขององค์การที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากสภาวะการณ์โดยรวม เช่น ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ ปัญหาความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามการพัฒนาของประเทศหรือของโลก ปัญหาต่างๆ เหล่านี้มีผลทำให้ลักษณะของสำนักงานเปลี่ยนแปลงไปด้วย จะได้กล่าวเป็นข้อๆ ดังนี้

สถานที่ ในอดีตสำนักงานไม่ว่าจะเป็นองค์การขนาดใหญ่หรือขนาดเล็กจะประกอบด้วยบุคลากรจำนวนมาก มีพื้นที่ทำงานกว้างขวางไม่จำกัด การจัดพื้นที่ทำงานเป็นไปตามความสะดวกของผู้ใช้งานแต่ละคนเป็นส่วนใหญ่ แต่ปัจจุบันเมื่อมีการขยายตัวการเจริญเติบโตขององค์กรต่างๆ มีมากขึ้น ความต้องการใช้พื้นที่มากขึ้น พื้นที่สำนักงานต่างๆ มีราคาแพงขึ้นหรือปัญหาบางอย่างเกิดจากไม่สามารถจะมีพื้นที่ขนาดใหญ่ได้ ด้วยปัญหาใดๆ ก็ตาม ในปัจจุบันพื้นที่สำนักงานได้ถูกย่อยหน่วยงานให้เล็กลง แต่ละหน่วยงานต้องใช้พื้นที่ให้เป็นประโยชน์สูงสุด จึงจำเป็นต้องมีผู้มาดำเนินการวางแผนจัดพื้นที่ทำงาน เพื่อดำเนินการออกแบบการจัดพื้นที่ให้ได้ประโยชน์สูงสุด

เอกสารแนบท้ายเอกสารที่แนบมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์เครื่องใช้ ในอดีตอุปกรณ์เครื่องใช้ของสำนักงานมีน้อยมาก ยังคงใช้แรงคนและใช้ความสามารถของคนทำงานเป็นหลัก เนื่องจากมีคนทำงานจำนวนมาก แต่ในปัจจุบันมีการคิดประดิษฐ์และพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกมากขึ้น เช่น โทรศัพท์ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องทำลายเอกสาร ฯลฯ เครื่องใช้ทันสมัยเหล่านี้ยังมีการเปลี่ยนแปลง และพัฒนารูปแบบและวิธีการใช้งานอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้สามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลา และเรียบง่ายยิ่งขึ้น

บุคลากร ในอดีตองค์การต่างๆ มีการขยายเติบโตอย่างรวดเร็ว เกิดหน่วยงานและขยายงานมากมาย ต้องการบุคลากรและมีการจ้างงานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ การจ้างงานมีทั้งจ้างเป็นงานประจำและจ้างเป็นงานชั่วคราว บางหน่วยงานมีคนมากขึ้นจนเกินจำนวนงาน เกิดภาวะคนล้นงาน ประกอบกับปัญหาเศรษฐกิจเริ่มชะลอตัว การพัฒนาการต่างๆ เริ่มมีปัญหา ทำให้ความต้องการแรงงานน้อยลง มีการเลิกจ้าง ลดจำนวนคนทำงานลง บุคลากรที่ทำงานอยู่ต้องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และพัฒนาตัวเองให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

สภาพแวดล้อม ในอดีตการจัดสภาพแวดล้อมของสำนักงานเน้นเพื่อเป็นสถานที่ปฏิบัติงานได้ เป็นที่รวมบุคลากรเพื่อทำงานต่างๆ ได้จำนวนมาก แต่มีบางอย่างที่เป็นปัญหาของงานอาจจะเกิดจากสภาพแวดล้อมก็ได้ เช่น การทำงานที่ล่าช้า การขาดความสดชื่น หรือมีปัญหาการทำงานที่ผิดพลาดบ่อยๆ หรือพนักงานขาดและลางานเพราะป่วยบ่อยๆ หรือไม่อยากมาทำงาน สิ่งเหล่านี้อาจเกิดขึ้นเพราะสภาพแวดล้อม ในปัจจุบันการออกแบบสภาพแวดล้อมได้ถูกนำมาเป็นกลยุทธ์อย่างหนึ่ง เป็นจิตวิทยาอย่างหนึ่งที่จะทำให้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นหมดไป เช่น การจัดการเรื่องแสงสว่าง เสียง พื้นที่ทำงาน การจัดเส้นทางสัญจร การจัดความลัมพันธ์ในการทำงาน การเลือกวัสดุ การกำหนดสี และสร้างบรรยากาศโดยรวมอื่นๆ สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของมนุษย์ โดยทั่วไปเมื่อนำมาใช้ให้เหมาะสมกับสำนักงานย่อมจะทำให้สถานที่นั้นน่าอยู่ น่าดู ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนั้นยังสามารถสร้างความน่าเชื่อถือ น่าไว้วางใจให้กับผู้มาติดต่อที่มีต่อระบบการบริหารงานด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 รูปแบบวิธีการทำงานสำนักงานที่เกิดขึ้นใหม่

แนวทางในการจัดสำนักงาน (Alternative Officing Strategy)

Alternative Officing (AO) คือแนวความคิดหรือรูปแบบใหม่ของการบริหารและการทำงานเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ก้าวไกลกว่าเดิมงานออกแบบสำนักงานที่เอื้ออำนวยต่อแนวความคิดใหม่ก็เป็นส่วนหนึ่งของ alternative Officing ที่ตอบสนองกระแสการเปลี่ยนแปลงในระบบธุรกิจ (Zelinky, 1998, P.392) Penny Bonda ได้แบ่งประเภทของ AO ไว้ในบทความ Office Design ที่เขียนให้กับสมาคมมัณฑนากรแห่งประเทศไทยหรืออเมริกา (American Society of International Designer: ASID) ไว้ดังนี้

รูปแบบที่ 1 Non-dedicated work space

พื้นที่ทำงานไม่ได้มอบหมายให้แก่งานหรือพนักงานคนใดคนหนึ่งโดยเฉพาะหากแต่เป็นพื้นที่ที่เตรียมไว้สำหรับการปรับเปลี่ยนหมุนเวียนของพนักงานที่เข้ามานั่งชั่วคราว

Hoteling

เป็นรูปแบบของสถานที่ทำงานที่ได้รับความนิยมอย่างมากในบริษัทที่พนักงานใช้เวลาส่วนมากในการติดต่อธุรกิจภายนอกมากกว่านั่งทำงานในสำนักงาน การใช้พื้นที่สำนักงานจึงเป็นแบบหมุนเวียน โดยต้องจองล่วงหน้า และเข้ามาใช้ชั่วคราวภายในเวลาที่กำหนด ทำให้พื้นที่ภายในถูกใช้ประโยชน์มากขึ้น

Free Address or Just In-Time

คือการทำงานที่ไม่ต้องอาศัยที่ประจำในสำนักงาน เนื่องจากระบบงานที่ถูกเชื่อมโยงไปทุกส่วน อนุญาตให้พนักงานสามารถนั่งทำงานที่จุดใด เวลาใดก็ได้ ภายในสำนักงานการใช้งานจึงเป็นแบบใครมาก่อนเลือกก่อน

Group Address

คือพื้นที่ที่เตรียมไว้สำหรับการทำงานเป็นกลุ่มในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

Shared Workspace or Shared Assigned

คือพื้นที่ที่พนักงาน 2 คนหรือมากกว่าใช้ทำงานในหน้าที่เดียวกันใน เวลาที่ต่างกัน เช่น การทำงานแบบเป็นกะ

รูปแบบที่ 2 Interactive work space

พื้นที่ทำงานที่ส่งเสริมให้เกิดการทำงานร่วมกันระบบสำนักงานที่จัดอยู่ในประเภทนี้ได้แก่

Caves and Commons

พื้นที่สำหรับใช้ทำงานเป็นทีมโดยออกแบบให้มีมุมทำงานส่วนตัวของแต่ละคนล้อมรอบพื้นที่ส่วนกลาง ซึ่งจัดไว้เป็นที่ประชุมรวบรวมหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของทุกคนในทีม

Activity Centers

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสำนักงานที่ประกอบด้วยลักษณะพิเศษบางอย่าง ที่ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มที่มี
ลักษณะของงานเฉพาะตัว

Team Suites

การรวมกลุ่มของพื้นที่ที่ทำงานเพื่อสนับสนุนการทำงานวนช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

รูปแบบที่ 3 Autonomous work space

พื้นที่ทำงานให้ความเป็นอิสระ และความสะดวกแก่ผู้ที่มาทำงานเป็นสำคัญ

Satelling Office

คือสำนักงานย่อยที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่ใกล้ หรือ สะดวกกับพนักงาน เช่น ใกล้กับบ้านพักอาศัยที่
พวกเขาสามารถเลือกเข้ามาทำงานได้โดยไม่ต้องเดินทางมาใหญ่ สถานที่ทำงานลักษณะนี้มักจะถูก
ออกแบบให้มีระบบและมีอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทำงานทุกอย่าง

Virtual Office

ระบบการทำงานที่อนุญาต ให้พนักงานสามารถทำงานจากที่ใดก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นจากที่บ้าน จาก
ในห้องพักโรงแรม บนเครื่องบิน หรือ แม้แต่ในรถ ปัจจัยสำคัญของการทำงานระบบนี้มุ่งเน้นไปที่ตัว
เทคโนโลยีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการออกแบบสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 การแบ่งระดับในสำนักงาน

โดยทั่วไปงานในสำนักงานสามารถจัดแบ่งได้เป็น 3 ระดับดังต่อไปนี้

1. **งานระดับธุรการ (Clerical Work)** งานในระดับธุรการมีลักษณะเป็นงานที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับข้อมูลประจำ เช่น จดหมายโต้ตอบติดต่อบริษัทต่าง พนักงานในระดับธุรการหรือระดับล่างนั้นจะบันทึกทุกขั้นตอน ตั้งแต่ได้รับจดหมายมาโดยบันทึกหลักฐาน การรับส่งเอกสารลงในทะเบียนรับ จากนั้นแจกจ่ายไปในสายงานที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งต่อไป งานในระดับธุรการหรือระดับล่างนั้น ทุกแห่งจะต้องมีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบในระดับนี้ไม่ว่าจะเป็นสำนักงานใหญ่หรือเล็ก ของภาครัฐหรือเอกชน

2. **งานระดับวิชาชีพ (Professional Work)** หมายถึงงานสำนักงานสำนักงานในระดับวิชาชีพที่ต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้เฉพาะด้าน จัดว่าเป็นฝ่ายช่วยอำนวยความสะดวก หรือ Auxiliary ของหน่วยงานได้แก่ งานบัญชี งานด้านกฎหมาย งานด้านการตลาด งานด้านบุคคลากร แต่ละฝ่ายจัดทำหน้าที่เฉพาะด้านของตน เช่นฝ่ายบัญชีจะจัดวางรูปแบบระบบบัญชี ฝ่ายการตลาดจะจัดวางแผนการตลาดในรูปแบบต่างๆการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ งานในระดับนี้ไม่เจาะจงว่าต้องมีงานใดบ้าง แต่ขึ้นอยู่กับลักษณะขององค์กรแต่ละแห่งแตกต่างกันไป

3. **งานบริหารจัดการ (Managerial Work)** หมายถึง งานสำนักงานระดับที่เกี่ยวข้องระดับสูง ที่จะต้องใช้ความรู้ทางการบริหารเข้ามาช่วย เช่น การวางแผนงาน การจัดแบ่งกิจกรรม การจัดหาพนักงานเข้ามาทำงาน การสั่งการ การประสานงาน การควบคุมงาน การควบคุมงาน ระดับนี้จะเป็นข่าวสารจากระดับล่างมาศึกษา วิเคราะห์ และตัดสินใจตามความเหมาะสม งานบางเรื่องอาจมอบหมายให้ผู้ช่วย หรือผู้มีอำนาจรองลงมาทำหน้าที่แทนได้ แต่ต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตกำหนด และติดตามผลงานดูแลรับผิดชอบต่อผลเกิดขึ้นตามมามากภายหลัง

การจำแนกงานสำนักงานออกเป็น 3 ระดับนี้ จัดว่าเป็นการจำแนกตามนิยามทั่วไป แต่สำนักงานบางประเภทอาจมิได้จำแนกดังนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจกรรม เพราะสำนักงานทั้งหลายมีความแตกต่างกันมากทั้งในด้านธุรกิจ วิธีการ และอุปกรณ์สำนักงาน เช่น สำนักงานที่ทำหน้าที่ให้บริการ ย่อมแตกต่างกันไปจากสำนักงานหน้าที่ผลิตสินค้า สำนักงานประเภทให้บริการเช่น ธนาคารย่อมต่างจากกิจการสินค้าส่งออก เป็นต้น

งานในสำนักงานเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่ายทั้งในและนอกสำนักงาน เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมความเป็นอยู่ของพนักงานในหน่วยงาน เกี่ยวกับการติดต่อธุรกิจต่างๆ เกี่ยวกับภาพพจน์ของหน่วยงาน งานสำนักงานจึงต้องได้รับการจัดการในสิ่งสำคัญ 3 ประการคือ เรื่องบุคคลากร (Workers) เรื่องสายงาน (Workflow) และสถานที่ทำงานและสภาพแวดล้อมในสำนักงาน (Workplace) ทั้ง3ส่วนนี้จะควบคู่ไปพร้อมกัน ส่งผลถึงประสิทธิภาพและภาพพจน์ขององค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

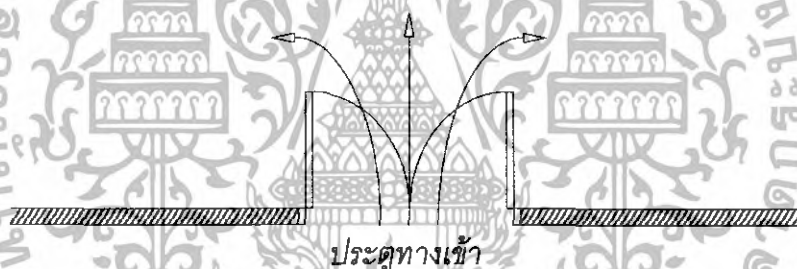
2.2.5 การจัดผังพื้นที่สำนักงาน

การจัดผังพื้นที่สำนักงานที่ดีนั้นต้องคำนึงถึงความต้องการและลักษณะของการทำงานในแต่ละสำนักงาน เพื่อให้เกิดประโยชน์ในแต่ละพื้นที่ได้คุ้มค่าที่สุด โดยมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงดังต่อไปนี้

1.) ทางสัญจรหลักของอาคาร

ถ้าอาคารมีลักษณะเป็นอาคารสูงหลายชั้น สำนักงานอาจอยู่ในชั้นใดชั้นหนึ่งของอาคารที่มีลิฟต์เป็นทางสัญจรหลัก และมีบันไดเป็นทางสัญจรรอง ตำแหน่งของบันไดหรือลิฟต์จะทำให้เกิดจุดเริ่มต้นของการสัญจรภายในสำนักงานด้วย เพราะเป็นส่วนติดต่อส่วนแรกระหว่างภายในและภายนอกสำนักงาน มีผลทำให้พื้นที่การทำงานที่ต้องติดต่อกับส่วนภายนอกมากที่สุดหรือบ่อยที่สุดจะอยู่ใกล้กับส่วนนี้ และส่วนอื่นๆ จะถูกพิจารณาความจำเป็นในการติดต่อมาก กลาง น้อย ตามมา

ในกรณีที่สำนักงานอยู่ชั้นล่าง ทางสัญจรหลักที่เกิดขึ้นอาจมาจากส่วนที่ผู้มาติดต่อสามารถเข้ามาได้สะดวก เช่น มาจากส่วนด้านหน้าของอาคารซึ่งเป็นส่วนที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนของคนทั่วไป หรือมาจากตำแหน่งที่จอดรถที่อาจอยู่ทางด้านหน้า ด้านข้าง หรือด้านหลัง ของสำนักงาน จากกรณีนี้จะทำให้เกิดทางเข้าหลักและทางเข้ารองขึ้น การจัดพื้นที่ภายในจึงต้องจัดพื้นที่การใช้งานที่สัมพันธ์กับตำแหน่งทางเข้าหลักและทางเข้ารองด้วย



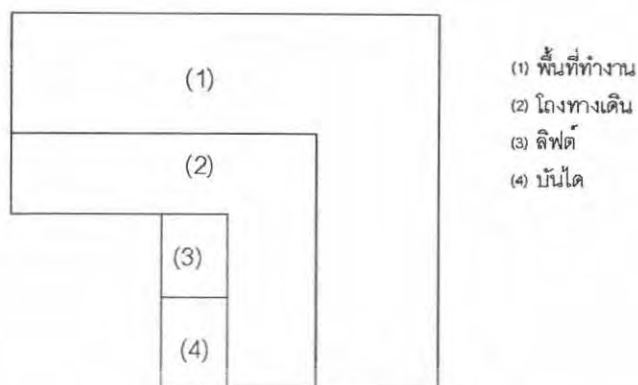
2.) ลักษณะพื้นที่สำนักงาน

การจัดพื้นที่ทำงานทั่วไป ในขั้นตอนแรกต้องวางแผนรวบรวมความต้องการกว้างๆ ของกลุ่มหรือหน่วยงานทั้งหมด วางตำแหน่งการทำงานตามความต้องการที่ได้รวบรวมข้อมูลไว้แล้ว และนำความต้องการต่างๆ เหล่านั้นมาพิจารณาประกอบกับพื้นที่ทั้งหมดของสำนักงานเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทำงานต่างๆ รวมทั้งการจัดทางเดินหลักและทางเดินรอง การจัดพื้นที่ ของสำนักงานอาจจัดแยกเป็นลักษณะใหญ่ๆ ได้ดังนี้

2.1 การจัดแบบโซนเดียว

เป็นการจัดให้พื้นที่ทำงานชิดไปอยู่ทางด้านใดด้านหนึ่งของห้อง และอีกด้านหนึ่งเป็นทางเดินหรือโถงทางเดิน ใช้ในลักษณะที่อาคารมีลักษณะสั้นและยาว

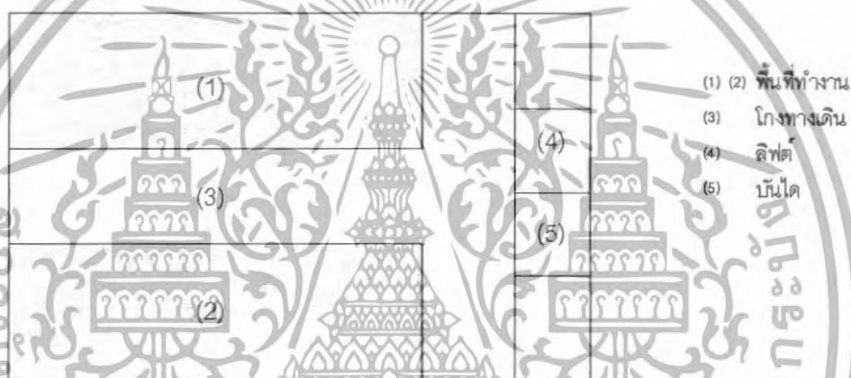
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-19 การจัดแบบโซนเดี่ยว

2.2 การจัดแบบสองโซนขนานกัน

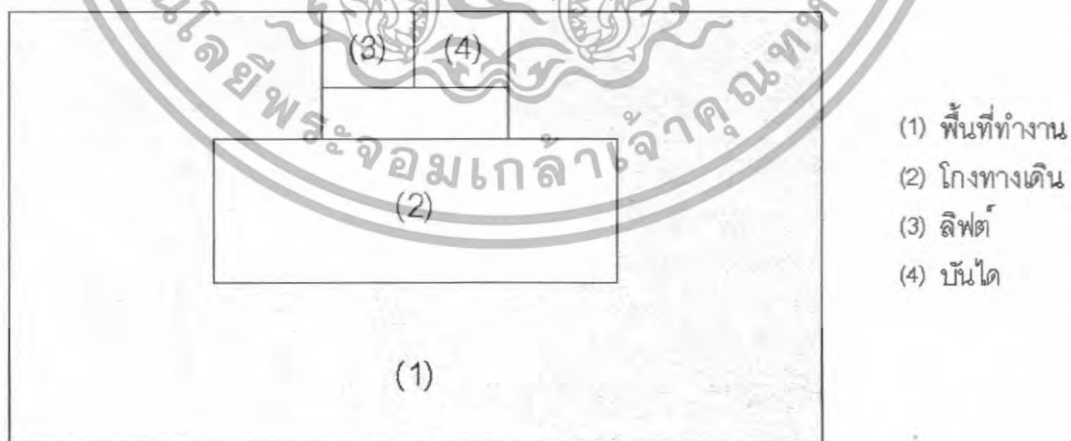
เป็นการจัดให้พื้นที่ทำงานอยู่ทั้งสองด้านของห้อง และมีโถงทางเดินตรงกลาง ลักษณะนี้เหมาะกับห้องที่ความกว้างปานกลางและมีความลึกมาก



ภาพที่ 2-20 การจัดแบบสองโซนขนานกัน

2.3 การจัดพื้นที่ทำงานล้อมรอบ

เหมาะสำหรับสถานที่ที่มีความกว้างยาวเท่าๆกันและมีขนาดใหญ่



ภาพที่ 2-21 การจัดพื้นที่ทำงานล้อมรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.) ขนาดพื้นที่สำหรับการทำงานของแต่ละบุคคล

เนื่องจากหน่วยงานประกอบด้วยผู้ปฏิบัติงานที่มีหน้าที่ต่างๆ กัน แต่ละหน้าที่มีอุปกรณ์ประกอบและมีการปฏิบัติงานที่ต่างกันไปด้วย ในการพิจารณาพื้นที่ใช้งานของแต่ละส่วนอาจพิจารณาได้จากสิ่งต่อไปนี้

- ชุดครุภัณฑ์ ที่จำเป็นต้องมีการใช้งานของแต่ละบุคคล เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ตู้เก็บเอกสาร เป็นต้น
- สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ต้องการตามลักษณะหน้าที่การทำงาน เช่น เครื่องพิมพ์ดีด เครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ เครื่องถ่ายเอกสาร เป็นต้น

• ปริมาณคน ที่มาติดต่อประสานงานกับหน่วยงานนั้นๆ เช่น ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ซึ่งเป็นส่วนที่ทุกคนเข้ามาติดต่อสอบถาม หรือเพื่อแยกย้ายไปส่วนอื่นๆ จึงต้องมีพื้นที่เพียงพอเหมาะสมกับจำนวนคนที่เข้า - ออกบริเวณนี้

• ตำแหน่งและหน้าที่หรือฐานะในการทำงานของแต่ละคน เช่น ตำแหน่งผู้อำนวยการ นอกจากจะต้องการโต๊ะ เก้าอี้ ตู้เก็บเอกสารแล้ว อาจต้องมีชุดรับแขกสำหรับผู้มาติดต่อด้วย ขนาดพื้นที่ทำงานมีขนาดใหญ่ขึ้น

• พฤติกรรมในการทำงานของแต่ละคน ทำให้พื้นที่ทำงานมีขนาดเล็กหรือใหญ่ขึ้นโดยไม่เกี่ยวกับจำนวนคนทำงาน เช่น พนักงานเขียนแบบต้องการโต๊ะเขียนแบบ ซึ่งอาจมีขนาดใหญ่กว่าโต๊ะทำงานปกติ เป็นต้น

การแยกกลุ่มและจำนวนผู้ใช้สถานที่

ผู้ใช้สถานที่คือ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการใช้พื้นที่ของสำนักงาน สามารถแยกประเภทผู้ใช้สถานที่ให้ชัดเจนได้ 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1.) กลุ่มผู้ใช้ประจำ ในระบบกิจกรรมของสำนักงาน กลุ่มผู้ใช้นี้ถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ จึงจำเป็นต้องกำหนดกลุ่มผู้ใช้ เพื่อการจัดพื้นที่ที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น ผู้อำนวยการมี 1 คน รองผู้อำนวยการ 1 คน ผู้จัดการฝ่าย 2 คน พนักงานหรือเจ้าหน้าที่ต่างๆ 3 คน เป็นต้น ผู้ใช้ประจำแต่ละคนต้องการพื้นที่ใช้สอยประจำของแต่ละบุคคล เพื่อประกอบกิจกรรมประจำวัน และเพื่อให้เกิดความเหมาะสมและสะดวกในการประกอบกิจการงาน จึงต้องมีอุปกรณ์ของใช้และเครื่องเรือนที่จำเป็นและเหมาะสมของแต่ละบุคคลตามมาเพื่อให้พิจารณาต่อไป

2.) กลุ่มผู้ใช้ชั่วคราว ในระบบกิจกรรมของสำนักงานกลุ่มที่ใช้ชั่วคราว คือ ผู้ที่มีระยะเวลาใช้งานในสำนักงานเป็นระยะเวลาสั้นๆ ผู้ใช้ชั่วคราวนี้อาจเป็นกลุ่มคนภายนอกสำนักงานหรือกลุ่มคนภายในสำนักงานแต่ละหน่วยงานก็ได้ เช่น ผู้มาติดต่อยื่นเรื่องหรือเอกสาร ผู้เป็นแขกเยี่ยมชม หรือมาเจรจาธุรกิจการงานต่างๆ หรือเป็นผู้ต้องการมาพบกับบุคคลภายในเป็นการส่วนตัว เป็นต้น ส่วนจำนวนผู้ใช้ชั่วคราวนี้อาจได้มาจากกิจกรรมของสำนักงานนั้นๆ ว่าเป็นหน่วยงานลักษณะใด ถ้าเป็นหน่วยงานที่ต้องสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับคนภายนอกมาก เช่น เป็นหน่วยงานรับชำระค่าลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนผู้มาติดต่อจะได้จากจำนวนนักศึกษาที่มาลงทะเบียน เป็นต้น การจัดพื้นที่ส่วนนอกของสำนักงาน หรือว่าพื้นที่ส่วนกลางหรือส่วนสาธารณะ ไม่สามารถเข้ามาใช้ส่วนพื้นที่ประจำได้ง่าย หรือบุคคลภายนอกไม่ควรเข้าสู่ส่วนบริหารได้ทันที หรือไม่ควรเข้าไปในทำงานของบุคคลได้ง่าย แต่อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องจัดพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับกลุ่มนี้ให้เหมาะสมกับความต้องการและจำนวนผู้มาติดต่อด้วย เช่น การจัดที่นั่งพักคอย การจัดบริเวณและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม การจัดบริเวณสำหรับผู้มาติดต่อชั่วคราวนี้จะกระจายไปตามส่วนต่างๆ ของสำนักงาน

รูปแบบการจัดพื้นที่สำนักงาน

การจัดสำนักงานอาจมีรายละเอียดเกี่ยวกับการบริหารงาน หรือการดำเนินงานที่เป็นเรื่องเฉพาะของสำนักงานที่มีความต้องการเฉพาะตัว การจัดสำนักงานจึงต้องคำนึงถึงวิธีการทำงาน และการบริหารงานนั้นๆ ประกอบด้วย

รูปแบบของสำนักงานอาจแยกเป็นลักษณะใหญ่ๆ ได้ 2 รูปแบบ

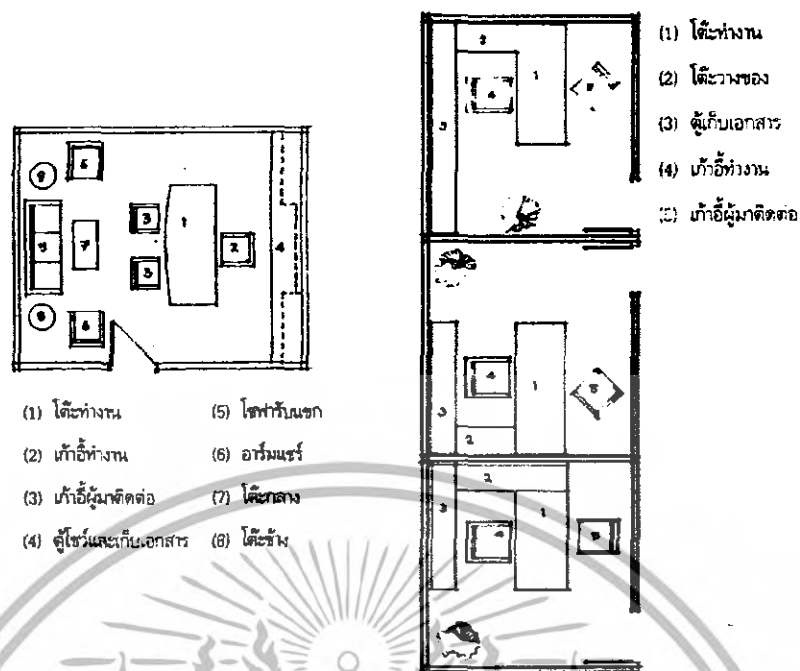
การจัดสำนักงานเป็นแบบแยกห้องเฉพาะ (Individual Room System)

การจัดสำนักงานแบบเปิด (Open Layout System)

• การจัดสำนักงานเป็นแบบแยกห้องเฉพาะ (Individual Room System)

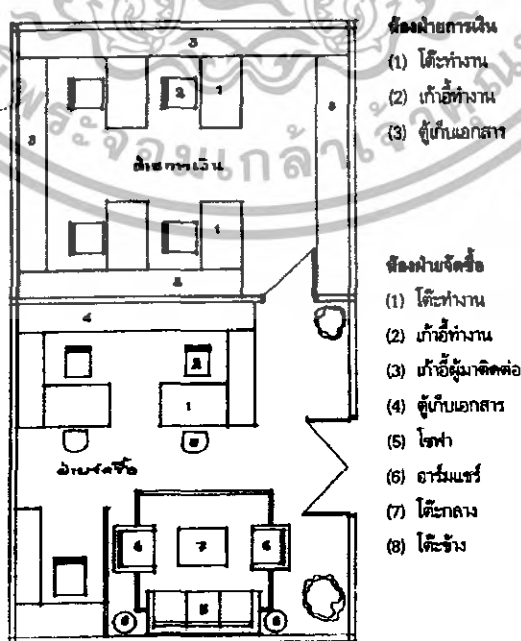
การจัดแบบแยกเป็นห้องเฉพาะยังสามารถแบ่งอีก 2 แบบคือ

แบบที่ 1 จัดเป็นห้องเฉพาะบุคคล เป็นการจัดเน้นความสำคัญของบุคคลตามตำแหน่งหน้าที่ การงานที่ต้องการความเป็นส่วนตัว การวางแผนการทำงานต้องการสมาธิเพื่อการตัดสินใจงานสำคัญๆ บางครั้งอาจใช้เป็นห้องเจรจา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การต้อนรับผู้มาติดต่อเป็นการเฉพาะ ห้องนี้จึงเหมาะสำหรับเป็นห้องผู้บริหารของสำนักงานหรือองค์การ เช่น ห้องผู้อำนวยการ ห้องผู้จัดการ ห้องอธิการบดี เป็นต้น การจัดเฟอร์นิเจอร์ภายในประกอบด้วยโต๊ะทำงานที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่กว่าโต๊ะทั่วไป เก้าอี้ที่มีความนุ่มสบาย เคลื่อนไหวได้สะดวก มีที่นั่งสำหรับผู้มาติดต่อ และชุดรับแขก พร้อมทั้งตู้เก็บเอกสารที่จำเป็น



ภาพที่ 2-22 แสดงการจัดแปลนห้องทำงานเฉพาะบุคคล

แบบที่ 2 จัดเป็นห้องเฉพาะกลุ่ม เป็นการจัดแยกเฉพาะกลุ่มตามลักษณะของการทำงานที่มีคนทำงาน 2-3 คนหรือ 10-15 คน กลุ่มทำงานนี้อาจมีความหมายแตกต่างกันโดยภาระหน้าที่ การทำงานที่เกี่ยวข้องกับเอกสารสำคัญ หรืองานที่เกี่ยวข้องกับ ความปลอดภัย ขณะเดียวกันต้องทำงานเกี่ยวข้องกับฝ่ายอื่นๆ ด้วย ห้องฝ่ายออกแบบเป็นห้องที่ต้องการพื้นที่มากพอสมควร พร้อมโต๊ะทำงาน อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ซึ่งแตกต่างจากฝ่ายอื่นๆ ห้องฝ่ายพัสดุต้องการพื้นที่สำหรับเก็บพัสดุจำนวนมาก และการทำงานเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อ จัดจ้าง และการทำงานที่ต้องติดต่อกับคนอื่น ๆ ด้วยการจัดเป็นห้องเฉพาะ จะทำให้การทำงานสะดวกมากขึ้น และสามารถตรวจสอบข้อบกพร่องของงานได้ง่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ภาพที่ 2-23 แสดงการจัดแปลนห้องทำงานเฉพาะกลุ่มไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-24

ตัวอย่างการจัดกลุ่มทำงานและส่วนพักคอยสำหรับผู้มาติดต่อ มีฉากกั้นบังตาทำให้มีการแยกส่วนทำงาน ไม่เสียสมาธิ และส่วนพักคอยมีสัดส่วนพอสมควร



ภาพที่ 2-25

ตัวอย่างการจัดสำนักงานเฉพาะบุคคลที่ประกอบด้วยโต๊ะทำงาน พร้อมที่นั่งผู้มาติดต่อ และตู้เก็บเอกสารภายในจัดเป็นห้องขนาดเล็กโดยเฉพาะ



ภาพที่ 2-26

ตัวอย่างการจัดห้องทำงานส่วนตัวขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-27 ตัวอย่างการจัดห้องทำงานส่วนตัว มีที่นั่งพักคอยและเก้าอี้ผู้มาติดต่อ การออกแบบมีลักษณะพิเศษ

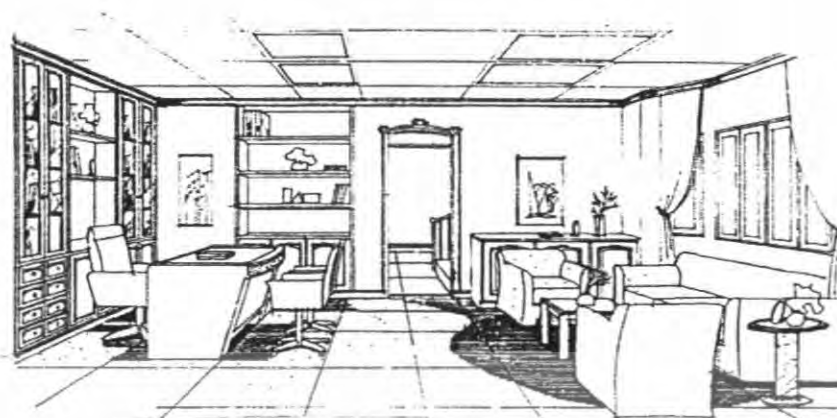


ภาพที่ 2-28 ตัวอย่างการจัดสำนักงานแบบแยกเฉพาะบุคคล ส่วนประกอบมีโต๊ะและเก้าอี้ทำงาน ตู้เก็บเอกสารกิ่งตู้โชว์ด้วย ที่นั่งพักผ่อนสบายๆ มุมมองเห็นส่วนด้านนอก ให้ความรู้สึกผ่อนคลายต่อคนทำงานได้ดี

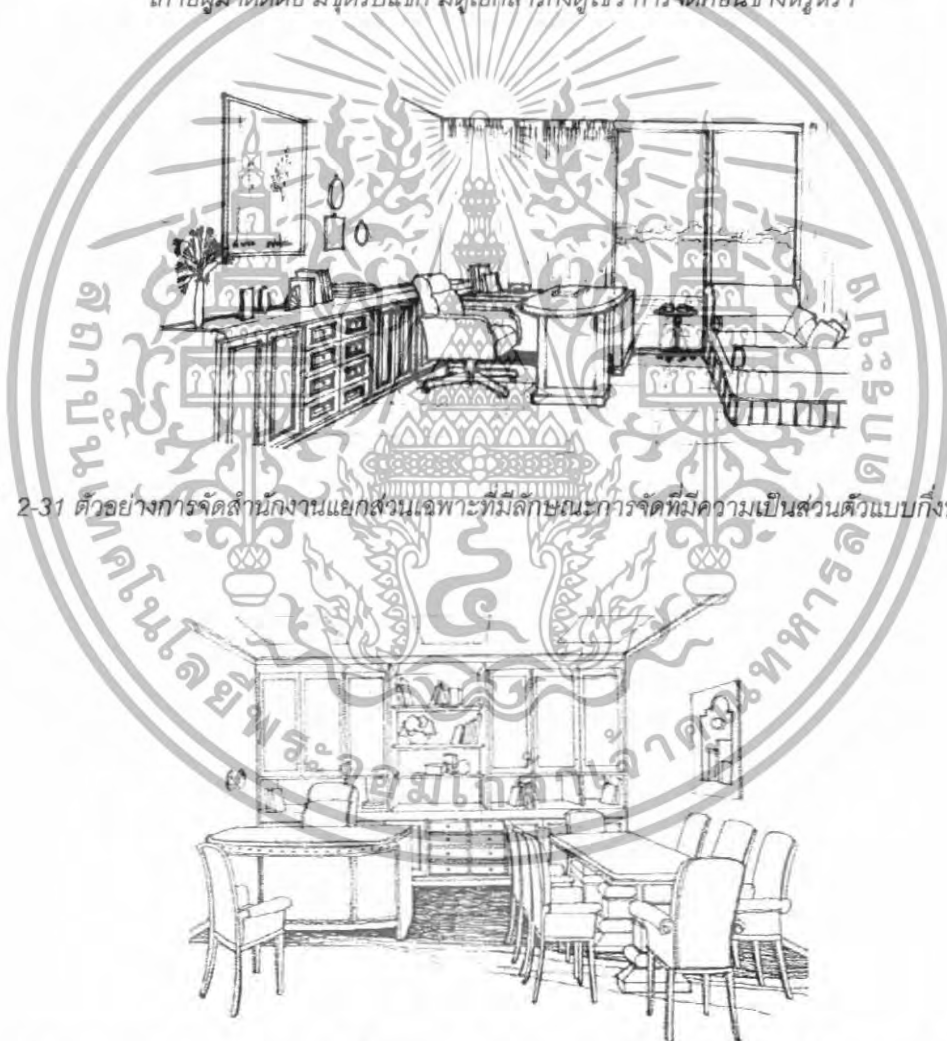


ภาพที่ 2-29 ตัวอย่างการจัดสำนักงานแบบแยกเฉพาะบุคคล การจัดภายในค่อนข้างพิเศษกว่าปกติ สไตล์การจัดห้องทำงานลักษณะนี้เหมาะกับสถานที่ที่ต้องการแสดงความหรูหรา ความน่าเชื่อถือ ความมั่นคงของสำนักงานนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-30 ตัวอย่างการจัดสำนักงานแยกส่วนเฉพาะที่ขนาดพื้นที่กว้าง ประกอบด้วยโต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงานและ
เก้าอี้ผู้มาติดต่อ มีชุดรับแขก มีตู้เอกสารกึ่งตู้โชว์ การจัดค่อนข้างหรูหรา



ภาพที่ 2-31 ตัวอย่างการจัดสำนักงานแยกส่วนเฉพาะที่มีลักษณะการจัดที่ความเป็นส่วนตัวแบบกึ่งพักผ่อนในตัว

ภาพที่ 2-32 ตัวอย่างการจัดห้องทำงานที่ประกอบด้วยโต๊ะทำงาน มีที่นั่งผู้มาติดต่อ มีตู้เก็บเอกสารซึ่งสามารถเก็บ
ของและข้าวสิ่งของได้ด้วย พร้อมทั้งมีโต๊ะสำหรับการพบปะผู้มาติดต่อหรือเป็นโต๊ะประชุมขนาดเล็กภายในห้อง

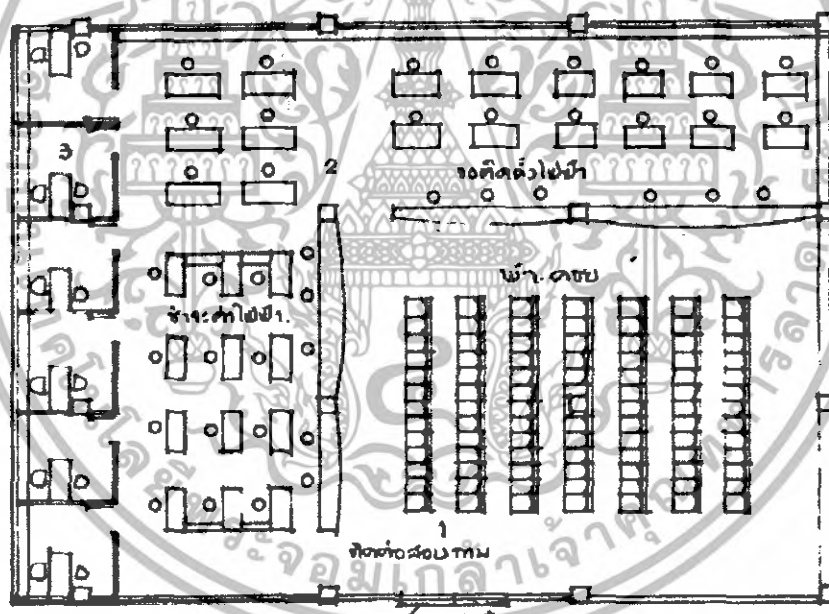
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• การจัดสำนักงานแบบเปิด (Open Layout System)

การจัดสำนักงานแบบเปิด คือการจัดสัดส่วนทำงานที่มีความต่อเนื่องกันตลอด สามารถเดินติดต่อและมองเห็นกันได้ การติดต่อภายในสะดวกรวดเร็ว การจัดแบบเปิดนี้เหมาะสำหรับสำนักงานที่มีขั้นตอนการทำงานที่ต้องการความต่อเนื่องรวดเร็ว มีผู้รับผิดชอบงานเป็นลำดับต่อเนื่องกันหลายๆ คน หรือ หลายๆ หน่วยงาน การจัดสำนักงานแบบเปิดนี้ยังมีการจัดแยกได้เป็น 2 แบบ คือ

1. การจัดแบบเปิดโดยใช้เส้นเรขาคณิต (Geometric Form)
2. การจัดแบบเปิดโดยจัดแบบธรรมชาติ (Landscape Form)

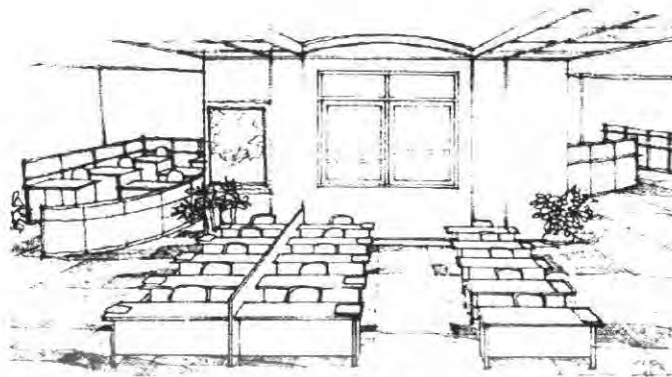
แบบที่ 1 การจัดสำนักงานแบบเปิดโดยใช้เส้นเรขาคณิต (Geometric Form) คือการแยกส่วนทำงานที่อยู่รวมๆ กันด้วยการใช้เส้นเรขาคณิตเป็นตัวกำหนดในการจัดแบ่งพื้นที่ทำงาน มีการแยกส่วนการทำงานกับทางเดินออกจากกัน โดยแบ่งเป็นทางเดินหลักและแยกส่วนทำงานด้วยทางเดินย่อย เส้นเรขาคณิตจะตัดส่วนต่างๆ ด้วยเส้นตรงและเส้นตัดฉาก การจัดดูเป็นระเบียบเป็นแถวเป็นแนวหรือดูเป็นกลุ่มได้ชัดเจน



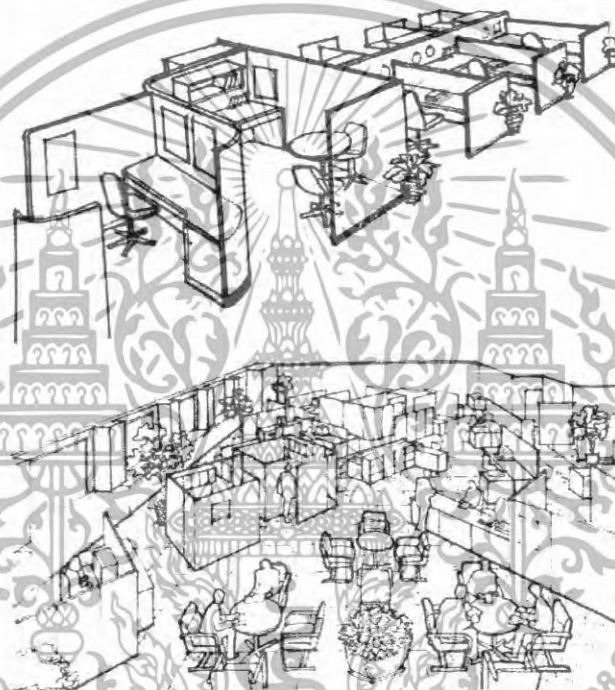
(1) ส่วนติดต่อกับบุคคลภายนอก	(2) ส่วนทำงานทั่วๆ ไป	(3) ส่วนทำงานเฉพาะ
- โต๊ะทำงาน	- โต๊ะทำงาน	- โต๊ะทำงาน
- เก้าอี้ตัวต่อ	- เก้าอี้ทำงาน	- เก้าอี้ทำงาน
- ที่นั่งพักคอย	- ตู้เก็บเอกสาร	- เก้าอี้ผู้มาติดต่อ

ภาพที่ 2- 33 ตัวอย่างการจัดสำนักงานแบบเปิด แบบเรขาคณิต

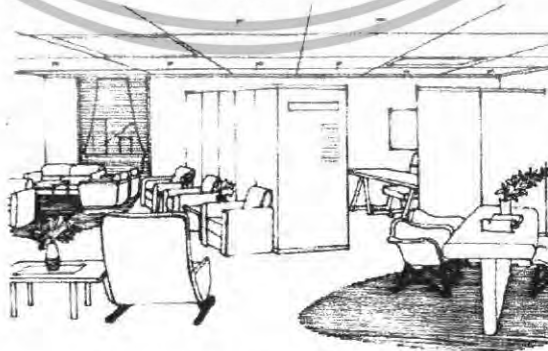
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-36 ตัวอย่างการจัดโต๊ะแบบเปิดโล่งและจัดเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ต่อเนื่องกันด้วยพื้นที่ทางเดิน

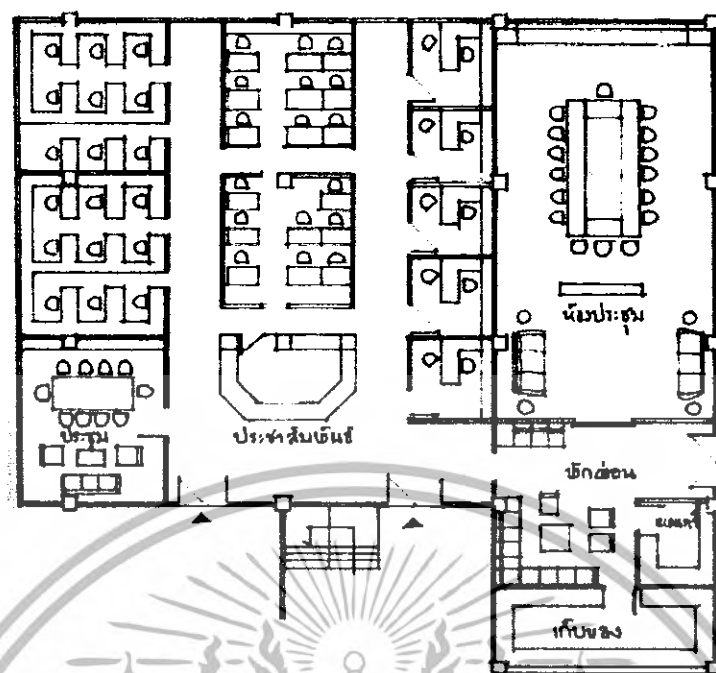


ภาพที่ 2-37 ตัวอย่างการจัดส่วนทำงานแบบเปิดที่ใช้ฉากบังตาเป็นส่วนปิดกั้นสายตาและทำให้เกิดเป็นสัดส่วนและมีสมาธิในการทำงาน



ภาพที่ 2-38 ตัวอย่างการจัดสำนักงานแบบเปิด ลักษณะตามธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-39 ตัวอย่างการจัดสำนักงานทั้งแบบเป็นห้องเฉพาะบุคคลและห้องเฉพาะกลุ่ม รวมทั้งองค์ประกอบอื่นๆ ของสำนักงานด้วย เช่น มีห้องประชุมและประชาสัมพันธ์ ห้องเตรียมอาหาร และห้องพักผ่อนของพนักงาน

5.) ความแตกต่างกันของการจัดสำนักงาน

จากการที่ได้กล่าวแล้วว่าการจัดสำนักงานสามารถแยกวิธีการจัดเป็นแบบใหญ่ๆ ได้ 2 แบบคือ การจัดแบบแยกเป็นห้องเฉพาะ (Individual Layout System) และการจัดสำนักงานแบบเปิด (Open Layout System) ทั้งสองแบบต่างมีความแตกต่างกันและมีข้อดีข้อเสียต่างกัน ในการจัดสำนักงานต้องคำนึงถึงวิธีการทำงาน ความต้องการของหน่วยงานเป็นหลัก เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน ฉะนั้นการจัดสำนักงานอาจผสมกันอยู่ทั้งสองรูปแบบ เพื่อให้การทำงานเกิดความสำเร็จขึ้น อาจแยกความแตกต่างกันหรือข้อดีข้อเสียของแต่ละแบบได้ดังนี้

การจัดสำนักงานแบบเป็นห้องเฉพาะ (Individual Room System)

การจัดสำนักงานแบบเป็นห้องเฉพาะมีข้อดีและข้อเสีย ดังนี้

ข้อดี

- การทำงานมีสมาธิดี งานมีคุณภาพ
- สร้างความรู้สึกเป็นสัดส่วนพิเศษ มีขอบเขตทำให้เกิดความรู้สึกอบอุ่น สบายใจในการทำงาน
- เหมาะสำหรับการทำงานที่ต้องการประสิทธิภาพสูง
- ดูเป็นระเบียบเรียบร้อย เป็นสัดส่วน
- การดูแลควบคุมสภาพแวดล้อมทำได้ง่าย สะดวกในการตรวจสอบ

ข้อเสีย

- ต้องมีค่าใช้จ่ายในการทำผนังกันห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การโยกย้ายเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการขยายตัวของงานจะทำได้ยากเพราะต้องรื้อผนังกันห้อง
- การดูแลป้องกันอัคคีภัยทำได้ยาก เพราะการแยกเป็นห้องทำให้ดูแลไม่ทั่วถึง
- การติดต่อประสานงานภายในอาจล่าช้าและขาดความเป็นกันเองในการทำงาน
- จำเป็นต้องกำหนดเส้นทางเดินสัญจรเพื่อการติดต่อกันระหว่างห้องต่างๆ

การจัดสำนักงานแบบเปิดโล่ง (Open Layout System)

การจัดสำนักงานแบบเปิดโล่งมีข้อดีและข้อเสียดังนี้

ข้อดี

- ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทำผนังกันห้อง
- สะดวกในการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ทำงาน
- สามารถใช้พื้นที่ได้ทั้งหมดอย่างคุ้มค่า
- การติดต่อประสานงานทั้งบุคคลภายในและภายนอกเป็นไปอย่างรวดเร็ว
- สร้างความรู้สึกเป็นกันเองขณะทำงาน
- ประหยัดการใช้เครื่องปรับอากาศ และ กระแสไฟฟ้า
- เหมาะสำหรับสำนักงานที่มีพนักงานจำนวนมาก

ข้อเสีย

- ผู้ทำงานมีจำนวนมาก อาจเสียสมาธิในการทำงาน
- อาจเกิดปัญหาสภาพแวดล้อม เช่น มีเสียงรบกวน เช่น การพูดคุย เสียงเดิน หรือการ

เคลื่อนไหวไปมาของคนอื่นๆ ตลอดเวลา

- การจัดแบบนี้อาจดูรุงรัง เพราะสามารถเห็นกันได้ทุกอย่าง
- การตรวจสอบจุดบกพร่องของการทำงาน อาจทำได้ยากเพราะอยู่รวมๆ กันหลายหน่วยงาน

การจัดสำนักงานแบบผสม

เป็นแบบผสมระหว่างแบบเป็นห้องเฉพาะและแบบเปิดโล่ง แต่อย่างไรก็ตามการจัดสำนักงานทั้ง 2 แบบต่างมีข้อดี ข้อเสีย รวมทั้งมีความแตกต่างกัน แต่ถ้าได้พิจารณาแล้วจะเห็นว่าทั้ง 2 แบบ มีความเหมาะสมในการจัดสำนักงานแต่ละอย่างตามความจำเป็นในด้านการบริหารด้านขั้นตอน และหน้าที่ในการทำงานที่แตกต่างกัน ฉะนั้นการจัดสำนักงานอาจมีการจัดทั้ง 2 แบบ ตามความจำเป็นของการทำงาน และทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

หลักการทั่วไปในการจัดแบ่งพื้นที่ภายในสำนักงาน

การแบ่งพื้นที่ภายในสำนักงานโดยทั่วไปมีขั้นตอนและวิธีการจัดแบ่งที่แตกต่างออกไปตามแต่ลักษณะความต้องการของเจ้าของสำนักงาน แต่จากการศึกษาพบว่าหลักการที่ใช้สามารถสรุปได้ดังนี้ ลักษณะและขั้นตอนทั่วไปในการจัดแบ่งพื้นที่ที่ใช้ในสำนักงาน

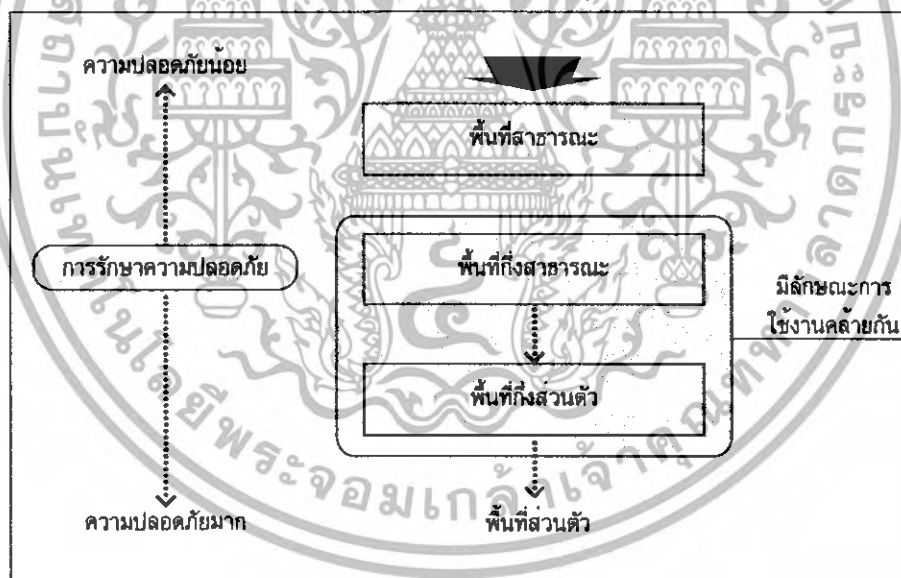
เป็นการแสดงขั้นตอนในการจัดพื้นที่ที่ใช้ภายในสำนักงาน ตั้งแต่การเริ่มต้นศึกษาค้นคว้าข้อมูลของสำนักงานที่ได้รับตลอดขั้นตอนการผลิตการก่อสร้าง

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการจัดแบ่งพื้นที่สำนักงาน

เป็นการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการจัดแบ่งและการตกแต่งพื้นที่ภายในสำนักงาน การศึกษาในขั้นตอนนี้จะทำให้เห็นถึงความต้องการ (requirement) ของสำนักงานหรือองค์การที่เป็นเจ้าของ ข้อมูลเหล่านี้ส่วนมากจะเป็นข้อมูลทางด้านนโยบายความต้องการขององค์การ ข้อมูลพื้นฐานขององค์การ เป็นต้น

2. การสร้างแนวความคิดในการจัดการแบ่งพื้นที่และการตกแต่งภายใน

ขั้นตอนนี้เป็นการสร้างแนวความคิดในการออกแบบ (concept) การจัดแบ่งสัดส่วนของพื้นที่ซึ่งโดยทั่วไปในขั้นตอนนี้จะเป็นการกำหนดพื้นที่ออกเป็นส่วนต่างๆ คือ



ภาพที่ 2-40 ภาพแสดงการกำหนดพื้นที่ออกเป็นส่วนต่างๆ ในสำนักงาน

- ส่วนพื้นที่สาธารณะ (public area)

เป็นที่ที่มีการร่วมกันของบุคคลหลายกลุ่ม ทั้งภายในและภายนอกของสำนักงานเอง แผนกหรือหน้าที่ในสำนักงานที่อยู่ ในส่วนนี้โดยทั่วไปจะได้แก่ ส่วนประชาสัมพันธ์ ส่วนต้อนรับ ส่วน ห้องประชุมที่มีคนภายนอกเข้ามาประชุม ส่วนของห้องอาหาร หรืออาจเป็นส่วนที่เป็นการพบปะของพนักงานภายในกับบุคคลภายนอกที่มาติดต่อ เป็นต้น

- ส่วนพื้นที่กึ่งสาธารณะ (semi public area)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นพื้นที่ที่มีการใช้งานเป็นการภายในมากกว่าพื้นที่สาธารณะ พื้นที่นี้ส่วนมากจะเป็นส่วนที่เป็นสวัสดิการของพนักงานภายใน เช่น ห้องสมุดสำนักงาน ส่วนพักผ่อน

- ส่วนพื้นที่กึ่งส่วนตัว (semi private area)

มีลักษณะการใช้งานที่ค่อนข้างใกล้เคียงกับพื้นที่กึ่งสาธารณะ แต่จะเน้นที่เป็นพื้นที่ที่มีการทำงานของพนักงานสำนักงานมากกว่า เป็นส่วนของพนักงานที่ทำหน้าที่ระดับธุรการ และระดับวิชาชีพ ซึ่งในบางกรณีอาจจะมีการใช้พื้นที่ร่วมกันทั้งในส่วนของผู้ที่กึ่งสาธารณะ และพื้นที่กึ่งส่วนตัว

- ส่วนพื้นที่ส่วนตัว (private area)

เป็นพื้นที่ที่ต้องการความปลอดภัยจากบุคคลภายนอก เป็นพื้นที่ที่อาจจะเป็นส่วนของความลับของสำนักงาน มีการรักษาความปลอดภัยที่ดี ส่วนมากจะจัดให้เป็นพื้นที่ในส่วนของผู้บริหารหรือในแผนกที่เป็นความลับของบริษัท

หลังจากที่มีการแบ่งพื้นที่ในเบื้องต้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็จะเป็นการกำหนดการใช้งานของพื้นที่ การเป็นเจ้าของของพื้นที่ให้กับแผนกต่างๆ โดยที่การกำหนดนั้นจะดูจากคุณลักษณะของแผนกนั้น ความต้องการทางด้านระบบสาธารณูปโภค และลักษณะการทำงานว่าเหมาะสมจะอยู่ในส่วนใด เช่น การจัดให้ส่วนประชาสัมพันธ์และการต้อนรับอยู่ในส่วนของพื้นที่ส่วนสาธารณะ เพราะเป็นส่วนที่มีความสะดวกในการติดต่อโดยเฉพาะกับบุคคลภายนอก หรือการจัดให้พนักงานส่วนการตลาดอยู่ในพื้นที่กึ่งส่วนตัวเพราะเป็นการทำงานที่เป็นส่วนเฉพาะของบุคคลในบริษัท และจึงเป็นการพาดพิงพื้นที่ต่างๆ ของเฟอร์นิเจอร์และพนักงานในส่วนต่างๆของแต่ละแผนก

3. การเลือกและกำหนดการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในสำนักงาน

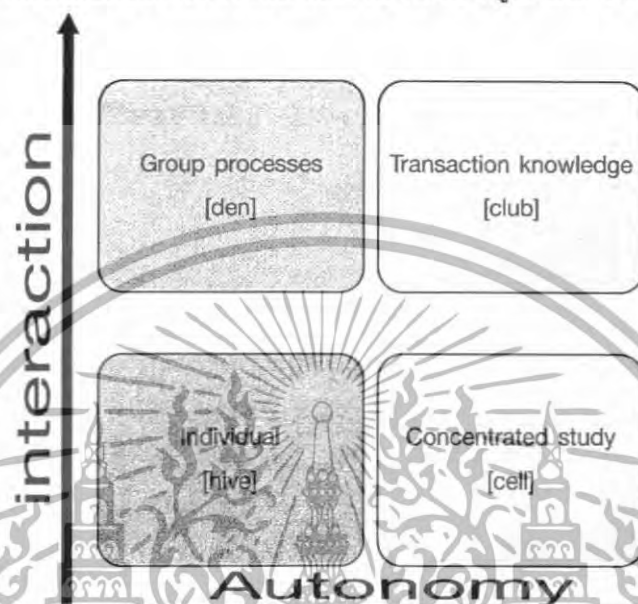
เป็นการศึกษาและจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในแต่ละแผนก โดยดูความต้องการและพฤติกรรมการทำงานของพนักงานในแผนกนั้นๆ เพื่อที่จะได้เลือกใช้ และจัดวางเฟอร์นิเจอร์ให้เหมาะสมกับความต้องการ โดยขั้นตอนนี้อาจจะมีการดูไปถึงส่วนอุปกรณ์ทำงาน

4. การผลิตและการลงมือก่อสร้าง

หลังจากที่มีการออกแบบ และมีการจัดแบ่งพื้นที่เรียบร้อยแล้ว จึงเป็นขั้นตอนการก่อสร้าง ตกแต่งภายในสำนักงาน การนำเฟอร์นิเจอร์เข้ามาจัดวาง เพื่อให้เห็นถึงสภาพการใช้งานจริง และทำการแก้ไขเมื่อเกิดปัญหา

2.2.6 สภาพแวดล้อมในการทำงาน

ในข้อนี้จะพูดถึงการแบ่งประเภทของการจัดสภาพแวดล้อมภายในสำนักงาน โดยตัวที่เป็นการแบ่งประเภทก็คือ สภาพความเป็นส่วนตัวในการทำงาน และการมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยสามารถแบ่งสภาพแวดล้อมในการทำงานสำนักงานได้เป็น 4 รูปแบบดังนี้



ภาพที่ 2-41 ภาพแสดงการแบ่งสภาพแวดล้อมในการทำงาน

1. สภาพแวดล้อมที่ทำงานเป็นกลุ่ม (Group processes)

เป็นสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เน้นให้พนักงานทำงานเป็นกลุ่ม เป็นการทำงานร่วมกันในพื้นที่ที่จำกัดเป็นพื้นที่เฉพาะของกลุ่มตัวเอง ซึ่งส่งผลให้พนักงาน มีความจำเป็นส่วนตัวในการทำงานที่ค่อนข้างน้อย

การจัดสภาพแวดล้อมในการทำงานเช่นนี้ พนักงานจะมีส่วนร่วมในการทำงานภายในกลุ่มสูง เนื่องจากมีการทำงานอยู่ในบริเวณเดียวกัน ทำให้เกิดความชัดเจนในเรื่องของพื้นที่ของกลุ่ม แต่พนักงานก็ไม่สามารถมีความเป็นส่วนตัวได้ เนื่องจากไม่มีพื้นที่ที่เป็นส่วนตัวชัดเจน แต่พื้นที่จะถูกเป็นเจ้าของร่วมกันของพนักงานกลุ่มนั้นๆ อาจส่งผลให้เกิดการรบกวนจากเพื่อนร่วมงาน

2. สภาพแวดล้อมที่เป็นการทำงานของตัวเองในสภาพแวดล้อมเดียวกันกับผู้อื่น (Individual processes)

เป็นสภาพแวดล้อมในการทำงานที่พนักงานไม่ต้องการมีการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นมากและในขณะเดียวกันก็จะมีความเป็นส่วนตัวค่อนข้างน้อยเนื่องจากมีพนักงานอื่นทำงานอยู่ใกล้ๆ กันในบริเวณเดียวกันเป็นจำนวนมาก

สภาพแวดล้อมลักษณะนี้เป็นการเลียนแบบมาจากสภาพการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม

เป็นสภาพการทำงานที่พนักงานทุกคนทำงานในสภาพแวดล้อมแบบเปิดเดียวกัน แต่ทุกคนต่างมีหน้าที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การงานของตนเองมีการติดต่อกับเพื่อนร่วมงานค่อนข้างน้อย แต่สภาพแวดล้อมแบบเปิดก็ทำให้มีการ
รบกวนในด้านอื่นๆ เช่น ทางสายตา ทางเสียง

3. สภาพแวดล้อมที่เป็นการนั่งทำงานในที่ส่วนตัว (concentrated study)

เป็นสภาพแวดล้อมที่มีความเป็นส่วนตัวมาก ไม่ต้องการติดต่อกับผู้อื่นมากนัก จะมี
สภาพการทำงานเหมือนอยู่ในห้องคนเดียว มีสมาธิในการทำงาน

สภาพการทำงานเช่นนี้ จะมีการกำหนดบริเวณที่ชัดเจนมากกว่าการกำหนดแต่ละพื้นที่ อาจจะ
เป็นการกำหนดในรูปของปริมาตรเช่น การมีผนังชั้นมาล้อมพื้นที่ทำงาน เพื่อเป็นการตัดการรบกวนจาก
สภาพแวดล้อมภายนอก สภาพการทำงานในรูปแบบนี้เหมาะกับผู้ที่ต้องใช้สมาธิสูงเช่น ระดับผู้บริหาร
ผู้จัดการ

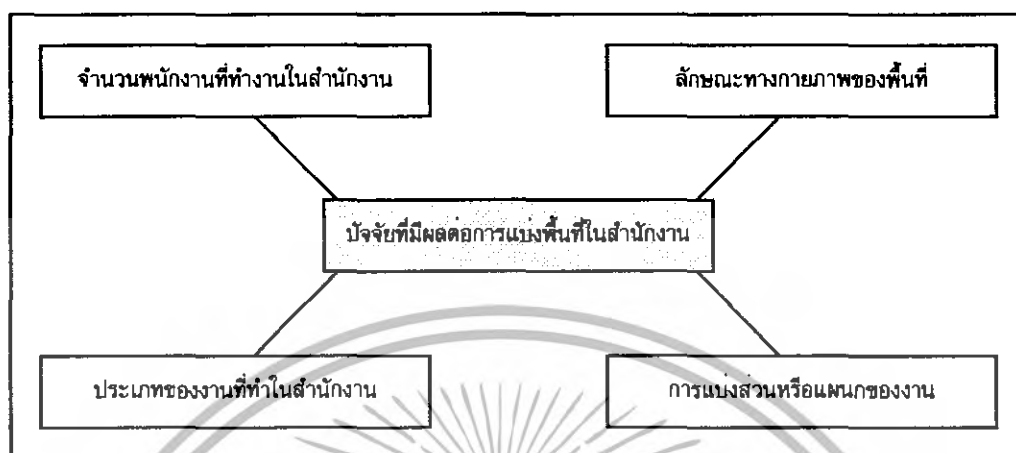
4. สภาพแวดล้อมที่เป็นการนั่งทำงานแบบเปิด (transaction knowledge)

เป็นสภาพแวดล้อมในการทำงานที่พนักงานสามารถใช้ทรัพยากรต่างๆ ในสำนักงาน ร่วมกัน
พนักงานสามารถที่จะกำหนดหรือสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานให้กับตัวเองได้ ไม่ว่าจะต้องการการ
ทำงานเป็นที่ยึดมั่นปฏิสัมพันธ์การติดต่อกับเพื่อนร่วมงาน หรือต้องการความเป็นส่วนตัวก็สามารถทำได้

สภาพแวดล้อมแบบนี้พนักงานสามารถ เลือกที่นั่งได้เอง เลือกสภาพแวดล้อมการทำงานได้เอง
การจัดพื้นที่จะเป็นแบบเปิดโล่ง หลักการนี้บรรยายภาคแบบเดิมๆ สร้างความรู้สึกเหมือนการทำงานใน
สโมสร ร้านกาแฟ ร้านอาหาร หรือ สโมสร เป็นต้น

2.2.7 ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดแบ่งพื้นที่ในสำนักงาน

จากการศึกษาหลักการทั่วไปในการจัดแบ่งพื้นที่ของสำนักงานในเบื้องต้นแล้วทำให้สามารถสรุปถึงปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบ และการจัดแบ่งพื้นที่ในสำนักงานสามารถแบ่งได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2-42 ภาพแสดงปัจจัยที่มีผลต่อการจัดแบ่งพื้นที่ในสำนักงาน

1. ประเภทของงานที่ทำในสำนักงานนั้น

ปัจจัยในข้อนี้สามารถบอกได้ถึงลักษณะของงานที่ทำงานซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมการทำงานของพนักงาน อุปกรณ์สำนักงานที่ใช้ รวมถึงเป็นตัวแปรที่สำคัญในการกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ของการใช้งานในแต่ละพื้นที่ เช่น พนักงานทำงานด้านธุรการ จะมีการทำงานในสำนักงานตลอดเวลา เพราะต้องคอยตรวจสอบ ประสานงานให้ส่วนต่างๆ ของแต่ละแผนก ก็จะต้องหาพื้นที่ที่มีความสะดวกในการติดต่อทั้งกับภายนอกและภายใน และยังมีการทำงานในรูปแบบของงานเอกสารส่วนมาก

2. ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่

ในส่วนของลักษณะทางกายภาพของพื้นที่จะกล่าวโดยแบ่งเป็น 2 ด้านคือ

- ด้านขนาดของพื้นที่

มีส่วนสำคัญในการออกแบบตกแต่งภายในสำนักงานเนื่องจากขนาดพื้นที่จะเป็นตัวบ่งบอกว่า จะมีการจัดแบ่งพื้นที่ภายในสำนักงานลักษณะใด จะมีการกำหนดขนาดของพื้นที่ในส่วนต่างๆ อย่างไร ถ้าขนาดพื้นที่มีขนาดที่จำกัดอาจจะต้องจะมีการรวมหรือยุบแผนกบางแผนกเข้าด้วยกัน หรืออาจจะมีการกำหนดพื้นที่ที่มีการใช้งานร่วมกัน

- ด้านรูปร่างของพื้นที่

ความแตกต่างในเรื่องรูปร่างของพื้นที่ ส่งผลต่อการวางพื้นที่ทำงานในแผนกต่างๆ การจัดตำแหน่งของแผนกต่างๆ การวางระบบสาธารณูปโภค และที่สำคัญคือการวางเส้นทางสัญจร (circulation) ในบางพื้นที่สามารถวางสามารถวางเส้นทางเดินหลักให้สามารถวางเส้นทางเดินหลักให้สามารถสัญจรได้อย่างสะดวก ไม่มีเส้นทางเดินที่ส่วนของการนั่งทำงาน แต่ในบางลักษณะพื้นที่ที่ไม่สามารถทำได้ต้องหาวิธีการต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จำนวนของพนักงานที่ทำงานในสำนักงาน

จำนวนของผู้ใช้งานเป็นตัวที่บ่งบอกถึงขนาดของพื้นที่ที่ใช้ ในแต่ละส่วน แต่ละแผนก และบ่งบอกถึงความหนาแน่นของพนักงานในส่วนต่างๆของพื้นที่ทำงานในสำนักงาน สามารถกำหนดลักษณะการใช้งานของพื้นที่และของเฟอร์นิเจอร์ การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ จำนวนเฟอร์นิเจอร์ ทั้งที่มีการกำหนดเจ้าของ และที่ต้องใช้งานร่วมกัน

4. การแบ่งส่วนหรือแผนกของการทำงาน

สามารถบอกได้ว่าสำนักงานนั้นๆ จะประกอบด้วยพนักงานกี่แผนก ต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นกี่ส่วน แผนกใดบ้าง ที่มีการทำงานสัมพันธ์กัน แผนกใดบ้างที่ต้องมีการติดต่อพบปะผู้คนภายนอก แผนกใดที่เป็นที่ปกปิดเป็นความลับของบริษัท ซึ่งแต่ละแผนกก็จะมีความต้องการคุณสมบัติของพื้นที่ที่แตกต่างกันออกไป

2.2.8 การออกแบบตกแต่งภายในสำนักงาน

เนื่องจากการออกแบบการจัดสำนักงาน เป็นการทำงานที่ใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ในการออกแบบ เพราะเป็นงานที่จัดสร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยสำหรับมนุษย์ การออกแบบการจัดสำนักงานจึงจำเป็นต้องใช้หลักองค์ประกอบศิลป์เข้ามาพิจารณาเพื่อให้สำนักงานนั้นน่าอยู่ นอกจากหลักองค์ประกอบศิลป์แล้ว สิ่งประกอบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ เสียง แสงสว่าง ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นมากในการทำงาน ในบทที่ 8 นี้จึงขอนำบางเรื่องขององค์ประกอบศิลป์และแสงสว่างมากล่าวแยกเป็นข้อๆ ดังนี้

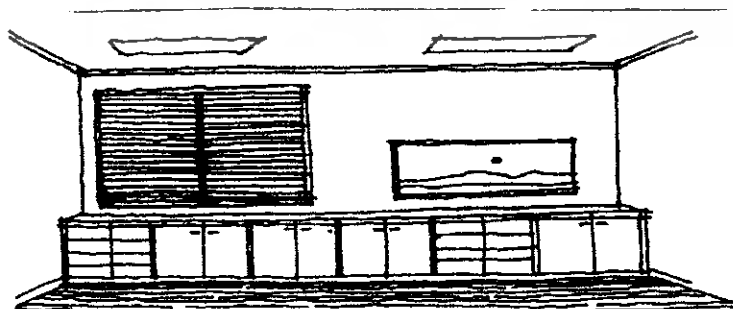
1. องค์ประกอบศิลป์

หลักการทางองค์ประกอบศิลป์มีหลายข้อ ในที่นี้จะขอนำมากล่าวบางหัวข้อที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการจัดสำนักงานมากที่สุด ดังนี้

1.1) เส้น

เส้นแนวนอน ให้ความรู้สึกสงบนิ่ง ผ่อนคลาย ได้พักผ่อน ได้พักสายตา

ในส่วนของสำนักงาน เส้นแนวนอน อาจเป็นระดับของผู้ที่มีระยะความยาวมากกว่าความสูง หรือเป็นเส้นแนวนอนของมู่ลี่บังตา การใช้เส้นแนวนอนตกแต่งส่วนต่างๆเป็นลวดลายของผนัง ม่าน ฯลฯ ถ้าใช้มากเกินไปอาจให้เกิดความรู้สึกเยียบเหงา ว่างนอนขึ้นได้ จึงต้องใช้ให้เหมาะสม

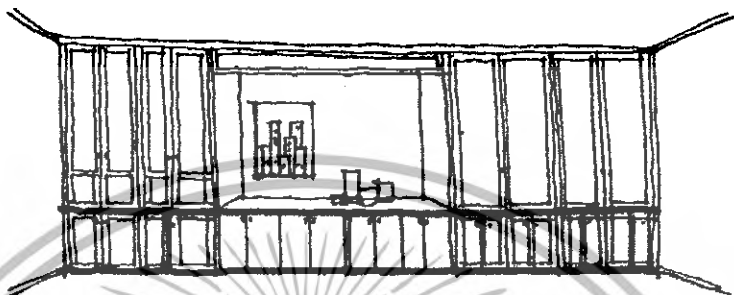


ภาพที่ 2-43 ลักษณะภาพรวมของการออกแบบด้วยเส้นนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นแนวตั้ง ให้ความรู้สึกแข็งแรง มั่นคง สง่างาม น่าเชื่อถือ

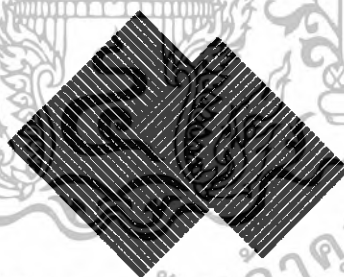
ในส่วนของสำนักงาน เส้นแนวตั้งอาจเป็นเรื่องของความสูงของตัวอาคารของสำนักงานที่เป็นความรู้สึกที่มั่นคง สง่างาม น่าเชื่อถือ ส่วนภายในสำนักงานความสูงอาจเป็นความสูงของตู้ โต๊ะ หรือเส้นตกแต่งผนัง เพดาน ประตู และหน้าต่าง เส้นแนวตั้งจะทำให้ห้องดูสูงขึ้นอีก ถ้าห้องไม่ใหญ่มากนักแต่ใช้เส้นแนวตั้งเป็นจำนวนมาก จะทำให้ห้องรู้สึกแคบลงกว่าความเป็นจริง ทำให้รู้สึกอึดอัด



ภาพที่ 2-44 ลักษณะภาพรวมของการออกแบบด้วยเส้นตั้ง

เส้นทแยง ให้ความรู้สึกเด่นที่แตกต่าง เห็นได้ชัดเจน

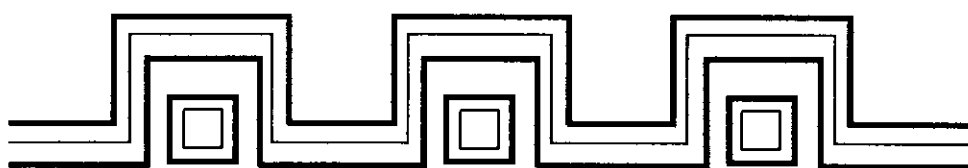
ในส่วนของสำนักงาน เส้นทแยงอาจใช้ในส่วนที่เป็นส่วนประกอบตกแต่งบางจุด บางพื้นที่ในปริมาณเล็กน้อย เช่น เป็นรูปภาพหรือเส้นของลวดลายที่ผ่านาน หรือเส้นของลวดลายในวอลล์เปเปอร์ การใช้เส้นทแยงควรใช้ในปริมาณที่พอเหมาะ จะทำให้รู้สึกเคลื่อนไหว เปลี่ยนแปลง ความรู้สึกกระฉับกระเฉงขึ้น ถ้าใช้มากเกินไปอาจกลายเป็นความวุ่นวาย เคลื่อนไหวตลอดเวลา กลายเป็นรู้สึกเหน็ดเหนื่อย ขาดสมาธิ



ภาพที่ 2-45 ลักษณะภาพรวมของการออกแบบด้วยเส้นทแยง

เส้นชั้นลงเป็นจังหวะ มีลักษณะเส้นชั้นลงลงมาเสมอ เป็นระเบียบแบบแผน ค่อนข้างลงตัว เน้นอน ในลักษณะการจัดภายในสำนักงาน อาจเป็นการวางจังหวะเส้นทางเดิน โต๊ะทำงาน หรือห้องทำงาน ที่เป็นจังหวะ เป็นระบบที่เป็นมาตรฐาน

การจัดสำนักงานแบบนี้จะทำให้รู้สึกมีระเบียบแบบแผนเป็นทางการเน้นอน และมีความสำคัญยิ่ง

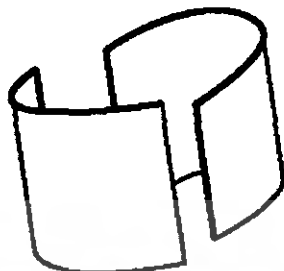


ภาพที่ 2-46 ลักษณะภาพรวมของการใช้เส้นชั้นลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ผู้อื่นใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นโค้งไม่มีขอบเขต แสดงความรู้สึกล้อมรอบ รวบรวม ห่อหุ้ม ปิดกัน

ในส่วนของสำนักงานอาจใช้ลักษณะเส้นโค้งนี้เป็นการปิดกันบางส่วน เช่น เป็นฉากบังตาเพื่อแยกพื้นที่ หรือเป็นส่วนปิดกันชั่วคราว หรือมีลักษณะปิดกันที่ไม่แข็งแรงดั่งเกินไป



ภาพที่ 2-47 ลักษณะภาพรวมของการใช้เส้นโค้งไม่มีขอบเขต

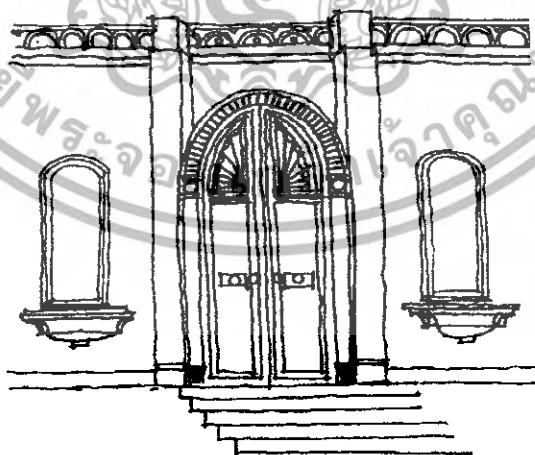
เส้นขด หรือ เส้นหยัก ให้ความรู้สึกซับซ้อน ลึกกลับ ทำให้เกิดความสงสัย ตื่นเต้น

ในส่วนของสำนักงาน เส้นขดหรือเส้นหยักอาจใช้ได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น เช่น เป็นส่วนของประติมากรรมตกแต่งพื้นที่ว่าง หรือชิ้นงานเด่นๆ วางบนโต๊ะทำงาน หรือใช้ในการวางแปลนห้องบางห้องที่ไม่ต้องการให้เห็นชัดหรือต้องการหลบบัง ไม่สามารถเข้าถึงได้ง่าย แต่ถ้าใช้มากเกินไปจะทำให้ไม่สะดวกในการติดต่อหรือปฏิบัติงานไม่คล่องตัว จึงมีจุดประสงค์การทำงาน



ภาพที่ 2-48 ลักษณะภาพรวมของการใช้เส้นขดหรือเส้นหยัก

เส้นโค้ง ให้ความรู้สึกอ่อนโยน สุภาพ เป็นการต้อนรับหรือรู้สึกอบอุ่นใจ



ภาพที่ 2-49 ลักษณะภาพรวมของการใช้เส้นโค้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของสำนักงาน เส้นโค้งอาจเป็นส่วนตกแต่งของซุ้มประตูทางเข้า-ออก หรือซุ้มหน้าต่าง และการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้เส้นโค้งไปช่วยในส่วนมุม จะทำให้ไม่เกิดความแหลมคม ทำให้นุ่มนวล เมื่อสัมผัส ดูไม่ขัดตา กลมกลืนสภาพแวดล้อม

1.2) รูปร่าง (Shape)

รูปร่างมีเส้นเป็นตัวประกอบทำให้เกิดรูป 2 มิติที่มีความกว้างยาว รูปร่างมีทั้งแบบที่เป็นเรขาคณิตและรูปทรงอิสระ การใช้รูปร่างหรือรูปทรงในการออกแบบจะเป็นไปเพราะองค์ประกอบของประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก จึงต้องมีความประณีตในการผสมผสานรูปร่างต่างๆ ให้เข้าด้วยกัน เพื่อให้ภาพรวมทั้งหมดมีความงดงาม รูปร่างมีผลกระทบต่ออารมณ์และความรู้สึกเหมือนกันกับลักษณะของเส้นเช่นเดียวกัน รูปร่างมีอิทธิพลต่อความรู้สึกและเป็นผลงานของการออกแบบดังนี้

รูปทรงกลมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็กๆ ให้ความรู้สึกดึงดูดสายตา เป็นจุดรวมสายตา ใช้เพื่อสร้างจุดสนใจเพื่อหยุดความรู้สึกบางขณะ

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีสัดส่วนยาวมากกว่ากว้าง ทำให้เกิดการดึงดูดสายตาให้ไปตามทางยาวนั้น ให้ความรู้สึกถึงความเรียบร้อย สุภาพ เป็นระเบียบ เรียบง่าย

1.3) รูปทรง (form)

รูปทรง คือ รูปลักษณะที่สามารถมองเห็นทั้ง 3 ด้าน มีความกว้าง ยาว ลึก หรือเรียกว่า รูป 3 มิติ มีเนื้อที่ภายในขอบเขตประกอบเป็นรูปทรง ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. รูปทรงเรขาคณิต เช่น

ทรงกลม
ทรงเหลี่ยม
ทรงสามเหลี่ยม
ทรงพีรามิด

2. รูปทรงอิสระ เช่น

ทรงหยัก
ทรงโค้ง
ทรงเป็นลอนคลื่น

รูปที่อาจนำมาใช้ในสำนักงาน เช่นรูปทรงของโต๊ะ เก้าอี้ ตู้เก็บเอกสาร หรืออุปกรณ์ของใช้ต่างๆ ภายในสำนักงาน รูปทรงเหล่านั้นนอกจากจะต้องเป็นรูปทรงที่เหมาะสมกับการใช้สอยภายในสำนักงานแล้ว ยังต้องเป็นรูปทรงที่มีขนาดเหมาะสมกับพื้นที่ภายในสำนักงานด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4) สี (Color)

สี คือสิ่งที่ให้ความรู้สึกที่ปรากฏเห็นได้ด้วยคลื่นแสง สีช่วยทำให้งานออกแบบมีคุณค่า และมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จากการศึกษาประสาทสัมผัสของมนุษย์ สีมียผลต่อการรับรู้ได้ดังนี้

1. ประสาทตา	สามารถรับรู้ด้านการมองเห็นได้	87%
2. ประสาทหู	สามารถรับรู้ด้านการได้ยิน	7%
3. ประสาทจมูก	สามารถรับรู้ด้านการได้กลิ่น	3.7%
4. ประสาทผิวหนัง	สามารถรับรู้จากการสัมผัสได้	1.5%
5. ประสาทลิ้น	สามารถรับรู้รสได้	1%

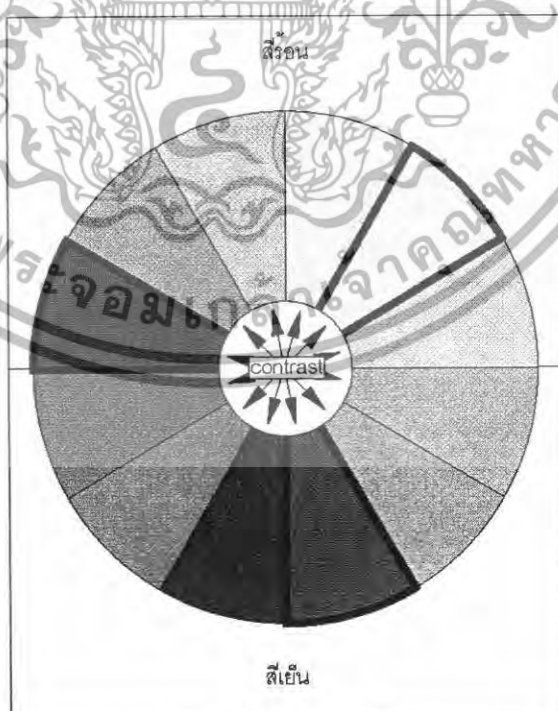
จะเห็นได้ว่าประสาทสัมผัสทางตาจะมีผลรับรู้สูงสุด คือ สูงถึง 87 % ฉะนั้นสีซึ่งสามารถรับรู้ได้ทางตา จึงเป็นสิ่งที่เราอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลมาก สีทำให้รู้สึกตื่นเต้นสดใส สบายใจหรือหดหูใจได้ จึงมีความสำคัญต่อการตกแต่งภายใน

การจำแนกสี แบ่งได้ 3 ขั้นตอน และแบ่งวรรณะสีได้ 12 สีคือ

การจำแนกสีได้แก่

1. แม่สีหลัก (Primary Color) แดง เหลือง น้ำเงิน
2. สีขั้นที่สอง (Secondary Color) เกิดจากการผสมแม่สีได้ ส้ม เขียว ม่วง
3. สีขั้นที่สาม (Thirthary Color) เกิดจากการผสม 1 กับ 2 ได้ เขียวอ่อน เขียว

แก่ ม่วงน้ำเงิน ม่วงแดง ส้มอ่อน ส้มแก่



ภาพที่ 2-50 วงจรสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากในวงล้อสี สามารถจำแนกเป็น

1. **วรรณะสีร้อน (Warm Tone)** ได้แก่ เหลือง เหลืองส้ม ส้มแดง แดง ม่วงแดง เป็นกลุ่มแสดงความสว่าง สดใส ตื่นเต้น
2. **วรรณะสีเย็น (Cold Tone)** ได้แก่ ม่วง ม่วงน้ำเงิน เขียวน้ำเงิน เขียว เขียวอ่อน
3. **สีตัดกัน (Contrast)** คือ สีที่อยู่ตรงข้ามกันในวงจรสี
4. **ความกลมกลืนของสี (Harmony in Color)** ความกลมกลืนของสีจะกลมกลืนในกลุ่มวรรณะเดียวกัน ซึ่งความกลมกลืนนี้แบ่งได้ 2 กลุ่มคือ กลุ่มสีร้อน และ กลุ่มสีเย็น
5. **ค่าของสี (Value)** คือ ความสว่าง ความสด ความมืด
6. **จิตวิทยาของสี (Psychology of Color)** เป็นปฏิกิริยาต่อการตอบสนองแสดงออกในด้านความรู้สึกและอารมณ์

ทางด้านจิตวิทยา มีผลตอบสนองต่อมนุษย์โดยทั่วไป ได้แก่

สีแดง อยู่ในกลุ่มสีร้อน มีอำนาจดึงดูดความสนใจได้มากที่สุด ให้ความรู้สึกจริงจัง ตื่นเต้น ไร่ใจ แสดงความมั่งคั่ง มีอำนาจ อาจเป็นเครื่องหมายแสดงถึงอันตราย และสิ่งที่ต้องระวัง

สีเหลือง อยู่ในกลุ่มสีอุ่น หรือ สีเย็น ขึ้นกับความเข้มของสี สีเหลืองมีความจ๋ามาก ให้ความรู้สึกมีชีวิตชีวา เด่น สะอาด กระปรี้กระเปร่า

สีส้ม อยู่ในกลุ่มสีร้อน สดใส เห็นได้จากระยะไกล ดึงดูด ไร่ใจ

สีน้ำเงิน อยู่ในกลุ่มสีเย็น ให้ความรู้สึกเยือกเย็น ลึกลับ สงบ สง่า มีภูมิฐาน ถ้าเป็นสีน้ำเงินเข้มทำให้รู้สึกไม่มีที่สิ้นสุด น้ำเงินอ่อนให้ความรู้สึกว่างเปล่า เหมือนความฝัน

สีเขียว อยู่ในกลุ่มสีเย็น ให้ความรู้สึกเยือกเย็น ลึกลับ สงบเงียบ ซื่อสัตย์ ช่วยพักสายตา เป็นสีแสดงความสงบ ไม่ค่อยมีอำนาจ ให้ความหวังกับชีวิตใหม่

สีม่วง อยู่ในกลุ่มสีร้อน หรือ เย็นก็ได้ เป็นสีอ่อนหวานนุ่มนวล ให้ความรู้สึกเยือกเย็นมีอำนาจในทางลึกลับ มีความสง่างาม

สีขาว แสดงถึงความบริสุทธิ์ ว่างเปล่า สงบ สะอาด

สีเทา เป็นสีกลางให้ความรู้สึกภูมิฐาน ผู้ดี เครื่องขั้ม สงบเย็น ความเก่าแก่ สีเทาเป็นสีทำให้กลมกลืนกับสีอื่นๆ ดูแล้วสบายตา

สีดำ แสดงถึงความมืดและแน่นทึบ หดหู่ ลึกลับหนักแน่น เป็นสีสัญลักษณ์ของความตาย สิ้นหวัง

สีน้ำตาล จัดอยู่ในกลุ่มสีร้อนเป็นสีกลางๆ แสดงความอบอุ่น ความแห้งแล้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามที่กล่าวมานี้ สีให้ความรู้ทางด้านการรับรู้และอารมณ์ นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อการมองเห็น คือ

1. ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด (Size)

สีอ่อนจะทำให้รู้สึกห้องกว้างโล่ง และอยู่ในระยะไกล ส่วนสีเข้มจะทำให้เหมือนห้องเล็กง

2. ให้ความรู้สึกในเรื่องน้ำหนัก (Weight)

สีอ่อนจะทำให้รู้สึกน้ำหนักเบา ส่วนสีเข้มจะทำให้รู้สึกน้ำหนักมาก

3. ให้ความรู้สึกแข็งแรง (Strength)

สีร้อนและมีความจ๋ามาก จะทำให้รู้สึกแข็งแรงมาก ส่วนสีเย็นจะรู้สึกอ่อนแรง หรือ แข็งแรง

น้อย

Color Therapy

สีบำบัด เป็นที่นิยมโดยทั่วโลกโดยเฉพาะ อเมริกา ญี่ปุ่น และ ออสเตรเลีย โดยมีนักวิจัยพบว่า สีเกิดจากการตกกระทบของแสง แต่ละสีจะมีคลื่นแม่เหล็ก ในความถี่แตกต่างกัน และสามารถนำไปใช้ในส่วนต่างๆ ของร่างกายเพื่อจัดสมดุล นักบำบัดบางกลุ่ม จะอ้างอิงแนวทางรักษาใช้สีบำบัด เช่นเดียวกับตำราจักรวาลที่กล่าวถึงสีทั้งเจ็ด ซึ่งตรงกับการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ คือ รุ้ง 7 สีนั่นเอง อาจกล่าวได้ว่า “สี” คือภาษาสากลที่สามารถเข้าใจและรู้สึกได้เหมือนกันทั่วโลก และมีแนวทาง ในการใช้ทางเชิงบำบัดทางชีวภาพเหมือนกัน เช่น สีแดงจะปลุกเร้าให้ความรู้สึกตื่นเต้น สีฟ้าจะทำให้รู้สึก ผ่อนคลาย ซึ่งเป็นความรู้สึกของจิตใต้สำนึก

เราจึงสามารถรับรู้สีได้ ไม่เพียงแต่ทางสายตานั้นแต่สามารถรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทาง ผิวหนังได้ด้วย และ ร่างกายสามารถแจกแจงค่าสี และระดับคลื่น ความถี่ ของแม่เหล็กของสีที่แตกต่างกันได้ อันเป็นที่มาของสีบำบัด

สีมีผลต่ออารมณ์และจิตใจ มีกลุ่มนักบำบัดเชื่อว่า โทนสีต่างๆ มีส่วนในการรักษาการเจ็บไข้ ได้ป่วย และยังสามารปรับสุขภาพกาย และอารมณ์ จิตวิญญาณได้ดีขึ้นด้วย แท้จริงอย่างไร ยังต้อง รอผลวิจัย ทาง วิทยาศาสตร์

การนำสีบำบัดไปใช้เป็นทางการ อย่างเช่น ทางทหารที่นำเทคนิค สีบำบัดไปใช้ช่วยทีมปฏิบัติการพิเศษ ไม่ให้เกิดอาการหลับ ในได้นานถึง 48 ชั่วโมง ในการปฏิบัติการกิจทางด้านสุขภาพ เช่นการฉายไฟเพื่อช่วยแก้ไข อาการนอนกรน เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการรับรองผลทางด้านการแพทย์ ซึ่งโดยรวมแล้วก็คงเพื่อใช้ทางจิตวิทยานั้นเอง

การบำบัดด้วยสีมีหลายวิธี และซับซ้อน บางทีก็ต้องพึ่งคอมพิวเตอร์ เช่น การอาบสีทั่วร่างกาย

การใช้กระจกสี หลอดไฟ อื่นๆ แล้วแต่นักบำบัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลากสีหลากสวยด้วยอิทธิพลทางพลังสี

- สีม่วง** ก่อให้เกิดแรงบันดาลใจช่างคิด ช่างค้น เป็นปริศนา มีเสน่ห์ ลึกลับ แต่เมื่อใดที่คุณรู้สึกหดหู่ ควรหลีกเลี่ยงสีม่วง ควรหึงสีเขียวธรรมชาติดีกว่า
- สีเหลือง** สำหรับมิตรภาพ เพื่อเรียกความมั่นใจ และความมีมนุษยสัมพันธ์ กลับคืนมา เหมาะสำหรับคนที่ชอบเจอะเจ๊าะ มีเหตุผลมองโลกในแง่ดีและทำให้ตื่นตัว
- สีส้ม** สีแห่งความสุข ความคิดสร้างสรรค์ มีชีวิตชีวา ชี้เล่น เข้าสังคม ร่าเริง สนุกสนาน
- สีน้ำตาล** เพื่อความมั่นคงของหลักฐานในชีวิต แต่ถ้ามีสีน้ำตาลมากเกินไป จะทำให้ยึดอัดกังวลใจ แก้ไขได้โดยใช้สีส้มเข้าช่วย
- สีเขียว** การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ การพักฟื้นคืนสู่สมดุลอย่างธรรมชาติ รวมทั้งความมีน้ำใจ เห็นอกเห็นใจ
- สีดำ** แสดงถึงความเก็บตัว ความมั่นใจและเด็ดเดี่ยว อาจจะถูกอยู่ในวงค์ทางความคิด อาจใช้สีเขียวเข้ามาพลิกฟื้นคืนสามัญสำนึก
- สีฟ้า** เป็นตัวแทนของความไว้วางใจ ซื่อตรง อ่อนโยนและให้อภัย มักจะใช้ในการบำบัดอยู่เสมอ ในภาวะที่จิตใจหดหู่ หรือรู้สึกเหนื่อยล้า ลองใช้สีฟ้าเข้ามาช่วย เช่น เสื้อผ้า หรือเมคอัพ เพื่อให้ความรู้สึกสงบและสบาย
- สีชมพู** ความห่วงใยและให้กำลังใจ แสดงถึงการเห็นอกเห็นใจ และการให้อย่างไม่มีเงื่อนไข แต่ถ้ามีสีชมพูมากเกินไปในชีวิต ก็จะกลายเป็นความง่วงงวน ลองใช้สีเขียวเข้ามาปรับความสมดุล เพื่อเรียกร้องความสนใจ
- สีแดง** พลังแห่งความเร่าร้อน มีชีวิตชีวา ร่าเริง และกระตือรือร้น บางคนอาจใช้สีแดง เพื่อแสดงถึงความรัก หรืองานมงคล เช่นงานแต่งงานของชาวจีน แต่ก็อีกนั่นแหละควรหลีกเลี่ยงสีนี้ ถ้าอยู่ในอารมณ์โกรธ ควรหาสีฟ้าหรือ สีเขียวมาปรับสมดุลดีกว่า

สีกับบุคลิกภาพ

ในบทความ Psychology of Color โดย ลิลเลียน แวร์เนอร์-บอนด์ส ได้แจกแจงความหมายของเจดสีหลักที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน เทียบเคียงกับบุคลิกภาพของมนุษย์อย่างกว้างๆ ไว้ดังนี้

1. **แสงสว่าง (Brilliance)** แสงโดยธรรมชาติ ไม่มีสี และไม่ใช้สีขาว เป็นแสงต้นกำเนิดของสีต่างๆ ที่เราเห็นเป็นสเปกตรัม(แถบสี) แสงสว่างของโลกเรามาจากดวงอาทิตย์ แสงสว่างคือความใส ที่บรรจุพลังทั้งด้านดีและด้านลบอย่างพิสุทธ์ไว้ ในการบำบัดแสงสว่างมักถูกใช้ในการสร้างความบริสุทธิ์ทั้งทางกาย (เช่น น้ำสะอาดใส) และทางใจ (ความโล่ง จิตใจสะอาด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สีขาว (White) สีขาวต่างจากแสงสว่าง ตรงที่มันทึบแสง เพราะสีทุกสีมีค่าเท่ากับสีขาว สีขาวจึงเป็นสีแห่งศรัทธาสืบเนื่องมาจากเหตุผล และความสม่ำเสมอก่อให้เกิดความหวัง สะท้อนความเที่ยงตรง รวมเป็นหนึ่งและยังผลให้เกิดความรู้สึกสุขสงบ เช่นเดียวกับความรู้สึกสะอาดและปลอดภัย
3. สีแดง (Red) เป็นตัวแทนของเลือดเนื้อวิญญาณของการมีชีวิตอยู่ทางกายภาพของมนุษย์ บุคลิกภาพของสีแดงจะมีความเด็ดเดี่ยว มุ่งมั่น กระตือรือร้น เร้าร้อนและมีพลัง สีแดงจึงเกี่ยวข้องกับอารมณ์ความรู้สึกที่รุนแรง อันรวมถึงการฝ่าฟันความสำเร็จและแรงขับเคลื่อนทางเพศด้วย
4. สีส้ม (Orange) เมื่อเทียบกับสีแดง สีส้มมีด้านที่อ่อนโยนกว่า จึงเป็นตัวแทนของความเป็นมิตร ความร่าเริง ความสนุกสนาน ความเชื่อมั่นในตัวเอง อิสระเสรี และการเข้าสังคม แต่ในด้านกลับอาจจะเชื่อมั่นและเอาใจตัวเองมากเกินไป
5. สีน้ำตาล (Brown) เป็นสีของผืนดิน จึงเป็นตัวแทนของความน่าไว้วางใจและความมั่นคง ความเรียบง่าย แต่ในด้านลบสีน้ำตาลเป็นสีของความเจียบจ้นและเฉื่อยชา
6. สีเหลือง (Yellow) เป็นสีแห่งบุคลิกภาพและจิตใจที่เปิดกว้าง ร่าเริงสดใส มีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งรอบข้างอย่างรวดเร็วและเป็นไปในเชิงบวกมากกว่าลบ สีเหลืองจึงเป็นตัวแทนของความไม่รู้ สติปัญญา และการสื่อสารที่ชัดเจนด้วย คนที่เกี่ยวข้องกับสีเหลืองจึงมักจะเปิดตัว ช่างเจรจาและสร้างบรรยากาศรื่นเริงให้คนรอบข้าง
7. สีเขียว (Green) เป็นสีกลางระหว่างสีน้ำเงินกับสีเหลือง จึงเปรียบเสมือนหัวใจในร่างกายคน บุคลิกของสีนี้มีความเป็นกลาง ผู้คนที่พึงพิงได้สูงและซื่อตรง นักอุดมคติและผู้มีจิตสำนึกด้านสังคมสูงมักสัมพันธ์กับสีนี้
8. สีน้ำเงิน (Blue) ความศรัทธา รักเกียรติ ซื่อสัตย์ ความลึกซึ้งและคุณค่าอันสูงส่งมาพร้อมกับสีน้ำเงิน
9. สีดำ (Black) เป็นสีที่เก็บความลับของสีทุกสีในสเปกตรัมสีรุ้งไว้ แสดงความลึกลับ ในแง่ดีสีดำเป็นสีที่เก็บงำรอสิ่งใหม่เกิดขึ้น เหมือนดินที่มีเมล็ดพันธุ์รอเวลางอกเงย ในเชิงลบสีดำคือความร้ายกาจ การฉ้อฉล ความโหดร้ายทารุณ ความสิ้นหวัง

จากจิตวิทยาของสีตามที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เห็นความสำคัญของการเลือกใช้สีที่จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสำนักงานที่มีคนใช้งานหลายคน ซึ่งอาจมีความชอบและประทับใจสีบางสีที่แตกต่างกันนอกจาก นั้น สำนักงานยังต้องให้เลือกลีที่ที่จะทำให้บรรยากาศการทำงาน ดูสบายตา สบายใจ ทำให้ทุกคนมีความสุข และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงระยะของสี

สีแดง ในสีแดงทุกๆสี จะให้ความรู้สึกว่ายู่ในระยะใกล้กว่าที่เป็นจริง เพราะเป็นสีที่สะท้อนตัวมาก และมากกว่าสีอื่นๆด้วย

สีน้ำเงิน (Blue) ในสีน้ำเงินทุกๆสี จะให้ความรู้สึกของสีอ่อนกว่าสีจริงๆของตัวมัน หรืออาจบอกได้ว่า จะรู้สึกว่ายู่ไกลกว่าระยะจริง เนื่องจากค่า(Value) ของสีน้ำเงินแกใกล้กับสีที่เก็บแสง ไม่สะท้อนแสงออกมา จึงทำให้รู้สึกว่ายู่ไกลกว่าระยะจริง

สีเขียว (Green) ในสีเขียวทุกๆสีจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของระยะ เพราะไม่เกิดการสะท้อนมากเหมือนสีแดง ประกอบกับสีเขียวเป็นสีธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วไป จึงไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นสู่กับการใช้งาน

สีที่จะช่วยให้ทัศนวิสัยแจ่มใสมากที่สุด เมื่อนำมาใช้งานดังต่อไปนี้

- สีอ่อนตัดกับสีแก่(ค่าแปรเปลี่ยนของสี)
- สีสดใสกับสีสดใส
- สีอ่อนกับสีสดใส
- สีอ่อนตัดกับสีเย็น

สีตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ เช่น

- สีดำบนพื้นสีเหลือง
- สีเหลืองบนพื้นสีดำ
- สีแดงบนพื้นขาว
- สีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน
- สีส้มบนพื้นสีน้ำตาล
- สีชมพูบนพื้นสีดำ

สีสามารถทำให้ผู้ดูนั้นเห็นว่ายู่ใกล้หรือไกลกว่าระยะจริง ตามปกติแล้วสีอ่อนซึ่งได้แก่ สีเหลือง นั้นจะทำให้ดูคล้ายกับว่าเข้ามาอยู่ใกล้ตัวผู้ดู ในขณะที่สีเย็น คือ สีน้ำเงิน น้ำเงินเทา และม่วงนั้นจะดูคล้ายกับว่าถอยห่างจากผู้ดูออกไป

สีที่เราใช้ในเนื้อที่มากมายแล้วไม่น่าดูนั้น หากใช้แต่เพียงน้อยอาจทำให้น่าสนใจได้มากขึ้นอาจช่วยส่งเสริมความน่าดูให้แก่สีอื่นๆได้

- การใช้สีเข้มจัดกับสีอ่อน จะทำให้แลดูโดดเด่นมีชีวิต
- สีที่มีความสดใสพอกัน เมื่อใช้อยู่ร่วมกันจะสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้ดูได้ จึงนำไปใช้ใน

การ ออกแบบป้าย หรือโฆษณาได้

หลักในเรื่องความเด่นของสีที่มีอยู่ว่า ควรจะต้องให้สีใดสีหนึ่งปรากฏเด่นออกมา ไม่ว่าจะเป็นสี

อ่อนหรือสีเย็น ลักษณะของการใช้สีที่ไม่ดูคือ การใช้สีในแต่ละสีที่มีปริมาณเท่ากันทั้งหมด หากให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณของสีแต่ละสีที่มีค่าที่แตกต่างกันหรือเปลี่ยนไปจาเดิม จะทำให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกที่เปลี่ยนไป สีที่มีปริมาณมากย่อมมีความเด่นกว่าสีที่มีปริมาณน้อย แต่ทั้งนี้ยังต้องขึ้นอยู่กับค่าความสดใสของสีอีกด้วย

เทคนิคการใช้สี (Color Technique)

ปัญหาเกี่ยวกับเทคนิคการใช้สีมีดังนี้

1. สีกับรูปร่าง (Color in Relation to Form)
2. สีกับพื้นผิว (Color & Texture)
3. สีและวัตถุ (Color & material)

สีกับรูปร่าง (Color in Relation to Form)

สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สีชนิดเดียวกันใช้กับของที่มีรูปร่างต่างกันจะให้ความรู้สึกที่แตกต่างกัน แท่งกลม หรือทรงกลม จะมีสีที่เข้มกว่ารูปทรงลูกบาศก์เพราะสามารถสะท้อนแสงได้ดีทำให้จุดที่สะท้อนที่อยู่ด้านหลังตัดกันอย่างรุนแรง

สีและพื้นผิว (Color & Texture)

ผลิตภัณฑ์ที่มีผิวขรุขระหรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุดหรือพื้นผิว หากต้องการให้มองเห็นได้ชัดเจนนั้นสามารถพรางได้ด้วยวิธีการใช้สีอ่อน หรือสีที่มีความด้าน ส่วนผลิตภัณฑ์ที่มีการเคลื่อนไหวหรือเครื่องจักรนั้นไม่นิยมใช้สีอ่อน เนื่องจากจะทำให้ระคายสายตา และทำงานไม่สะดวก

สีและวัตถุ (Color & material)

วัตถุที่เกี่ยวข้องกับสีมี 5 ประเภทคือ

1. สีต่างๆ แลคเกอร์ และเคลือบ (Plants, Lacquers, Enamals) ซึ่งมีหลากหลายสี
2. โลหะ (Material color) พวกชุบโครเมียม นิกเกิล อะลูมิเนียม การชุบโลหะที่ต่างชนิดกัน ทำให้ได้สีที่ต่างชนิดกันทำให้เกิดความหลากหลาย
3. พลาสติก (Plastics) พลาสติกเป็นวัสดุที่สามารถสร้างสรรคดีได้อย่างมากมาย
4. เครื่องเคลือบดินเผา (Vitreous Enamel) สีเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิกนั้น มีหลากหลายสี แต่เป็นสีที่ควบคุมให้มีความเหมือนจริงได้ยาก ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของเตา
5. แก้ว (Glass)

ความสัมพันธ์ของสีต่อผลิตภัณฑ์

1. ขนาด (Size)

- สีอ่อน (light Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้น
- สีเข้ม (Dark Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง

2. น้ำหนัก (Weight)

- สีอ่อนและสีร้อน (Warm Color) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีเข้มและสีเย็น (Cool Color) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

3. ความแข็งแรง (Strengture)

- สีร้อนทำให้รู้สึกแข็งแรงมาก
- สีเย็นทำให้รู้สึกแข็งแรงน้อย

4. อุณหภูมิ (Temperature)

- สีร้อนทำให้รู้สึกเร่าร้อนไม่สบายใจ
- สีเย็นทำให้เกิดความรู้สึกสดชื่น สงบ เยือกเย็น สบายใจ

5. ความสะอาด (Cleanliness)

- สีขาวเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดมากที่สุด
- สีอ่อน เช่น สีงาช้าง (Ivory), สีเหลืองอ่อน (Pale Yellow), สีฟ้าอ่อน (Pale Blue), สีเขียวอ่อน (Pale Green), ให้ความรู้สึกนุ่มนวล สะอาดตา และถูกสุขลักษณะ

6. ความภูมิฐาน (Dignity)

สีเทา เป็นสีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานมากที่สุด อาจใช้สีร้อนเน้นได้เล็กน้อย ตามปกติสีที่ใช้ในสำนักงาน จะใช้สีเทาแกมเขียว (Grayed Olive Green) และสีเทาแกมน้ำเงิน (NacialiZed)

1.5) พื้นผิว (Texture)

พื้นผิวอาจเป็นลักษณะของสิ่งของ หรือลวดลายของวัสดุที่ใช้ในการตกแต่งสำนักงานซึ่งสามารถรับรู้ได้ทางการมองเห็นหรือจากการสัมผัสแต่ละต้อง การมองเห็นหรือสัมผัสได้ทำให้ทราบความแตกต่างกัน หรือความคล้ายกันเหมือนกัน การศึกษาถึงความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับพื้นผิว เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้สามารถเลือกลักษณะของสิ่งของตลอดจนลวดลายต่างๆ ที่จะนำมาประดับตกแต่งภายในสำนักงานได้เหมาะสม

ลักษณะของพื้นผิวที่ให้ความรู้สึกด้วยการมองเห็น สามารถจัดแยกได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1. ผิวละเอียด (Fine Texture) เช่น สีอ่อนๆ ที่ใช้ทาผนังหรือรูปภาพที่เป็นสวนดอกไม้สีสว่างๆ โขฟาหุ้มด้วยผ้าไหมเนื้อละเอียด รูปทรงของเครื่องเรือนลมนุ่มไม่มีเหลี่ยมแหลมพื้นปูพรม เป็นต้น

2. ผิวค่อนข้างละเอียด-หยาบ (Medium Texture) เช่น สีอ่อนๆ ที่ใช้ทาผนังสลับกับก่ออิฐโชว์แนวรูปภาพที่เป็นรูปอาคารสูงหลายชั้น สลับซับซ้อน ทั้งสูงทั้งต่ำ โขฟาหุ้มด้วยผ้าฝ้ายเนื้อหยาบหนาๆ สีเข้มๆ รูปทรงเครื่องเรือนมีลักษณะสูงต่ำ ชิกแซก ยักไปมา พื้นปูพรมผสมกับเชรามิก เป็นต้น

3. ผิวหยาบ (Coarse Texture) เช่น การทาสีผนังด้วยสีรุนแรง เช่น สีดำสลับแดง หรือไม้ทาสีลายปล่อยให้เป็นผนังคอนกรีตหยาบ เพดานปล่อยให้เห็นท่อระบายน้ำ ท่อแอร์เปล่าๆ ไม่มีสิ่งปกปิดรูปภาพที่ติดโชว์เป็นรูปทะเลทรายที่มีซากสัตว์ และต้นไม้หนามแหลมคม เครื่องเรือนที่ประกอบขึ้นแบบปะไปมา ไม่ต้องทาสี เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้ลักษณะของพื้นผิวในการตกแต่งสำนักงานจึงต้องพิจารณาความต้องการหรือพฤติกรรมในการทำงานของสำนักงานว่าเป็นสำนักงานในลักษณะใด การเลือกพื้นผิวดกแต่งสำนักงานอาจเลือกใช้เป็นส่วนบางส่วน บางห้อง หรือใช้ผสมกันอย่างมีจังหวะ

1.6) ที่ว่าง จังหวะ (Space)

เกิดจากพื้นที่ที่ถูกล้อมรอบด้วยวัตถุสิ่งของ ซึ่งอาจเป็นลักษณะ 2 มิติ หรือ 3 มิติ คือที่ว่างเป็นพื้นที่ที่กว้าง ยาว และ สูง

จังหวะ (Rhythm) เกิดจากการทำส่วนประกอบที่อาจเป็นเส้นสี หรือรูปทรงที่ทำซ้ำๆ ในสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

ในการจัดพื้นที่สำนักงานที่ว่างและจังหวะอาจเกิดจากการจัดเครื่องเรือนในการทำงานที่มีทั้งบริเวณที่ทำงานและพื้นที่ว่างเว้นสำหรับการเดินผ่านและเดินสวนกัน การจัดจังหวะในการวางโต๊ะทำงานที่เป็นจังหวะต่อเนื่องกันไปหลายๆโต๊ะ บางจังหวะเป็นช่วงติดต่อกัน และบางจังหวะเป็นช่วงห่างกัน โดยมีตู้เก็บเอกสาร หรือเว้นเป็นทางเดิน ส่วนด้านบนเพดานมีการตกแต่ง ฝ้าเพดานและช่องไฟ หรือแชนโคมไฟเป็นจังหวะที่ลงตัวกับโต๊ะทำงานด้านล่าง

ที่ว่างและจังหวะเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในการจัดสำนักงาน ที่ว่างที่เหมาะสมทำให้การทำงานคล่องตัว และการจัดเครื่องเรือนให้เป็นจังหวะทำให้ภาพรวมของสำนักงานดูเป็นระเบียบเรียบร้อย

1.7) ความสมดุล (Balance)

ความสมดุล คือ การมีสัดส่วนกัน มีน้ำหนักเท่าเทียมกันเสมอภาคกัน ไม่เน้นเอียงไปด้านหนึ่งด้านใดมากเกินไปจนเกินไป ไม่มีข้อเปรียบเทียบกับสิ่งกันและกัน ซึ่งทั้งหมดก่อให้เกิดความรู้สึกแห่งความสงบ แน่วแน่ เปรียบได้เสมือนตาซึ่งที่อยู่ในสภาพที่เท่ากันทั้งสองข้าง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

- Symmetry Balance
- Asymmetry Balance

Symmetry Balance เป็นความสมดุลที่แท้จริง คือ การจัดให้เกิดความสมดุลแบบประติมากรรมให้เห็นได้ง่ายโดยกำหนดจากจุดศูนย์กลาง หรือกำหนดเส้นไว้ก่อนแล้ววางจุดสนใจโดยมีลักษณะ ชนิด ขนาด และจำนวนเหมือนกันและเท่ากันทุกประการทั้งสองข้าง เช่น การจัดสำนักงานในส่วนห้องทำงานเฉพาะ เริ่มด้วยการวางโต๊ะทำงานโดยมีเก้าอี้ทำงาน และเก้าอี้ผู้มาติดต่อเป็นจุดศูนย์กลาง และเริ่มขยายออกไปสองด้านเป็นตู้เก็บเอกสารเตี้ยสองด้านที่เท่ากันและเหมือนกัน ส่วนด้านหลังติดรูปภาพใหญ่ไว้ตอนกลางผนัง ด้านบนเพดานมีโคมไฟห้อยลงตรงกลางโต๊ะทำงาน การจัดลักษณะนี้ทำให้เกิดภาพของความเท่ากันและเหมือนกัน ประโยชน์ที่ได้จากการจัดลักษณะนี้คือ

- 1.) ดูภาพรวมแล้วมีความเป็นระเบียบ เป็นทางการ
- 2.) ให้ความรู้สึกหนักแน่นมั่นคง อบอุ่น สง่างาม

3.) สร้างจุดเด่น หรือจุดรวมสายตาไปที่ศูนย์กลางภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Asymmetry Balance คือความสมดุลที่จัดโดยใช้จุดสนใจไม่เหมือนกันในรูป ลักษณะทั้งซ้ายและขวา แต่สามารถทำให้เกิดดุลยภาพที่สมดุลกันได้ โดยแสดงลักษณะที่ไม่มีแบบแผน ไม่เป็นพิธีการ ไม่จำกัดข้อกำหนด การจัดลักษณะนี้ผู้ออกแบบต้องมีความชำนาญของสายตาในการกำหนดภาพตัวอย่าง เช่น การจัดสำนักงานในส่วนห้องทำงานเฉพาะ เริ่มด้วยการวางโต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ทำงาน และเก้าอี้ติดต่อไปอยู่ด้านหนึ่งของห้อง พร้อมทั้งมีตู้เก็บเอกสารตั้งวางอยู่ด้านข้างโต๊ะทำงาน ส่วนผนังอีกด้านหนึ่งที่วางอยู่บนชุดรับแขกที่ประกอบด้วย โซฟา อาร์มแชร์ โต๊ะข้าง โต๊ะกลาง มาวางไว้ และที่ผนังด้านข้างชุดรับแขกแขวนภาพไว้ 1 ภาพ มุมด้านหลังชุดรับแขกมีกระถางต้นไม้ การจัดลักษณะนี้ทำให้เกิดภาพของความไม่เท่ากัน ไม่เหมือนกันแต่เกิดความสมดุลขึ้นได้ ประโยชน์ที่ได้จากการจัดลักษณะนี้คือ

- 1.) ดูภาพรวมแล้วเป็นแบบไม่เป็นทางการ ไม่เน้นความเป็นระเบียบ
- 2.) ให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติ เป็นอิสระ
- 3.) ทำให้เกิดความคิดพัฒนาการเปลี่ยนแปลงได้เรื่อยๆ ไม่คงที่ตายตัว

1.8) ความแตกต่าง (Contrast)

ความแตกต่างหมายถึง การเปรียบเทียบกันระหว่างวัตถุลักษณะที่ตัดกันหรือต่างกันอย่างชัดเจนเรียกว่า ความแตกต่าง การเปรียบเทียบกันในทางสัมผัสสามารถรู้ถึงลักษณะของผิววัตถุแต่ละชนิดได้ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร เช่น เรียบกับขรุขระ อ่อนนุ่มกับแข็งกระด้าง เป็นต้น หรือสามารถเห็นวัตถุหนึ่งเด่นชัดจนแปลกไปจากวัตถุอื่นได้ ในเมื่อมีความผิดแผกแตกต่างกันระหว่างรูปทรง ขนาด ลักษณะผิว และสีของวัตถุนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุอื่นที่อยู่ติดกัน ในงานศิลปะต่างก็ต้องอาศัยความผิดแตกต่างกันนี้เข้าช่วยเน้นส่วนใดส่วนหนึ่งให้เป็นจุดสนใจ

ดังนั้น การจัดองค์ประกอบศิลป์ให้มีจุดสนใจเกิดขึ้น สามารถจำแนกลักษณะของความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกันได้ ดังนี้

- ความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกันทางด้านรูปทรง
- ความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกันทางด้านเส้น
- ความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกันทางด้านขนาด
- ความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกันทางด้านการตกแต่งพื้นผิว
- ความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกันทางด้านการจัดที่ว่างภายในและภายนอก
- ความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกันทางด้านรูปแบบการจัดระหว่างแบบเป็นระเบียบของความสัมพันธ์กับแบบไม่เป็นระเบียบของความสัมพันธ์

ประโยชน์ที่ได้ของความแตกต่างหรือการขัดกัน คือ

- 1.) ทำให้การออกแบบเป็นจุดแห่งความน่าสนใจ
- 2.) ทำให้การออกแบบมีลักษณะเคลื่อนไหว มีจุดเด่น มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบภายในสำนักงาน การใช้หลักของความแตกต่างมาตกแต่งควรใช้ในจำนวนน้อย เพราะถ้าใช้ในจำนวนมากจะทำให้การออกแบบขาดความเป็นเอกภาพ และดูยุ่งเหยิงเกินไป

1.9) สัดส่วน (Proportion)

สัดส่วนหมายถึง อัตราส่วนความสัมพันธ์ระหว่างความยาว ความกว้างและความสูง มีลักษณะเป็นไปได้ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนหนึ่งกับอีกส่วนหนึ่งเป็นสัดส่วนต่อกัน ช่วยให้ส่วนประกอบรูปร่าง และรูปลักษณะมีความสัมพันธ์กลมกลืนกันอย่างเหมาะสม

ในสำนักงาน สัดส่วนอาจนำมาใช้ในลักษณะของการออกแบบเครื่องเรือน เช่น โต๊ะ ตู้เก็บเอกสาร หรือสิ่งประดับตกแต่งประกอบ การตกแต่งที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน เช่น การจัดเครื่องเรือนหรือสิ่งตกแต่งประกอบกับผนัง จะเกิดความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องเรือนและผนัง เป็นต้น

1.10) จุดเด่น (Highlight)

การสร้างจุดเด่นหรือจุดรวมภาพในการออกแบบนั้น คือการวางวัตถุเพื่อนให้เกิดจุดสำคัญในการสร้างจุดเด่น และจุดเด่นไม่ควรทำให้ใกล้กันหรืออยู่ในพื้นที่เดียวกัน เพราะจะทำให้เกิดการเปรียบเทียบแข่งขันกัน และลดความเด่นลงไป

ลักษณะของจุดเด่น คือ

- 1.) เป็นสิ่งสะดุดตา ทำให้เกิดเป็นจุดรวมของสายตาไปยังวัตถุนั้น
- 2.) มีรูปลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกับสิ่งที่อยู่รอบๆ ข้าง เช่น มีรูปร่างแตกต่างกันหรือมีสีและเส้นแตกต่างกันจนทำให้เกิดความสะดุดตา เป็นจุดเด่นขึ้น

ในการจัดสำนักงาน การสร้างจุดเด่นอาจใช้บริเวณส่วนทางเข้าของสำนักงาน บริเวณส่วนประชาสัมพันธ์ หรือจุดเด่นที่ป้ายชื่อสำนักงานทำให้ง่ายมองเห็นได้ง่าย และเป็นการเน้นความสำคัญ เป็นต้น

2. เสียง

ภายในสำนักงาน เสียงอาจเกิดจากสภาพแวดล้อมใกล้ๆ สำนักงาน หรือเสียงเกิดจากการทำงานภายในสำนักงานเอง พอที่รวบรวมเสียงต่างๆ ได้ดังนี้

- 1.) เสียงสนทนา หรือเสียงพูดคุยกันภายในกลุ่มผู้ทำงานใกล้ๆ กัน
- 2.) เสียงเดินหรือเสียงรองเท้ากระทบพื้น
- 3.) เสียงเปิด-ปิด ประตูเข้าออกภายในห้องต่างๆ
- 4.) เสียงลากหรือดึงโต๊ะหรือเก้าอี้ทำงาน
- 5.) เสียงเครื่องปรับอากาศ
- 6.) เสียงเครื่องพิมพ์ดีด
- 7.) เสียงเครื่องโทรสาร
- 8.) เสียงเครื่องโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.) เสียงวิทยุหรือโทรทัศน์

10.) เสียงก้องหรือเสียงสะท้อนต่างๆ

เสียงต่างๆที่เกิดขึ้นภายในสำนักงานอาจเป็นเสียงที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติของการทำงานตามปกติที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อการได้ยินได้ฟังหรือมีผลกระทบต่อเยื่อแก้วหู ถ้าเสียงเหล่านั้นมีระดับความดังของเสียงไม่เกิน 80 เดซิเบล ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงที่จะเกิดการสูญเสียการได้ยิน นอกจากนี้จะเป็นเสียงรบกวนการทำงาน ก่อให้เกิดความรำคาญเท่านั้น

แต่อย่างไรก็ตามเสียงต่างๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นควรจะได้มีการควบคุมหรือป้องกันเพื่อไม่ให้เสียงที่รบกวนหรือก่อให้เกิดความรำคาญต่อผู้ปฏิบัติงานภายในสำนักงานโดยการควบคุมที่แหล่งกำเนิดเสียง ดังนี้

- 1.) ปิดหรือกั้นห้องด้วยวัสดุที่สามารถดูดซับเสียงได้ จะช่วยลดเสียงดังต่างๆ ลงได้
- 2.) ป้องกันเสียงก้องหรือเสียงกระทบพื้นด้วยวัสดุที่มีความอ่อนนุ่ม
- 3.) ดูและและซ่อมบำรุงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกิดการเสียดสีจนเกิดเป็นเสียงดังต่างๆ อยู่เสมอ
- 4.) แยกส่วนของการทำงานที่เกิดเสียงดัง เช่น การพิมพ์ดีดออกไปให้ห่างจากส่วนที่ต้องการ

ความเงียบ หรือใช้ผนังกัน

3. แสงสว่าง

แสงสว่างเป็นสิ่งที่มีมีความสำคัญและจำเป็นมากสำหรับการอยู่อาศัยในชีวิตประจำวัน แสงสว่างมีประโยชน์ต่อมนุษย์ ทำให้สามารถมองเห็นและสิ่งที่ประทับใจได้จากการส่องกระทบของแสงสว่างที่กระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าตา แสงสว่างแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ แสงจากธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์

3.1) แสงจากธรรมชาติ

เป็นแสงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติของการขึ้นและลงของดวงอาทิตย์ ซึ่งมีความเข้มของแสงจำกัดในช่วงเวลาหนึ่ง แล้วค่อยๆ เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา ไม่สามารถควบคุมไว้ได้และความเข้มของแสงสว่างบางครั้งไม่เพียงพอในการปฏิบัติงานภายนอกอาคาร ส่วนภายในอาคารจำเป็นต้องแสงประดิษฐ์มาใช้

แต่อย่างไรก็ตาม แสงสว่างจากธรรมชาตินับว่าเป็นแสงสว่างที่มีประโยชน์ ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายหรือต้องดูแลรักษา ฉะนั้น การออกแบบการใช้งานจึงควรพยายามวางแผนให้สามารถนำประโยชน์ของแสงธรรมชาติมาใช้ให้ได้มากที่สุด เช่น กำหนดพื้นที่ให้มีช่องหน้าต่าง ช่องแสงสว่าง จากผนังหรือจากเพดาน การจัดพื้นที่ภายในให้พยายามคิดถึงความสัมพันธ์ของการทำงานกับแสงสว่างจากธรรมชาติเท่าที่จะทำได้ เพราะในบางพื้นที่ต้องการเพียงแสงแต่ไม่จำเป็นต้องสว่างมาก แสงธรรมชาติจะทำให้เกิดบรรยากาศที่เป็นธรรมชาติและมีผลทางด้านความรู้สึกที่ดีกับผู้ปฏิบัติงานอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2) แสงประดิษฐ์

เป็นแสงจากดวงไฟหรือดวงโคมที่มนุษย์เป็นผู้คิดประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้ทดแทนแสงจากธรรมชาติในกรณีที่ต้องการควบคุมแสงสว่างให้สม่ำเสมอ และควบคุมการใช้แสงได้ตามความต้องการภายในอาคารสำนักงาน ซึ่งอาจมีกันห้องกันส่วนทำงานหลายส่วนทำให้การได้รับแสงธรรมชาติทำได้ยาก จึงจำเป็นต้องใช้แสงไฟฟ้าหรือแสงประดิษฐ์มาช่วย

ธรรมชาติของแสง แสงจะวิ่งตรงไปยังตัวกลางชนิดต่างๆ โดยรอบ คือ อากาศ ของเหลว วัตถุโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง ซึ่งอาจจะทำให้แสงผ่านทะลุได้ สะท้อนกลับ หักเห ดูดซับ กระจายจากตัวกลางต่างๆ เหล่านี้ได้

- 1.) แสงทะลุผ่าน คือ การที่แสงพุ่งชนตัวกลางแล้วทะลุผ่านออกไปได้ เช่น ทะลุผ่านกระจกใส
- 2.) แสงสะท้อนกลับ คือ การที่แสงกระทบกับตัวกลางแล้วสะท้อนตัวออก เช่น แสงกระทบวัตถุที่มีผิวมัน
- 3.) แสงหักเห คือ การที่แสงพุ่งไปที่ตัวกลางแล้วหักเหแสงออกไปจากแนวทางเดิมเมื่อผ่านทะลุวัตถุ
- 4.) แสงดูดซับ คือ การที่แสงถูกดูดกลืนหายไปในตัวกลาง
- 5.) แสงกระจาย คือ การที่แสงกระจายตัวออกเมื่อส่องกระทบวัตถุที่เป็นตัวกลางเช่น กระทบแผ่นพลาสติกใสหรือพลาสติกขุ่นแล้วทำให้แสงสว่างกระจายมากขึ้น



ภาพที่ 2-51 การสะท้อนของแสง

จากธรรมชาติของแสงนี้เองทำให้การกำหนดแสงสว่างเพื่อใช้งานต่างๆ ต้องคำนึงถึงเพื่อการกำหนดจุดของแสงสว่าง และกำหนดลักษณะของดวงโคม หรือการเลือกใช้หลอดไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงาน

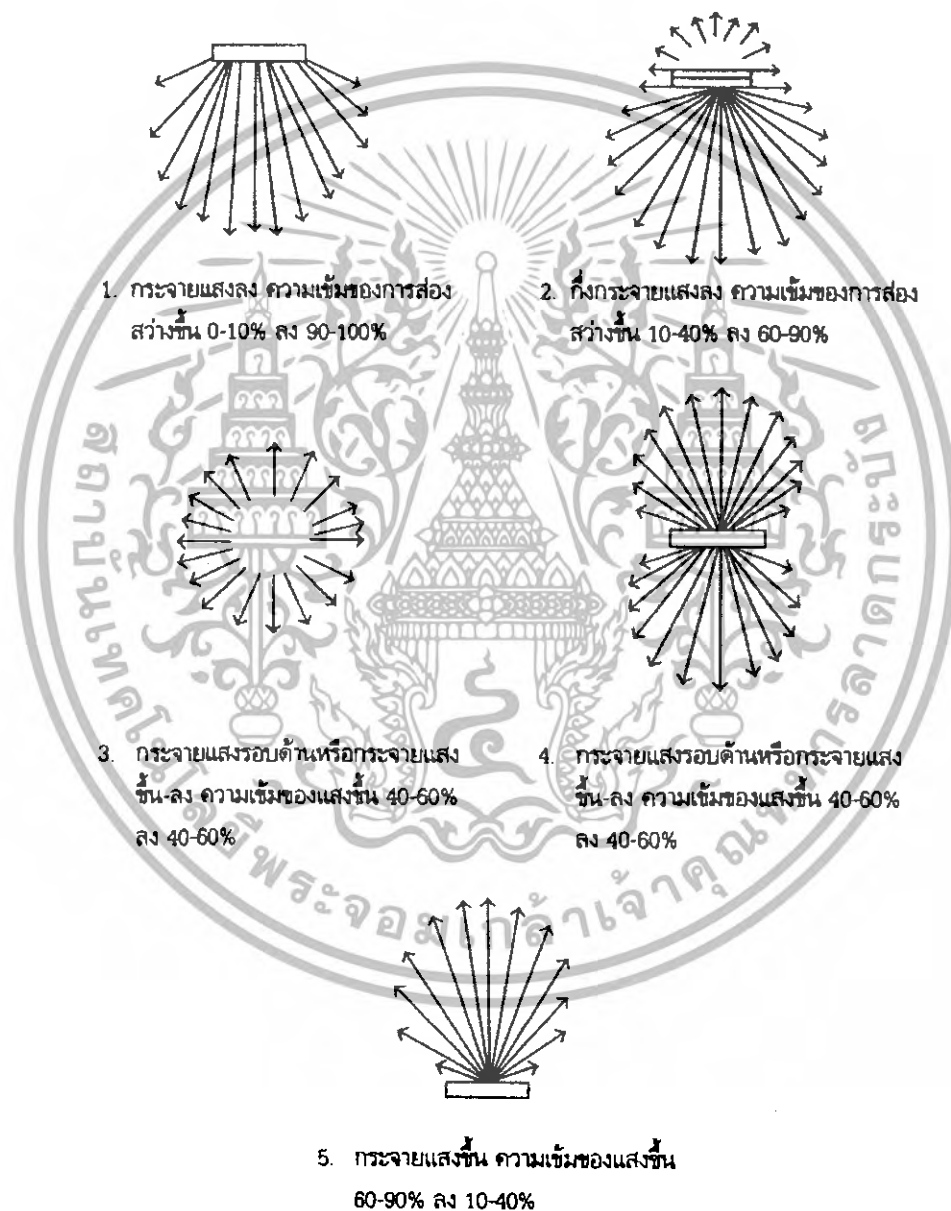
การส่องและความเข้มของแสงจากโคมไฟในลักษณะต่างๆ

- 1.) กระจายแสงลง ความเข้มของการส่องสว่างขึ้น 0-10 %ลง 40-60 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.) กึ่งกระจายแสงลง ความเข้มของการส่องสว่างขึ้น 10-40 % ลง 60-90 %
- 3.) กระจายแสงรอบด้าน หรือกระจายแสงขึ้น-ลง ความเข้มของแสงขึ้น 40-60 %ลง 40-60 %
- 4.) กระจายแสงรอบด้าน หรือกระจายแสงขึ้น 40-60 % ลง 40-60 %
- 5.) กระจายแสงขึ้นความเข้มของแสงขึ้น 60-90 % ลง 10-40 %

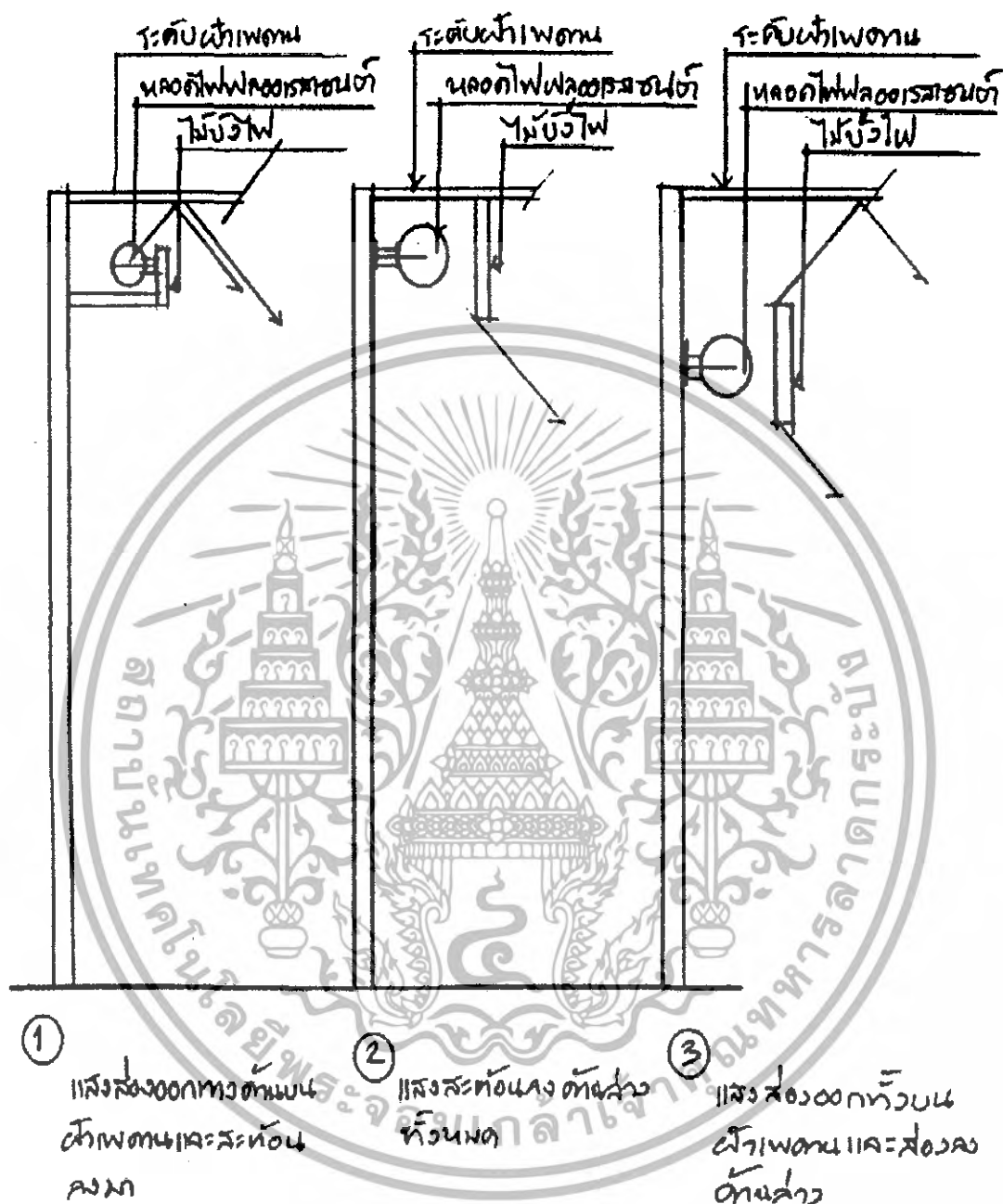
3.3) การออกแบบการส่องสว่างของแสง



ภาพที่ 2-52 การออกแบบแสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

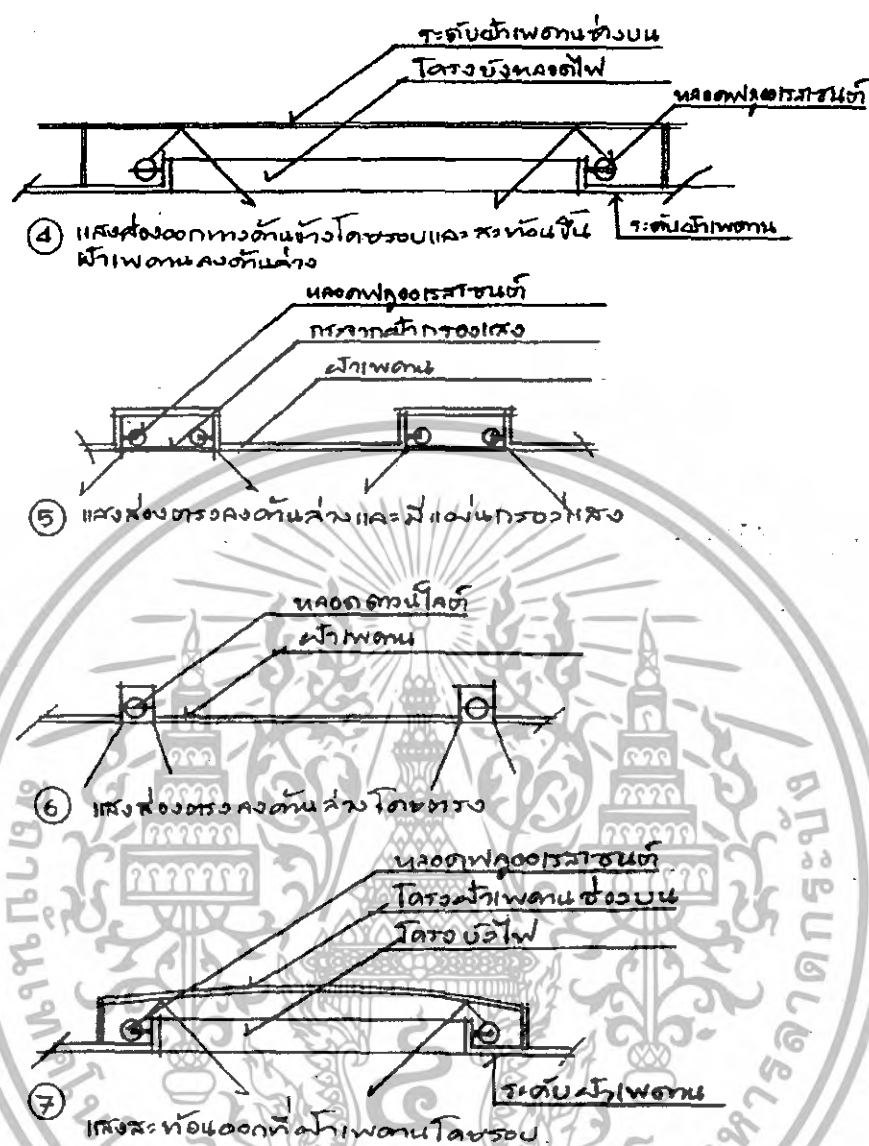
3.4) การออกแบบทางส่องสว่างของแสงโดยการตกแต่งที่ผนังและฝ้าเพดาน



ภาพที่ 2-53 แสดงการออกแบบแสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบทางส่องสว่างของแสง



ภาพที่ 2-54 แสดงการออกแบบทางส่องสว่างของแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าระดับความสว่างที่ต้องการภายในพื้นที่ใช้งานดังนี้

ลักษณะการใช้งาน	ค่าระดับความสว่างขั้นต่ำ (ฟุต-แคนเดิล)
สำนักงาน	
ทางเดินตรงบันไดขึ้น-ลง	20
ที่อ่านหนังสือ	70
บริเวณทำงานทั่วไป	100
ห้องบัญชี	150
ห้องออกแบบและเขียนแบบ	200
ห้องประชุม	
กิจกรรมทั่วไป	5
ห้องประชุม	15
บริเวณจัดนิทรรศการ	30
บริเวณเก็บของ	
บริเวณการบริการซื้อ-ขาย	100

ตารางที่ 2-04 แสดงค่าระดับความสว่าง

3.5) ชนิดของหลอดไฟต่างๆ ที่เหมาะสำหรับการใช้งานในสำนักงาน

ประเภทของหลอดไฟที่ใช้ภายในอาคารต่างๆไป แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. หลอดธรรมดา(Incandescent) เป็นหลอดที่มีไส้หลอดบรรจุอยู่ในกรอบแก้วบรรจุก๊าซเฉื่อย ซึ่งส่วนมากจะเป็นก๊าซอาร์กอนใช้หลักการเผาไส้หลอดให้ร้อนเพื่อให้เกิดแสงสว่าง หลอดไฟธรรมดานี้เป็นหลอดที่ง่ายต่อการถอดและไส้มีที่ติดกับขั้วทั้งชนิดเป็นเซียวและเป็นเกลียวซึ่งแบ่งประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1.) หลอดขาวขุ่น (Pearl Coated) เหมือนหลอดไฟธรรมดาแต่เคลือบสีขาวขุ่นเพื่อตัดแสงที่ส่องออกมาให้ได้แสงสว่างที่นุ่มนวลกับสายตามากกว่า

2.) หลอดใสหรือหลอดไฟธรรมดา ให้แสงสว่างที่ใสแต่ค่อนข้างไปทางสีเหลือง

3.) หลอดรูปทรงเห็ด(Mushroom) ใช้สำหรับที่ต้องการแสงเฉพาะจุด

4.) หลอดไฟฟ้าเล็ก มีทั้งแบบธรรมดาและเคลือบเป็นสีต่างๆ ใช้กับโคมไฟชนิดติดผนัง

5.) หลอดเทียน (Candle) ใช้กับโคมไฟหรือไฟติดผนัง มีทั้งแบบบิดเป็นเกลียวและแบบเรียบ

6.) หลอดฉาบผิวภายใน (Internally-Silvered) ผิวที่ฉาบ จะช่วยให้แสงสว่างที่เพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ ส่วนมากจะใช้กับโคมไฟติดผนัง

7.) หลอดฉาบผิวภายในแต่ฉาบบ้านหัวหลอด (Crown-silver) ฉาบบ้านหัวหลอดเพื่อให้แสงสว่างสะท้อนกลับไปที่ด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.) สปอร์ตไลท์ (Spotlight) มีกำลังมากกว่าหลอดไฟธรรมดาไม่ควรใช้ในบ้านเพราะจะทำให้เปลืองไฟ

9.) หลอดฉาบผิวภายในหลอดเล็กมีเกลียวพิเศษ เกลียวที่ใช้ติดกับขั้วหลอดจะยาวกว่าปกติ ใช้กับขั้วไฟฟ้าโดยเฉพาะ

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent) นิยมติดภายในอาคารสำนักงาน เพราะให้แสงสว่างชัดเจน ลักษณะของหลอดไฟจะเป็นเส้นตรงหรือวงแหวน เพื่อให้มีระยะทางสำหรับอิเล็กทรอนิกส์วิ่งเข้าชนไอปรอทซึ่งบรรจุอยู่ในหลอด ผิวภายในหลอดไฟฉาบด้วยฟอสเฟอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติในการเรืองแสง สีของแสงเป็นสีขาวนวลให้แสงสว่างมาก แต่แสงสว่างที่ออกมาไม่มีความร้อนออกมามากเหมือนหลอดไฟธรรมดา การใช้ต้องประกอบกับอุปกรณ์อีกสองอย่าง คือ สตาร์ทเตอร์จะเป็นตัวจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่

บัลลาสต์ ซึ่งเป็นตัวควบคุมประจุไฟฟ้าก่อนเข้าสู่หลอดไฟ แสงไฟจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่เห็นนั้นความจริงแล้วจะกระพริบอยู่ตลอดเวลาด้วยความถี่สูงมากมองด้วยตาเปล่าจะไม่เห็น นอกจากชำรุดจึงจะเห็น แต่สามารถแก้ไขโดยการขยับตัวสตาร์ทเตอร์หรือไม่ก็เปลี่ยนหลอดใหม่เสียเลย

3. หลอดทังสเตนฮาโลเจน (Tungsten Halogen) เป็นหลอดไฟที่ให้แสงสว่างเช่นเดียวกันกับหลอดกลสมชนิดมีไส้หลอดธรรมดา แต่จะเป็นหลอดที่มีไส้ที่ได้รับการพัฒนาให้ดีกว่าหลอดธรรมดาในด้านของการให้แสงสว่าง ขนาดของหลอดที่เล็กลงและอายุการใช้งานยาวนานขึ้น หลอดทังสเตนฮาโลเจนมีหลายขนาดและหลายลักษณะทั้งแบบที่เป็นทรงกระบอกยาวสั้น และ หลอดชนิดที่บรรจุอยู่ในหลอดชนิดที่บรรจุอยู่ในหลอดรูปทรงกรวยช่วยในการสะท้อนแสง ด้วยคุณสมบัติที่สามารถทำให้หลอดมีขนาดเล็กโดยไม่ลดทอนประสิทธิภาพการส่องสว่าง ในด้านรูปแบบมีทั้งที่ขนาดเล็กเบา หรือทั้งรูปทรงที่แปลกตา กำลังในการส่องสว่างมีหลายระดับตั้งแต่ 55, 150, 250 และเรื่อยไปจนถึง 1,500 วัตต์ แสงที่ได้จากหลอดทังสเตนฮาโลเจนจะให้แสงสว่างที่สบายตา และให้สีส้มของวัสดุภายในได้แสงที่สดใสกว่าหลอดไฟชนิดอื่นๆ นิยมใช้ในงานตกแต่งภายในหรือในโรงละครที่ต้องการสภาพของสีส้มที่ถูกต้องภายใต้แสงไฟฟ้า

ในการเลือกติดตั้งหลอดไฟไม่ว่าจะเป็นหลอดธรรมดา หลอดฟลูออเรสเซนต์หรือหลอดทังสเตนฮาโลเจนก็แล้วแต่ สิ่งที่ไม่ควรละเลยคือ เรื่องความสวยงาม บรรยากาศที่เกิดจากหลอดไฟ และต้องคำนึงถึงประเภทของงานที่จะนำไปใช้ด้วย แสงจากหลอดไฟธรรมดาให้สีที่อบอุ่นเหมาะแก่การพักผ่อนให้บรรยากาศที่นุ่มนวล แต่สิ้นเปลืองกระแสไฟฟ้ามากกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งให้แสงสว่างสีขาวชัดเจนสว่างกระจายทั่วแต่ก็ประหยัดกระแสไฟฟ้า

การออกแบบระบบแสงสว่างโดยทั่วไปไม่ว่าจะเป็นแบบระบบแสงสว่างภายในสำนักงานหรือสถานที่ใดๆ ก็ตาม จะต้องออกแบบดวงโคมให้เข้ากับเพดานและสิ่งแวดล้อมภายในห้อง

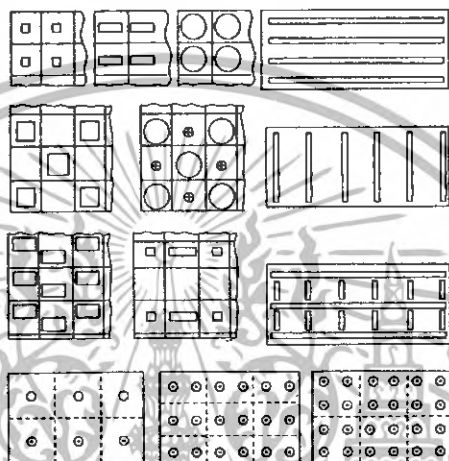
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อลดการแยงตาและการปรับความแตกต่างของความจ้าของแสงที่ตำแหน่งต่างๆ ภายในห้องให้สัมพันธ์กัน

3.6) การจัดวางดวงโคม (Layout of Luminaire)

สามารถที่จะจำแนกลักษณะของการจัดวางตำแหน่งของดวงโคมได้ดังต่อไปนี้

1.) การจัดวางแบบสมมาตร (General Lighting) เป็นลักษณะของการจัดวางดวงโคมโดยพิจารณาถึงความสม่ำเสมอของปริมาณแสงบนพื้นงาน (uniformity) เป็นหลักซึ่งมักจะเป็นลักษณะมาตรฐานลักษณะใดลักษณะหนึ่ง



ภาพที่ 2-55 ลักษณะการจัดวางดวงโคมแบบสมมาตร

การติดตั้งดวงโคมแบบสมมาตรนี้ มักจะทำก่อนที่จะทราบตำแหน่งแน่นอนของโต๊ะทำงานอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ภายในสำนักงานตลอดจนเฟอร์นิเจอร์หรือตำแหน่งของเครื่องจักร ดังนั้นตำแหน่งของดวงโคมจึงมักถูกกำหนดโดยระยะของความสัมพันธ์ระหว่างระยะห่างของดวงโคมกับความสูงของดวงโคมและโครงสร้างของฝ้าเพดาน

ดวงโคมที่ใช้จัดวางแบบสมมาตรนี้อาจจะเป็นอินแคนเดสเซนต์ หลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือหลอด HID ก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้ว ภายในบริเวณสำนักงานเรามักใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งอาจจะติดตั้งเป็นหน่วยโดดๆ หรือติดตั้งเป็นแถวยาวไปตามห้องก็ได้ และในบางครั้งแถวของดวงโคมฟลูออเรสเซนต์นี้อาจจะมีอิทธิพลต่อความรู้สึกในการเห็นด้วย ซึ่งอาจทำให้ห้องทำงานดูเสมือนยาวขึ้นหรือกว้างขึ้นก็ได้

2.) การจัดวางดวงโคมเฉพาะบริเวณ (Local Lighting) เราอาจจะติดตั้งดวงโคมเพิ่มขึ้นเป็นพิเศษในเฉพาะบริเวณใดบริเวณหนึ่งในกรณีที่ต้องการระดับปริมาณแสงสว่างสูงขึ้น เช่น บริเวณโต๊ะทำงาน สิ่งที่ต้องระวังเมื่อติดตั้งดวงโคมเฉพาะบริเวณคือ อาจไปรบกวนหรือแยงตากับผู้ที่อยู่ข้างเคียงได้

3.) การจัดวางโคมเฉพาะจุด (Supplementaey Lightning) โดยทั่วไปแล้วการจัดวางดวงโคมเฉพาะจุด มักจะเพื่อจุดประสงค์ในการเพิ่มความเด่นชัดกับจุดใดจุดหนึ่งโดยเฉพาะลงไป เช่น ป้ายเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องหมายการค้าหรือสัญลักษณ์ของบริษัท หรือตัวอย่างสินค้าในตู้โชว์ อย่างไรก็ตามการออกแบบดวงโคมเฉพาะจุดจะต้องออกแบบให้สัมพันธ์กับตำแหน่งของการจัดดวงโคมแบบสมมาตรที่อยู่ข้างเคียงด้วย

3.7) ข้อพิจารณาในการออกแบบแสงสว่างในสำนักงาน

1. **บริเวณทั่วไปของสำนักงาน** พื้นที่บริเวณนี้เป็นส่วนที่ใช้ประโยชน์ร่วมกันหลายฝ่าย มีลักษณะการทำงานหลายลักษณะ อาจมีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่ตั้งบ่อยๆ การออกแบบระบบแสงสว่างในบริเวณนี้จึงควรจัดลักษณะดวงไฟที่จัดเรียงเป็นลำดับภายในฝ้าให้เรียบร้อย และมีระยะห่างของดวงไฟเท่ากัน เพื่อให้การส่องสว่างสม่ำเสมอ ไม่เกิดเงาที่พื้นที่ทำงาน

2. **การจัดแสงสว่างภายในบริเวณห้องทำงานส่วนตัว** จะเน้นให้เกิดความรู้สึกสบายและมีประสิทธิภาพในการทำงาน การจัดแสงสว่างต้องการสร้างบรรยากาศในการทำงานด้วย แสงสว่างควรเน้นที่โต๊ะทำงานเป็นหลัก ส่วนบริเวณรอบห้องควรจัดให้มีแสงสว่างด้วยเพื่อทำให้ห้องทำงานรู้สึกกว้างขวางขึ้น

3. **ห้องประชุม** ภายในห้องประชุมเป็นสถานที่พบกันของกลุ่มคนเพื่อดำเนินการปรึกษางานต่างๆ อาจมีอุปกรณ์ประกอบการประชุม เช่น มีสไลด์ แผ่นใส วีดีโอ แผ่นภาพ หรือตัวเลขแสดงสถิติต่างๆ เพื่อประกอบการบรรยายสลับหรือต่อเนื่องกันบ้างเป็นระยะ จึงต้องจัดวางให้เหมาะสม เช่น ระบบควบคุมไฟฟ้า เพราะบางครั้งต้องการปิดไฟบางดวง หรือ หรีไฟ จึงต้องจัดไฟให้เหมาะสมกับการใช้งานดังกล่าว

4. **บริเวณห้องโถงหรือส่วนรับรอง** บริเวณส่วนนี้เป็นส่วนแรกที่ผู้มาติดต่อจะได้พบเห็น และเดินผ่านไปยังส่วนต่างๆ ของสำนักงาน หรือเป็นจุดแรกที่ผู้มาพบจะเกิดความประทับใจ การให้แสงสว่างเพื่อให้ความอบอุ่นจากอินแคนเดสเซนต์ผสมกับฟลูออเรสเซนต์ และควรเพิ่มหลอดเฉพาะจุดบริเวณโต๊ะทำงาน

5. **บริเวณทางเดินและเฉลียง** เป็นส่วนที่ใช้เป็นทางเดินผ่านหรือเป็นส่วนที่ไม่ได้ใช้งานละเอียดมากนัก แสงสว่างบริเวณนี้จึงเป็นแสงให้มองเห็นภาพกว้างๆ เพื่อความปลอดภัยอาจใช้ไฟกึ่งติดผนังเป็นระยะแทนจากไฟเพดาน

6. **ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน** ผู้ออกแบบระบบแสงสว่างจะต้องออกแบบระบบแสงสว่างฉุกเฉินไว้เมื่อเกิดไฟดับ หรือไฟฟ้าขัดข้อง และสามารถทำงานทันทีโดยอัตโนมัติเมื่อระบบไฟขัดข้อง มักติดบริเวณทางเข้า-ออก สำนักงาน ทางเดิน หนีไฟ

4. ระบบปรับอากาศ

การจัดสภาพแวดล้อมที่จำเป็นของสำนักงานอีกอย่างคือ สภาพอากาศภายในสำนักงาน เนื่องจากในสำนักงานจะเป็นที่รวมกลุ่มคนทำงานเป็นจำนวนมาก การสร้างสภาพอากาศให้เย็นสบายสดชื่น มีการถ่ายเทอากาศที่ดี จะทำให้สมรรถนะในการทำงานมีคุณภาพดี ในสภาพแวดล้อมปัจจุบัน

การใช้เครื่องปรับอากาศมีความจำเป็นมาก ผู้ออกแบบจำเป็นต้องศึกษาลักษณะของเครื่องปรับอากาศเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้ใช้ได้เหมาะสม ในการจัดการเกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศถ้าเป็นสำนักงานใหญ่ ระบบปรับอากาศ จะถูกกำหนดระบบการทำงานและรูปแบบมาแล้วกับตัวอาคารโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง นักออกแบบ ภายใจเพียงแต่เข้าใจและใช้ระบบนั้นให้ถูกต้อง แต่ถ้าเป็นสำนักงานขนาดเล็ก ผู้ออกแบบภายในอาจ เป็นผู้พิจารณาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้วยในการกำหนดที่ตั้งให้เหมาะสมกับการออกแบบ ในที่นี้จะกล่าวถึง ระบบปรับอากาศในลักษณะกว้างๆคือ

ชนิดของระบบปรับอากาศ

1. ระบบปรับอากาศแบบติดหน้าต่าง (Window Type) เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก ใช้วิธีปรับอากาศโดยตรง ติดตั้งบนกำแพงหรือมักติดตั้งตรงบริเวณกรอบหน้าต่าง เนื่องจากมีส่วนติดต่อกับ อากาศภายนอกได้ ตัวเครื่องมีส่วนปรับความร้อน และคลายความร้อน โดยรับความร้อนผ่านตัวนำไปถึง ด้านนอก ตำแหน่งที่ติดจะสูงกว่าศีรษะเล็กน้อย เพื่อให้ลมเย็นเป่าออกมาปะทะกับตัวคนโดยตรง วิธีนี้ เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด ที่ควรระวังคือระหว่างทำงานอาจมีเสียงรบกวนได้

2. ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) เป็นระบบแยกเครื่องส่วนระบายความร้อน ไปไว้นอกให้เนื่องจากมีความร้อนและเสียงดัง ส่วนเครื่องส่งลมเย็นจะตั้งไว้ในห้อง มีทั้งชนิดตั้งกับพื้น และชนิดแขวน และชนิดติดตั้งท่อส่งลมต่อออกไปได้หลายๆจุด ซึ่งเหมาะกับห้องที่มีขนาดใหญ่ การ ติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นและเครื่องส่งลมร้อนควรตั้งห่างกันประมาณ 6 เมตร ตำแหน่งเครื่องส่งลมเย็น ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ส่งลมได้ดี ท่อน้ำยา ท่อน้ำทิ้ง เดินได้สะดวก สวยงาม และดูแลรักษาง่าย

3. ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม (Central System)หลักการโดยทั่วไปของระบบนี้ คือ เครื่องทำความเย็นจะทำน้ำให้เย็นแล้วปั๊มส่งไปตามท่อซึ่งหมุนวนไปยังส่วนต่างๆของอาคารที่จะปรับ อากาศ โดยมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า Fan coil Unit หรือ Air Handling unit เปลี่ยนสภาพจากน้ำเย็นเป็นลม เย็น ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมนี้อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ระบบที่ระบายความร้อนด้วย อากาศกับที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ ข้อดีของระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวมคือ

- เหมาะกับพื้นที่ขนาดใหญ่
- มีเครื่องรวมที่จุดเดียว รักษาง่าย
- ไม่มีเสียงรบกวน

2.2.9 แนวโน้มการออกแบบตกแต่งภายในสำนักงานในประเทศไทย

ปัจจุบันการออกแบบตกแต่งภายในสำนักงานนั้นมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว โดยได้รับอิทธิพลมาจากสำนักงานของต่างประเทศ ในปัจจุบันการออกแบบสำนักงานเข้ามามีส่วนสำคัญ สำนักงานที่มีการให้ความสำคัญกับการออกแบบมักจะมุ่งเน้นจะทำให้พนักงานมีความสุขในการทำงาน ประสิทธิภาพในการทำงานก็จะเพิ่มขึ้น และโดยส่วนมากจะเป็นองค์การที่ให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์องค์การ

รูปแบบที่เปลี่ยนไปของการออกแบบสำนักงาน

ในปัจจุบันสำนักงานสมัยใหม่ มีแนวความคิดที่จะทำให้สำนักงานเป็นเหมือนบ้านหลังที่สองของพนักงาน บรรยากาศภาพรวมของสำนักงาน จะเปลี่ยนจาก บรรยากาศของการทำงาน เคร่งเครียด ภูมิฐาน กลายเป็น บรรยากาศที่สดใส มากขึ้น ลักษณะ ของอุปกรณ์สำนักงาน การใช้สี การจัดพื้นที่ การจัดแสงสว่าง ก็มีการเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย

ลักษณะของเฟอร์นิเจอร์สำนักงานที่เปลี่ยนไป

เฟอร์นิเจอร์ในยุคที่ 1 (First Generation)

เป็นรูปแบบของ เฟอร์นิเจอร์สำนักงานที่มีลักษณะเป็นโต๊ะสี่เหลี่ยมธรรมดา จะเป็นไม้ตีโครงบ้าง เป็น พาร์ติเคิลบอร์ดบ้าง มักจะเป็นสี่เหลี่ยมและมีลิ้นชักอยู่ข้างหนึ่งซึ่งไม่ว่าสำนักงานไหนก็จะใช้เฟอร์นิเจอร์นี้ตลอด ไม่ว่าจะเป็นส่วนราชการหรือสำนักงานเอกชน เนื่องจากระบบการทำงานไม่มีการเปลี่ยนแปลง มาก ไม่มีเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์ใหม่เข้ามาผสม การทำงานก็เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน

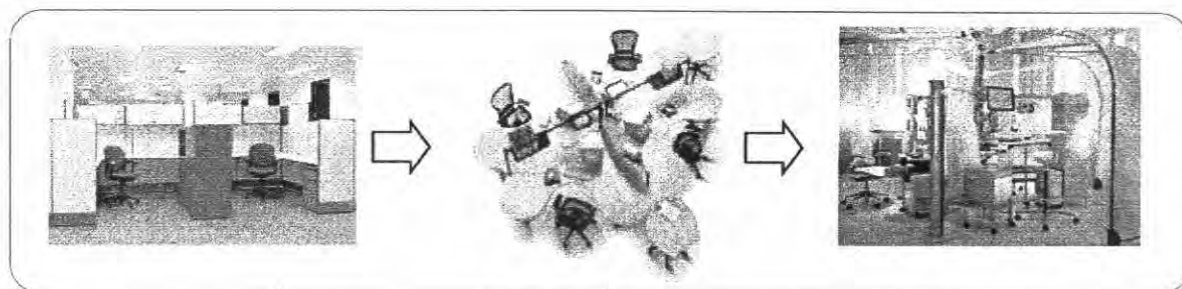
เฟอร์นิเจอร์ในยุคที่ 2 (Second Generation)

เป็นรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ที่มีส่วนโค้งเข้ามาช่วย ทำให้มุมโต๊ะหายไปหมด กลายเป็นส่วนโค้งหมดและทำให้เป็นส่วนที่มีคนอยากนั่งมากที่สุดด้วย ทำให้สามารถวางเฟอร์นิเจอร์ หรือจัดหน้าที่ ประโยชน์ใช้สอยใหม่ แล้วจากการศึกษาว่าการที่ทำให้รูปทรงมีการเคลื่อนไหวเป็นส่วนว่าโค้ง เวลาบรรจุนงานจะบรรจุได้มากกว่าเดิม 20%

เฟอร์นิเจอร์ในยุคที่ 3 (Third Generation)

เฟอร์นิเจอร์จะออกมาในลักษณะที่ความคล่องตัวในการใช้งานสูง จะไม่ใช่เฟอร์นิเจอร์ที่อยู่นิ่งๆ ธรรมดา จะต้องเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่มีการเคลื่อนไหว เพื่อตอบสนองการทำงานที่มากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น จากเดิมที่เป็นโต๊ะทำงานธรรมดา แบบใหม่จะมีการปรับมุมที่ขอบได้ เพื่อให้เวลาทำงานไม่ต้องเคลื่อนเก้าอี้ไปมา ในส่วนของตู้เอกสารก็มีขนาดเล็กลง สามารถเก็บเข้าใต้โต๊ะแล้วสวิงออกมา เป็นการประหยัดพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



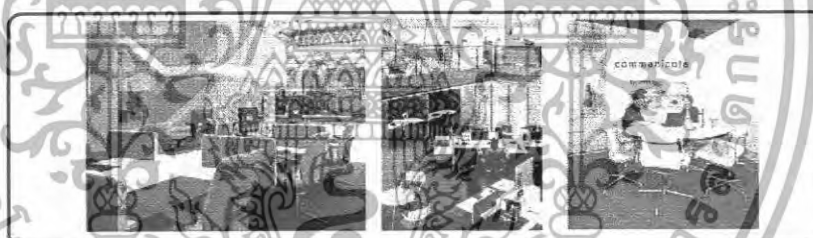
ภาพที่ 2-56 แสดงลำดับการเปลี่ยนแปลงของการเฟอร์นิเจอร์สำนักงาน

ลักษณะการใช้สีในสำนักงานที่เปลี่ยนไป

มีการใช้สีสดใสเข้ามาใช้ในสำนักงานมากขึ้น โดยยังมีการใช้สีหลักเป็นสีที่ให้ความรู้สึกจริงจัง ภูมิฐาน ให้ยังคงมีบรรยากาศของการทำงานอยู่ แต่เป็นกันเองมากขึ้น



การใช้สีในการออกแบบภายในสำนักงานรูปแบบเก่า



การใช้สีที่สดใสมากขึ้น ทำให้บรรยากาศของสำนักงาน สนุกและเป็นกันเอง

ภาพที่ 2-57 สีในสำนักงาน

ลักษณะการจัดแสงในสำนักงานที่เปลี่ยนไป

การจัดพื้นที่รับแสงธรรมชาติมากขึ้น ทำให้บรรยากาศสบายตามากขึ้น ให้ความรู้สึกตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา เป็นการสร้างพื้นที่ด้วยสภาพของแสง เป็นเทคนิคการจัดแสงของการออกแบบตกแต่งสำนักงานรวมถึงการใช้สีของแสงเข้ามาสร้างความโดดเด่นในสำนักงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอน ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ภาพที่ 2-58 แสงในสำนักงาน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.10 การวิเคราะห์และสรุปจากข้อมูลเกี่ยวกับสำนักงาน

สรุปข้อมูลเกี่ยวกับแนวโน้มและทิศทางการบริหารสำนักงาน

จากการศึกษา แนวโน้มและทิศทางของการบริหารสำนักงาน จะเกิดแนวความคิดที่ว่า สำนักงานเป็นเหมือนบ้านหลังที่ 2 ของพนักงาน เนื่องจากเวลาในชีวิตประจำวันครั้งหนึ่ง นั้น มนุษย์จะอยู่ในสำนักงาน มีความผูกพันกับสำนักงาน ผู้บริหารต้องให้การเอาใจใส่กับคุณภาพชีวิตของพนักงานมากขึ้น มุ่งเน้นที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ของพนักงาน

สรุปข้อมูล เกี่ยวกับประเภทและรูปแบบของสำนักงานกลุ่มเป้าหมาย

จากการศึกษา สำนักงานที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จะเป็นสำนักงานในเชิงธุรกิจ ที่มีการลงทุนเพื่อผลกำไร จำเป็นจะต้องใช้เทคนิคในการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ เพื่อประโยชน์สูงสุด โดยต้องใส่ใจในรายละเอียดของการบริหาร การออกแบบ การจัดการ ให้เหมาะสมกับพนักงาน

รูปแบบและวิธีการทำงานของสำนักงานกลุ่มเป้าหมาย

รูปแบบของสำนักงานสมัยใหม่ที่มีแนวโน้มความนิยม ในสำนักงานของประเทศไทย เป็นรูปแบบของ Interactive work space ที่ส่งเสริมให้เกิดการทำงานร่วมกัน มีลักษณะของงานเฉพาะตัว และมีการรวมกลุ่มของพื้นที่ที่ทำงานเพื่อสนับสนุนการทำงาน ณ ช่วงเวลาใด เวลาหนึ่ง

โดยมุ่งเน้นไปกลุ่มพนักงานระดับวิชาชีพ ที่อาศัยความรู้เฉพาะด้าน พนักงานทุกคนมีความสำคัญในการขับเคลื่อนไปของระบบการทำงาน

สรุปข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบสำนักงาน

เนื่องจากรูปแบบการทำงานแบบ interactive work space ส่งผลให้รูปแบบการจัดการพื้นที่ สำนักงานจะมีลักษณะการจัดสำนักงานแบบเปิด (open layout system) โดยเฉพาะพื้นที่ของพนักงานระดับวิชาชีพ ซึ่งมีลักษณะที่พนักงานสามารถเชื่อมต่อกันได้อย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับลักษณะของการทำงานเป็นทีม สะดวกในการเปลี่ยนพื้นที่ทำงาน สามารถใช้พื้นที่ได้คุ้มค่า โดยมีข้อเสียดังนี้

ข้อเสียของ open layout system	ความต้องการ (Requirement)
• ผู้ทำงานมีจำนวนมาก อาจเสียสมาธิในการทำงาน • อาจเกิดปัญหาสภาพแวดล้อม เช่น มีเสียงรบกวน เช่น การพูดคุย เสียงเดิน หรือการเคลื่อนไหวไปมาของคนอื่นๆ ตลอดเวลา • การจัดแบบนี้อาจดูรุงรัง เพราะสามารถเห็นกันได้ทุกอย่าง • การตรวจสอบจุดบกพร่องของการทำงาน อาจทำได้ยากเพราะอยู่รวมๆ กันหลายหน่วยงาน	ความส่วนตัวให้กับผู้ใช้งาน ป้องกันการรบกวนที่เกิดกับทั้งผู้ใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ และที่เกิดกับสภาพแวดล้อม ออกแบบให้มีรูปแบบให้สอดคล้องกับการตกแต่งภายใน การรับรู้ถึงเพื่อนร่วมงาน ที่ทำงานร่วมกัน

ตารางที่ 2-05 ตารางความต้องการจากรูปแบบของการจัดพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อมูลพื้นที่การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เนื่องจากการใช้งานเฟอร์นิเจอร์จะต้องสอดคล้องกับรูปแบบการทำงานเป็นทีม พื้นที่จัดวาง จึงต้องมีลักษณะดังนี้ เรียงลำดับตามความเหมาะสม:

พื้นที่ที่กึ่งสาธารณะและพื้นที่กึ่งส่วนตัว มีความเหมาะสมที่สุด การใช้งานของกลุ่มพนักงาน โดยเฉพาะ มีการใช้งานร่วมกัน

พื้นที่สาธารณะ เกิดความหลากหลายของผู้ใช้งาน ทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ พื้นที่ส่วนตัว ไม่สอดคล้องกับการใช้งาน ทำให้เสียพื้นที่สำนักงานโดยตอบสนองความต้องการได้เพียงส่วนน้อย

สรุปการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบตกแต่งภายในสำนักงาน

องค์ประกอบในการตกแต่งภายใน	ลักษณะในอดีต	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง
ลักษณะอาคาร	อาคารสำนักงานให้เช่า อาคารพาณิชย์	Home office , อาคารส่วนตัว (อาคารลักษณะเดิมก็ยังคงมีอยู่)
ภาพรวมของการออกแบบสำนักงาน	บรรยากาศที่จริงจัง เคร่งเครียด ความภูมิฐาน น่าเชื่อถือ	บรรยากาศของความเป็นกันเอง สนุก ส่งเสริมการใช้ความคิดสร้างสรรค์
การใช้สีในสำนักงาน	สีโทนเย็น ในกลุ่มสีเข้ม เช่น 	การใช้สีสว่างมากขึ้น มีสีหลักของภาพรวม และเพิ่มสีสันได้ 
การจัดแสงในสำนักงาน	แสงโดยตรงในการทำงาน ใช้แสงประดิษฐ์เป็นส่วนใหญ่	มีการใช้แสงธรรมชาติเข้ามามีส่วนในการแบ่งพื้นที่ สำนักงานสว่างขึ้น มีการคำนึงแสงเงาตกกระทบเงาในสำนักงาน
รูปแบบของเฟอร์นิเจอร์สำนักงาน	โต๊ะสี่เหลี่ยมธรรมดา เนื่องจากระบบการทำงานไม่มีการเปลี่ยนแปลงมาก ไม่มีเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์ใหม่เข้ามาผสม	ลักษณะที่ความคล่องตัวในการใช้งานสูง จะไม่ใช่เฟอร์นิเจอร์ที่อยู่นิ่งๆ ธรรมดา จะต้องเป็นเฟอร์นิเจอร์ที่มีการเคลื่อนไหว เพื่อตอบสนองการทำงานที่มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์ในโครงการให้สอดคล้องกับการตกแต่งภายในของสำนักงานมีสองแนวทางหลักๆ คือ การออกแบบให้กลมกลืนกับการตกแต่งภายใน กับ การออกแบบให้โดดเด่นเป็นจุดสนใจ โดยวิเคราะห์จากหลักการขององค์ประกอบศิลป์ รูปทรง สี พื้นผิว

		แนวทางการออกแบบ	
	การออกแบบตกแต่งภายใน (interior design)	ออกแบบให้กลมกลืนกับ interior	ออกแบบให้โดดเด่นจาก interior
รูปทรง (form)	การออกแบบภายในสำนักงาน- งานนิยมในการใช้ความเรียบง่าย นั้นคือลักษณะของการใช้เส้นตรง ในองค์ประกอบศิลป์ เนื่องจากให้ความรู้สึกสงบ แข็งแรง น่าเชื่อถือ เป็นทางการ	- รูปทรงแบบเรียบง่าย อย่าง รูปทรงเรขาคณิต ให้ความรู้สึกสงบ ด้วยเส้นนอน symmetry - modern , minimal	รูปทรงที่โดดเด่น จากการใช้รูปทรงอิสระ ให้ความรู้สึกสนุก โดดเด่น และเป็นกันเอง asymmetry
สี (Color)	สีที่เป็นทางการ สีที่ให้ความรู้สึกน่าเชื่อถือ ในบางองค์การจะมีการสีที่เป็น Corporate Identity ขององค์กรนั้นๆ ค่าของสีที่สว่างในอดีตนิยมใช้สีในกลุ่มโทนเย็น แต่มีการใช้โทนร้อนมากขึ้นในปัจจุบัน	ความหลากหลายของการใช้สีในสำนักงาน ทำให้ยากต่อการเลือกสีที่กลมกลืนกับสำนักงาน จึงอาจเลือกใช้สีที่สามารถเข้าได้กับสีส่วนใหญ่ เช่น สีขาว สีดำ ทั้งนี้อาจแก้ปัญหาด้วยการออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนสีได้	ความหลากหลายเป็นข้อจำกัด ของการออกแบบในเรื่องของสี ซึ่งต้องพิจารณาตามภาพรวมของสำนักงานนั้นๆ ดังนั้นจึงอาจแก้ปัญหาด้วยการที่เลือกวัสดุที่สามารถให้สีได้หลากหลายเป็นทางเลือกให้ผู้บริโภค รวมทั้งการใช้สีคู่ตรงข้ามในการสร้างความโดดเด่น ของ เฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นผิว (texture)	ลักษณะของพื้นผิวในการตกแต่งภายในนั้นจะเป็นลักษณะที่เกิดจากวัสดุในการใช้ตกแต่ง เช่น ลักษณะพื้นผิวของปูน ไม้ เหล็ก ซึ่งส่วนมากนิยมใช้พื้นผิวแบบละเอียดจน ถึง ค่อนข้างละเอียด-หยาบ	ลักษณะของการเลือกใช้พื้นผิวนั้น ต้องเลือกใช้วัสดุที่สามารถเข้าได้ง่ายกับวัสดุอื่นหรือ แก้ปัญหาด้วยการสามารถปรับเปลี่ยนได้ เช่น วัสดุหุ้มบุ ตามความเหมาะสมกับสำนักงานนั้นๆ	ใช้วัสดุที่มีความโดดเด่นด้วยคุณสมบัติ เช่น ความมันวาว หรือการสะท้อน หรือการผสมกันของลักษณะพื้นผิว

ตารางที่ 2-06 ตารางวิเคราะห์ความเหมาะสมของการออกแบบด้านความงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เป็นการศึกษาพฤติกรรมการใช้งานเฟอร์นิเจอร์จากการสังเกตและสอบถามจากพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้องในสำนักงานกลุ่มเป้าหมาย เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาความต้องการในการออกแบบ (Requirement) และนำไปทำแบบสอบถามเพื่อหาความต้องการจากผู้บริโภค ซึ่งเฟอร์นิเจอร์ในโครงการเป็นการนำเสนอการรองรับพฤติกรรมที่ถือว่าเป็นสิ่งใหม่ในประเทศไทยจึงจำเป็นต้องศึกษาจากองค์ประกอบในหลายๆด้าน โดยมีหัวข้อย่อยดังนี้

2.3.1 การศึกษาพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

2.3.2 ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการนอนหลับ

2.3.3 ข้อมูลจากบทวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

2.3.4 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมกรีบ (Napping) ในสำนักงาน

2.3.5 การวิเคราะห์และสรุปรูปแบบพฤติกรรมการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

2.3.1 การศึกษาพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

พฤติกรรมในสำนักงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการนั้นสามารถแบ่งเป็น 4 ส่วนหลักๆ ดังนี้

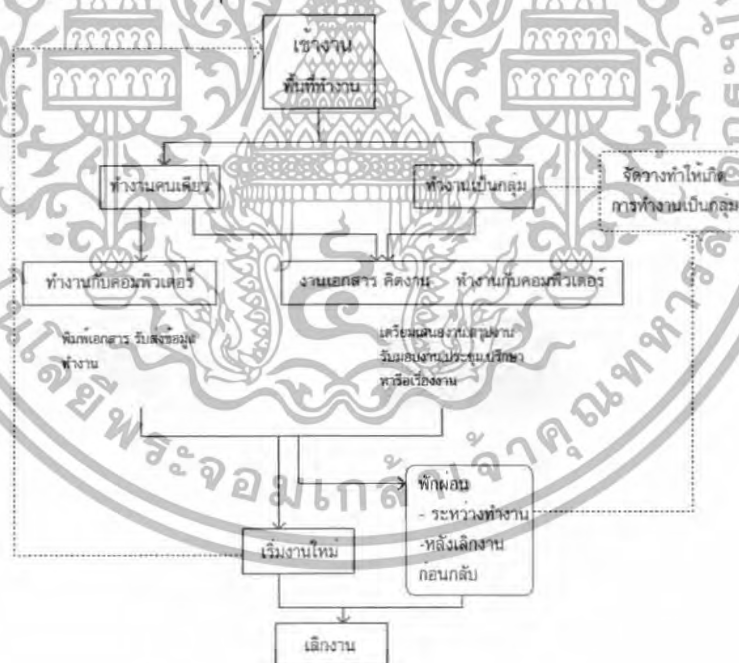
1. การทำงาน 2. การพักผ่อน 3. การประชุม 4. การติดต่อสื่อสาร

1. พฤติกรรมการทำงาน (work)

การทำงานเป็นพฤติกรรมพื้นฐานในสำนักงาน ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามรูปแบบของธุรกิจ กิจกรรมการทำงานในสำนักงาน แบ่งได้ดังนี้

ความรู้ความเข้าใจ เป็นกิจกรรมที่ใช้ธรรมชาติและล้อมรอบด้วยความรู้และการพิจารณาตั้งแต่งานที่ง่าย เช่น การพิสูจน์อักษร ไปจนถึงงานที่ซับซ้อน เช่น การตัดสินใจ

สังคม กิจกรรมนี้จะเกี่ยวข้องกับการใช้คนมากกว่า 2 คนขึ้นไป เช่น การรับโทรศัพท์ การประชุมเป็นต้น กระบวนการ เป็นกิจกรรมงาน ซึ่งระบุขั้นตอนการทำงานเป็นช่วงเป็นขั้นตอน เช่น การกรอกแบบฟอร์ม หรือเป็นงานที่คล้ายคลึงกันเช่นการอ่าน เขียนหนังสือ เป็นต้น กายภาพ กิจกรรมที่ต้องการการใช้พลังงานเช่นการพิมพ์งาน การเก็บแฟ้มงาน ในส่วนของกิจกรรมการทำงานจะมีพฤติกรรมที่เกิดขึ้นดังนี้



□ ส่วนที่เฟอร์นิเจอร์ในโครงการรองรับ

ภาพที่ 2-59 ภาพแสดงผังพฤติกรรมของกิจกรรมในส่วนการทำงาน

2. พฤติกรรมการพักผ่อน (Relax)

ถือเป็นกิจกรรมปกติที่เกิดขึ้นในสำนักงาน สอดคล้องกับไลฟ์สไตล์ในสังคมปัจจุบัน พื้นที่พักผ่อนพนักงานในมุมต่างๆ ที่ออกแบบให้พนักงาน เป็นที่หลบเพื่อสร้างสมาธิและความเป็นส่วนตัว จากผู้คนรับรู้ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และการแพทย์มากขึ้น คนจึงตระหนักถึงการดูแลป้องกันรักษาเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งผ่านไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเห็นเป็นประโยชน์ด้านการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นเรื่องใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุขภาพ การพักผ่อนในสำนักงานนั้นเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นเป็นธรรมชาติของคนทำงาน เนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น การทำงานเป็นเวลาดูติดต่อกันนานเกินไป การพักผ่อนที่ไม่เพียงพอ ร่างกายเมื่อถูกใช้งานก็ย่อมต้องการการพัก เป็นธรรมดา โดยจะแบ่งจากพฤติกรรมการพักที่เกิดขึ้นในสำนักงานได้ เป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

การพักผ่อนที่โต๊ะทำงาน เกิดขึ้นโดยที่พนักงานไม่ได้ลุกขึ้นจากเก้าอี้ เป็นการผ่อนคลายอริยาบทจากท่านั่งทำงานเป็นพฤติกรรมของร่างกายที่เกิดขึ้นเอง เช่น การที่ก้มหน้านานๆ จนรู้สึกเมื่อย ร่างกายก็จะสั่งงานให้ เงยหน้าขึ้นเพื่อคลายกล้ามเนื้อที่ตึงคอ หรือนั่งทำงานนานๆ แล้วเอนตัวไปข้างหลัง เหยียดเท้า ก็เพื่อต้องการผ่อนคลายร่างกายส่วนบริเวณหรือ ข้อพับขา เป็นต้น ตัวอย่างอริยาบทของการพักผ่อนที่โต๊ะทำงานเช่น การทำควาง การเอามือมารองศีรษะ การบิดตัว ยืดเส้นสาย การพุบหน้าลงกับโต๊ะ การยกเท้าพาดกับโต๊ะ เอนหลัง การหมุนคอ



ภาพที่ 2-60 การพักผ่อนที่โต๊ะทำงาน

การพักผ่อนนอกโต๊ะทำงาน การพักผ่อนแบบนี้มักเกิดขึ้นในกรณีที่พนักงานต้องการเปลี่ยนบรรยากาศความรู้สึกจากการทำงาน ต้องการผ่อนคลายในด้านของสภาพจิตใจ เช่น จากการทำงานติดต่อกันเป็นเวลานานๆ หรือการเกิดความต้องการทางร่างกายที่บริเวณทำงานไม่สามารถตอบสนองได้เช่นการ ลุกไปดื่มน้ำ เข้าห้องน้ำ ซึ่งการลุกเดินเพื่อเปลี่ยนบรรยากาศ ก็สามารถช่วยผ่อนคลายความรู้สึกตึงเครียดจากการทำงานได้ ตัวอย่างอริยาบทของการพักผ่อนนอกโต๊ะทำงาน เช่น การเดินไปนั่งดูรับแขก การเดินเข้าห้องน้ำ การออกไปพักด้านนอกสำนักงาน การพักดื่มชา กาแฟ การพักผ่อนคุยกับเพื่อนร่วมงาน



ภาพที่ 2-61 การพักผ่อนนอกโต๊ะทำงาน

นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งลักษณะของการพักผ่อนนอกโต๊ะทำงาน โดยสังเกตจากจำนวนพนักงานที่มาเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าพักในแต่ละครั้งได้ดังนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. พักผ่อนคนเดียว



ภาพที่ 2-62

การพักผ่อนคนเดียว

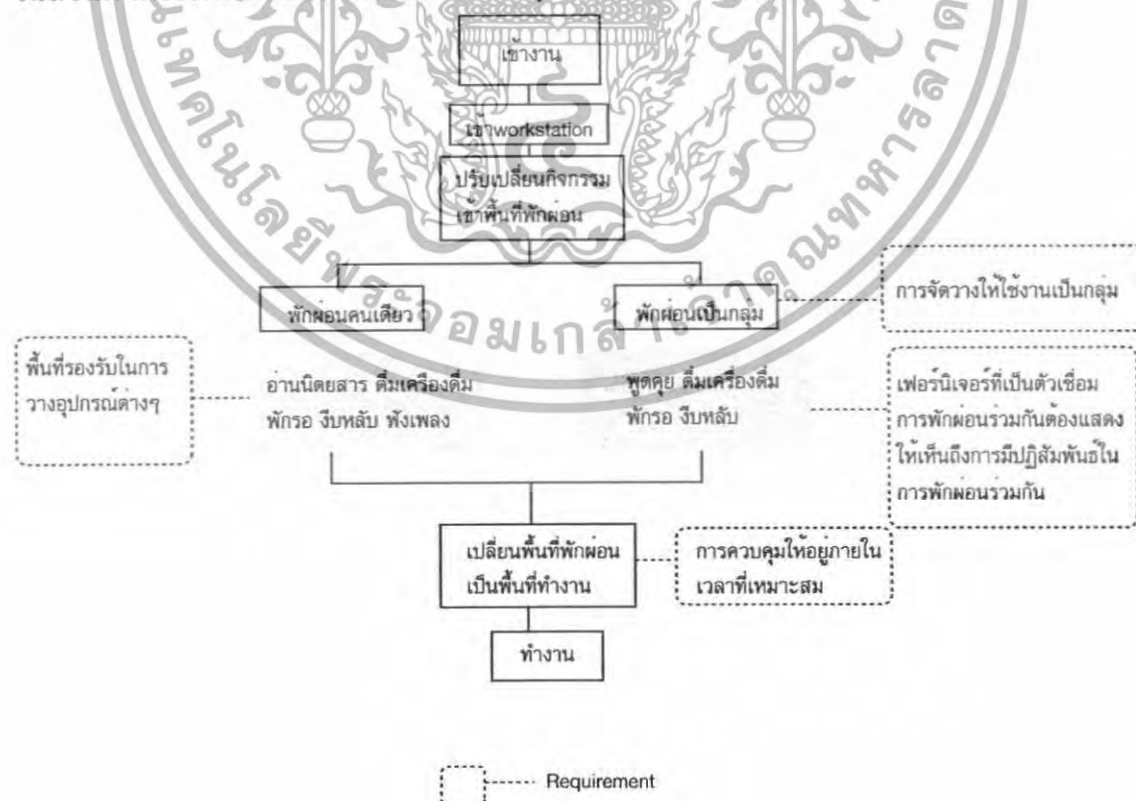
2. พักผ่อนเป็นกลุ่ม



ภาพที่ 2-63

การพักผ่อนเป็นกลุ่ม

ในส่วนกิจกรรมที่เป็นส่วนพักผ่อน จะมีพฤติกรรมที่เกิดขึ้นคือ



ภาพที่ 2-64

แสดงผังของกิจกรรมในส่วนพักผ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่าพฤติกรรมการพักผ่อนนั้นเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นเป็นปกติในการทำงาน ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่เป็นการพักผ่อนในพื้นที่ที่ถึงสาธารณะ มีลักษณะการพักผ่อนเป็นกลุ่มซึ่งการปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มพนักงาน แตกต่างจากการพักผ่อนโดยทั่วไปในบ้านพักอาศัย จะมีข้อจำกัดของความเหมาะสมในสถานที่ ความเหมาะสมในบรรยากาศของการทำงาน ซึ่งจำเป็นต้องคำนึงถึงในการออกแบบ

3. พฤติกรรมการประชุม (Meeting)

การประชุมเป็นพฤติกรรมที่จำเป็นต้องเกิดขึ้นในองค์กร สำนักงานทุกที่ เนื่องการทำงานในรูปแบบองค์การนั้นไม่สามารถขับเคลื่อนไป ด้วยคนเพียงคนเดียว จำเป็นต้องมีการวางแผนงาน การทำความเข้าใจ การแสดงความคิดเห็น สอดคล้องกับการทำงานกันเป็นทีม โดยพฤติกรรมการประชุมจะเกิดขึ้น 2 ลักษณะ คือ การประชุมแบบเป็นทางการ และการประชุมแบบไม่เป็นทางการ (ประชุมย่อย)

1.) การประชุมแบบเป็นทางการ (Formal Meeting) เป็นการประชุมแบบที่มีแบบแผน มีพิธีการ แบบแผนของการประชุมชัดเจน จะต้องมีการเตรียมการประชุมล่วงหน้า มีการกำหนดวาระหรือเรื่องที่จะต้องดำเนินการประชุม และมีประเด็นของการพิจารณาข้อขึ้นข้างแน่นอนชัดเจน ที่นิยมใช้กัน

มีได้หลากหลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่นประชุมแบบโต๊ะกลม ประชุมแบบเป็นเวที โดยจะมีเอกสารประกอบการประชุมเช่น วาระการประชุม รายงาน กำหนดตำแหน่งหน้าที่ ในการประชุม มีห้องประชุมโดยเฉพาะ



ภาพที่ 2-65 การประชุมอย่างเป็นทางการ

2.) การประชุมแบบไม่เป็นทางการ (Informal Meeting) เป็นการประชุมไม่มีแบบเฉพาะ ไม่มีแบบแผนและวิธีการของการประชุม การประชุมแบบไม่เป็นทางการ อาจเกิดขึ้นได้ในสถานการณ์ต่างๆ ไม่จำกัดแบบ และบรรยากาศของการประชุม ส่วนใหญ่ จะเป็นแบบกันเอง เช่น การพบปะเยี่ยมเยียน การพบปะสังสรรค์ เป็นต้น การประชุมแบบไม่เป็นทางการในหน่วยงาน อาจเกิดในพื้นที่ส่วนอื่นนอกเหนือจากห้องประชุม เช่น กันประชุมกันที่ชุดรับแขก ส่วนพักรับรอง ส่วนพักผ่อนดื่มกาแฟ หรือส่วนที่พักผ่อนหนังสือ หรือแม้แต่เกิดขึ้นที่โต๊ะทำงานที่สามารถยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนการใช้งานได้

โดยการเรียกประชุมด้วยบันทึกสั้นๆ หรืออาจเรียกโดยวาจา เพื่อพูดคุยกันหรือปรึกษาสิ่งที่เป็นปัญหาเฉพาะเรื่อง เฉพาะหน้า โดยไม่ต้องมีการกำหนดวาระการประชุม และไม่ต้องมีการจดบันทึก หรือ

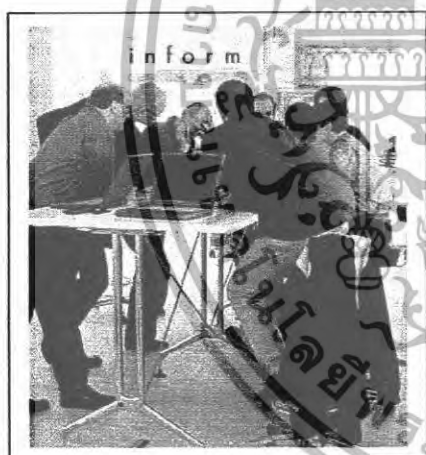
จัดทำรายงานการประชุมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการประชุมในกลุ่มย่อย มีรูปแบบค่อนข้างอิสระ อาจเป็นการคุยงานกันในกลุ่มทีมที่รับผิดชอบงานเดียวกัน หรือ การคุยกันเพิ่มหามุมมองใหม่ในการทำงาน ปรึกษางานกัน โดยในแต่ละครั้งอาจมีจำนวนคนไม่มาก



ภาพที่ 2-66 การประชุมแบบไม่เป็นทางการ
การประชุมย่อยในการใช้งานแต่ละอาจมีการใช้อุปกรณ์ร่วม เช่น กระดาษ โน้ตบุ๊ก แฟ้มเอกสาร กระดาษแบบ ซึ่งเป็นสื่อกลางที่ทำให้เกิดพฤติกรรมการประชุมกลุ่ม
ลักษณะเฟอร์นิเจอร์ที่ถูกใช้ในการประชุมกลุ่มย่อย



ภาพที่ 2-67 ลักษณะ สดุดสูง กึ่งนั่งกึ่งยืนพูดคุย ใช้เวลาประชุม
คุยกันไม่นาน และแก้ปัญหาการรบกวนในช่วงบ่าย



ภาพที่ 2-68 ลักษณะเป็นเก้าอี้สำนักงาน แต่มีการจัดวางร่วมกับ
โต๊ะประชุม

ทั้งลักษณะที่เป็นโต๊ะกลม หรือโต๊ะสี่เหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-69 ลักษณะที่ใช้ร่วมกับชุดเฟอร์นิเจอร์นั่งพักผ่อนในสำนักงาน

4. การติดต่อสื่อสาร (Communicate)

นอกเหนือจากการติดต่อกันโดยตรงแล้วเช่นการพูดคุย การติดต่อผ่านเอกสาร การติดต่อสื่อสารภายในสำนักงานมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงตามยุคของเทคโนโลยีในสำนักงาน เป็นยุคของสำนักงานอัตโนมัติ ยุคที่มีเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทในสำนักงานมากขึ้น ใช้กระดาษน้อยลง ส่งผลให้พนักงาน จะใช้อุปกรณ์ที่ทันสมัย เช่น คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก PDA Bluetooth การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมที่เว้นว่างส่วนบุคคล

ปรากฏการณ์และหน้าที่ของพฤติกรรมที่เว้นว่างส่วนบุคคล

หากเราสังเกตพฤติกรรมมนุษย์ที่มีการกระทำต่อกันในสภาพแวดล้อมกายภาพ เช่น การเดินบนทางเท้าสาธารณะ การยืนคอยรถประจำทาง การเลือกที่นั่งบนรถประจำทาง การเลือกที่นั่งบนม้านั่งสวนสาธารณะหรือในโรงพักคอยคนไข้ การสนทนาระหว่างบุคคลในที่ทำงาน ฯลฯ เรามักพบว่าบุคคลพยายามหลีกเลี่ยงการเดินชนกันบนทางเท้าสาธารณะโดยมีระยะห่างระหว่างตัวเองกับบุคคลอื่นๆ พอสสมควร ทำนองเดียวกัน บุคคลมักเว้นระยะห่างจากบุคคลอื่นพอสสมควรในขณะยืนคอยรถประจำทาง การเว้นระยะห่างนี้เป็นไปในทำนองเดียวกันกับการเว้นระยะห่างระหว่างนกที่เกาะอยู่บนสายไฟฟ้า หากที่นั่งบนรถประจำทางจัดแบบนั่งคู่ เรามักพบว่าบุคคลพยายามเลือกที่นั่งคู่ที่ยังไม่มีใครนั่งอยู่ก่อนในที่นั่งแบบนั่งคู่นี้ บุคคลมีความต้องการนั่งห่างจากบุคคลอื่นมากกว่าต้องการนั่งติดกับบุคคลอื่นๆ ทั้งนี้ นอกจากบุคคลที่มาด้วยกันหรือรู้จักกันดี จึงจะเลือกนั่งคู่กัน การเลือกที่นั่งในห้องสมุด การเลือกที่นั่งในสวนสาธารณะหรือโรงพักคอยคนไข้ มักปรากฏทำนองเดียวกัน คือ บุคคลพยายามเลือกนั่งห่างจากบุคคลอื่นที่นั่งอยู่ก่อนแล้วในที่ทำงาน โดยทั่วไปบุคคลที่สนทนากันมักยืนห่างกันพอสสมควร

จากข้อสังเกตเกี่ยวกับระยะห่างในทำนองเดียวกันของนักวิชาการที่ศึกษาพฤติกรรมของมนุษย์ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการเว้นระยะห่างมากน้อยต่างกันระหว่างบุคคลที่มีการกระทำระหว่างกัน หรือที่อาจเรียกว่า พฤติกรรมที่เว้นว่างส่วนบุคคล(Personal space behavior) ซึ่งนอกจากเกี่ยวข้องกับ การเว้นระยะห่างระหว่างบุคคลแล้ว ยังรวมถึงการแสดงออกที่เป็นการพยายามปกป้องการล่วงล้ำที่เว้นว่างส่วนบุคคล กล่าวได้ว่าการศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาการมีอาณาเขตครอบครอง

ฮอริวิตซ์ (Horwitz et al., 1964) เรียกอาณาเขตที่เว้นว่างส่วนบุคคลนี้ว่า เขตกันชนร่างกาย (body Buffy zone) ที่เว้นว่างส่วนบุคคลเป็นอาณาเขตขนาดเล็กที่สุดที่จำเป็นต่อมนุษย์ในฐานะสิ่งมีชีวิต เพื่อจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ โดยไม่ได้รับผลร้ายหรือความเจ็บปวดต่อร่างกายและจิตใจ อาจกล่าวเพื่อความเข้าใจได้ง่ายขึ้นว่า ที่ว่างเว้นส่วนบุคคลมีลักษณะคล้ายฟองอากาศที่อยู่รอบร่างกายของแต่ละบุคคล และทำหน้าที่เป็นเขตกันชนระหว่างตัวมนุษย์กับบุคคลอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการรักษาภาวะความเป็นส่วนตัว จึงเป็นเขตที่บุคคลพยายามไม่ให้มีการล่วงล้ำโดยบุคคลอื่นๆที่ไม่ได้รับการเชิญหรืออนุญาต ดังนั้นโดยทั่วไปจึงเป็นที่เข้าใจได้ว่า ที่ว่างเว้นส่วนบุคคลเคลื่อนย้ายไปกับร่างกายมนุษย์ หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ อาณาเขตครอบครองที่เคลื่อนที่ได้นั่นเอง อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาพฤติกรรมที่เว้นว่างส่วนบุคคลอาณาเขตที่เกี่ยวข้องด้วยมักครอบคลุมไปถึงสภาพแวดล้อมที่อยู่ใกล้ตัวบุคคลที่ใช้เป็นประจำ เช่น บริเวณโต๊ะทำงาน บริเวณครัวของแม่บ้าน มุมห้องที่เด็กชอบไปซุกอยู่ ฯลฯ โดยถือว่าบริเวณดังกล่าวเป็นส่วนต่อเนื่องของอาณาเขตที่เป็นที่เว้นว่างส่วนบุคคลโดยยึดออกมาจากเขตรอบตัว

กลไกในการป้องกันการล่วงล้ำที่เว้นว่างส่วนบุคคล

สำหรับบุคคลที่มีความสนิทสนมกันดี การล่วงล้ำที่เว้นว่างส่วนบุคคลเกิดขึ้นได้เสมอโดยปราศจากการต่อต้านทั้งในความรู้สึกและพฤติกรรมภายนอก อาจยืนคุยกันอย่างใกล้ชิด อาจกอดกัน แต่สำหรับบุคคลที่เป็นคนแปลกหน้า หรือเป็นเพียงแค่คนที่รู้จักกัน การล่วงล้ำที่เว้นว่างส่วนบุคคลเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการเชิญหรืออนุญาต มิฉะนั้น จะเกิดการต่อต้านการล่วงล้ำ

กลไกที่ใช้ในการป้องกันการล่วงล้ำที่เว้นว่างส่วนบุคคลเป็นไปได้ต่าง ๆ กัน นับตั้งแต่การพยายามแสดงความเป็นส่วนบุคคลให้เกิดเอกลักษณ์ ไปจนถึงขั้นการถอยหนีจากการบุกรุก กล่าวได้ว่า เสื้อผ้าเฉพาะที่บุคคลสวมใส่ เครื่องประดับประจำตัว ตลอดจนกิริยาท่าทางที่มีลักษณะเฉพาะของบุคคลเหล่านี้ ซึ่งล้วนอยู่หรือเกิดขึ้นภายในขอบเขตของที่เว้นว่างส่วนบุคคล เป็นการแสดงออกที่เป็นกลไกในการป้องกันการล่วงล้ำได้ บุคคลยังสามารถใช้กิริยาท่าทางซึ่งเป็นภาษาทางกาย (body language) ในการเชิญ หลีกเลี่ยง หรือในการต่อต้านการล่วงล้ำที่เว้นว่างส่วนบุคคล เช่น การให้สัญญาณด้วยมือ การกางข้อศอก การใช้มือยันคาง การหดตัว การแสดงสีหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีที่ต้องอยู่ร่วมกันในที่คับแคบอย่างเช่นในลิฟต์ ในสภาพการณ์เช่นนี้ บุคคลอาจพยายามหลีกเลี่ยงการล่วงล้ำบุคคลอื่น เช่น ด้วยการหลบสายตา ไม่จ้องหน้าบุคคลอื่น แต่กลับมองดูพื้นหรือผนังห้องลิฟต์แทน หรือด้วยการหันหลัง เอนหลัง การหดตัวลง การกลั้นหายใจ ฯลฯ หรือว่าบุคคลอาจพยายามต่อต้านการล่วงล้ำของบุคคลอื่น เช่น ด้วยการกอดอกด้วยแขน การใช้หนังสือพิมพ์บังหน้า การจ้องด้วยสายตา หรือแม้แต่การถอนหายใจแรงๆ ฯลฯ หากการต่อต้านไม่เกิดผล การรุกรานสามารถดำเนินต่อไปจนถึงขั้นที่บุคคลผู้ถูกล่วงล้ำที่เว้นว่างส่วนบุคคลถอยหนีจากสภาพการณ์นั้นๆ อาจกล่าวได้ว่า ทั้งการแสดงความเป็นส่วนบุคคลและการปกป้อง จะด้วยการหลบหลีกหรือการต่อต้านก็ตาม ต่างเป็นกลไกสำคัญในการปกป้องไม่ให้เกิดการล่วงล้ำที่เว้นว่างส่วนบุคคลได้ การปกป้องมีบทบาทสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีระดับที่ต้องอยู่ร่วมกันอย่างหนาแน่น

เมื่อที่เว้นว่างส่วนบุคคลถูกล่วงล้ำ บุคคลจะมีปฏิกิริยาตอบโต้ อาจโดยการพยายามหลีกเลี่ยง หรือโดยการพยายามต่อต้านดังได้กล่าวมาแล้ว อาจมีความรู้สึกกระสับกระส่าย และหากการรุกรานยังคงดำเนินต่อไปบุคคลผู้ถูกรุกรานอาจหาเหตุผลส่วนตัวของตนอาจพยายามหนีหรือถอยเพื่อหลีกพ้นหรือลดจากการถูกรุกราน ซอมเมอร์ (Sommer, 1969:32-38) ได้ทำการศึกษาที่น่าสนใจเกี่ยวกับการรุกรานของบุคคลที่ถูกถูกรุกรานที่เว้นว่างส่วนบุคคล

การทดลอง ซึ่งได้แก่ห้องอ่านหนังสือของหอสมุดวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ห้องอ่านหนังสือนี้เป็นห้องขนาดใหญ่ มีเพดานสูง มีหนังสืออยู่รอบห้องมีโต๊ะอ่านหนังสือขนาดใหญ่จำนวน 14 ตัว โดยปกติแล้ว นักศึกษาจะพยายามเลือกนั่งกระจายอยู่ในห้องอ่านหนังสือ ทั้งนี้ จากการสังเกตมาเป็นระยะเวลา 2 ปี พบว่าคนที่มาใช้เป็นคนแรกๆ มักนั่งบนโต๊ะคนละตัวที่บริเวณปลายๆ โต๊ะ การทดลองนี้ได้ให้ผู้ทำการทดลองที่เป็นหญิง ให้พยายามเข้าไปนั่งใกล้กับนักศึกษาหญิงที่นั่งอยู่คนเดียว โดยที่อย่างน้อยมีเก้าอี้ว่างเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นเข้าก็รีบเข้าไปเตือนว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ทั้งสองข้างและทางด้านตรงข้ามของโต๊ะ และมีหนังสืออย่างน้อย 1 เล่มอยู่บนโต๊ะหน้านักศึกษา ให้ผู้ทำการทดลองซึ่งเป็นผู้บุกรุกนี้เลือกนั่งเก้าอี้ตัวที่วางอยู่ที่อยู่ติดกันหรืออยู่ตรงข้ามผู้บุกรุก ซึ่งยอมเป็นการละเมิดเกณฑ์ทั่วไปในการเลือกนั่งในห้องสมุดเท่าที่เป็นอยู่ กล่าวคือ โดยทั่วไปนักศึกษามักจะเลือกนั่งให้ไกลจากที่นั่งอยู่แล้ว ส่วนกลุ่มควบคุมนั้น อยู่ภายในห้องเดียวกันและสังเกตได้จากผู้ทำการทดลองเพื่อการเปรียบเทียบในการศึกษา ปรากฏว่าการเลือกนั่งในที่ถัดจากเก้าอี้ว่างที่เว้นอยู่หรือการเลือกนั่งเก้าอี้ด้านตรงข้ามซึ่งมีโต๊ะวางอยู่นั้น ไม่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาที่สังเกตได้ชัดเจนแต่ประการใด แต่หากเลือกนั่งตัวที่ติดกันและขยับเก้าอี้ให้ใกล้ผู้ถูกบุกรุกเข้าไปอีกได้ก่อให้เกิดปฏิกิริยากับผู้ถูกบุกรุกซึ่งเป็นการแสดงออกถึงความรู้สึกไม่สบาย และในที่สุดก็ได้มีการลุกหนีไป เมื่อครบช่วง 30 นาทีของการทดลองปรากฏว่า นักศึกษาที่ถูกบุกรุกนั้นมีจำนวนถึงร้อยละ 70 ที่ได้ลุกหนีไปในขณะที่นักศึกษากลุ่มควบคุมมีจำนวนเพียงร้อยละ 13 เท่านั้นที่ได้ลุกจากเก้าอี้

อาจสรุปได้ว่า มนุษย์มีวิธีการต่างๆ นานาในการแสดงการป้องกันการล่วงล้ำที่เว้นว่างส่วนบุคคล นอกจากกลไกในการแสดงความเป็นบุคคลแล้ว ยังมีการปกป้องการล่วงล้ำ ในขณะที่ผู้บุกรุกยังทนอยู่ในสภาพนั้น มักใช้ภาษาร่างกายในการปกป้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการหลีกเลี่ยงด้วยการหันหน้าหรือลำตัวไปในอีกทิศทางหนึ่ง ซึ่งเป็นการสร้างระยะห่างทางสัญลักษณ์ขึ้น หรือมีการต่อต้านด้วยการใช้สายตาจ้อง เมื่อผู้บุกรุกไม่สามารถทนต่อแรงกดดันอันเนื่องจากการถูกล้ำที่เว้นว่างส่วนบุคคล จึงได้ตัดสินใจที่จะถอยหนี ซึ่งเป็นการพ้นจากสภาพการณ์ที่ถูกบุกรุก จะเห็นได้ว่าการปกป้องการล่วงล้ำที่เว้นว่างส่วนบุคคลในมนุษย์นั้น มักเป็นปฏิกิริยาโต้ตอบทางอ้อมในลักษณะที่มีรุนแรงและไม่ก้าวร้าวอย่างที่ปรากฏในสัตว์ ซึ่งมักมีการคำรามแยกเขี้ยวใส่กันจนอาจมีการต่อสู้ในที่สุด

ฮอลล์ (Hall, 1966: 116-125) ได้เสนอว่าบุคคลมีระยะห่างระหว่างกันที่เหมาะสมกับการกระทำที่มีต่อกันและการสัมผัสที่เกิดขึ้น แบ่งเป็น 4 ระยะ คือ

1. ระยะใกล้ชิด

บุคคลที่อยู่ในระยะใกล้ชิด จะได้รับข่าวสารผ่านทางระบบสัมผัสอย่างละเอียด จะได้รับรู้แม้กระทั่งกลิ่นตัวและความร้อน สำหรับระยะใกล้ เป็นระยะที่เกิดการสัมผัสทางกาย เช่น ระยะที่มีเพศสัมพันธ์ ระยะปลอบใจกัน ระยะที่ปล้ำมวยกัน สำหรับระยะไกล (ห่างกัน 6-8 นิ้ว) อยู่ในระยะที่สามารถเอื้อมมือไปจับกันได้

2. ระยะส่วนบุคคล

เป็นระยะที่มีความสำคัญต่อบุคคล สัตว์ที่ไม่สัมผัสทางกายพยายามรักษาให้มีระยะห่างระหว่างกันต่ำสุดด้วยระยะนี้ อาณาเขตที่ครอบคลุมด้วยระยะนี้โดยรอบตัวมนุษย์ทำหน้าที่เหมือนเกราะป้องกันตัว ก็คือ ที่เว้นว่างส่วนบุคคล สำหรับระยะใกล้ ($1\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}$ ฟุต) เป็นระยะที่สามารถจับต้องอีกฝ่ายหนึ่งได้ เช่นเป็นสามี ภรรยา พ่อแม่ เพื่อนสนิท ส่วนระยะไกล ($2\frac{1}{2}$ - 4 ฟุต) เป็นระยะที่สามารถเอื้อมถึงกันได้ เป็นระยะสนทนาในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับส่วนบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระยะสังคม

เป็นระยะที่งานเซตอิทธิพลส่วนบุคคล เป็นระยะที่ไม่มีการสัมผัสทางร่างกายในระยะใกล้ (4-7 ฟุต) การติดต่อธุรกิจที่ไม่ใช่เรื่องส่วนตัวมักเกิดขึ้นในระยะนี้ จึงเป็นระยะห่างที่ปรากฏอยู่ทั่วไปในการทำงานสำนักงาน หรือเป็นการสังสรรค์ที่ไม่เป็นกิจลักษณะ ส่วนระยะไกล (7-12 ฟุต) ในการสนทนากันเป็นระยะเวลานานจำเป็นต้องมีการมองเห็น และการมองเห็นในระยะห่างนี้ได้ประโยชน์กว่าในระยะใกล้ เพราะมองเห็นได้ชัดทั้งหมด

4. ระยะสาธารณะ

เป็นระยะที่บุคคลไม่อาจยุ่งเกี่ยวกับโดยตรงระหว่างบุคคลกับบุคคล ในระยะใกล้ (12-25 ฟุต) เริ่มมีการใช้เสียงดัง เป็นระยะที่เห็นแต่ส่วนของศีรษะของตา ส่วนในระยะไกล (25 ฟุตขึ้นไป) ระยะนี้มีการเปลี่ยนแปลงในการรับรู้ข่าวสารไม่เห็นการแสดงออกทางรายละเอียดของใบหน้า

ระยะส่วนบุคคลที่ปรากฏอยู่รอบตัวมนุษย์ อาจมีระยะที่ต่างกันได้ เป็นไปได้ว่าระยะส่วนบุคคลในด้านหน้ามีมากกว่าด้านหลัง ดังนั้น ที่เว้นว่างส่วนบุคคลที่ปรากฏอยู่รอบตัวมนุษย์จึงไม่มีรูปทรงที่สัมพันธ์กับร่างกายมนุษย์อย่างสม่ำเสมอ จากการศึกษาโดยการทดลองเพื่อหาระยะของที่เว้นว่างส่วนบุคคล พบว่าบุคคลมีที่เว้นว่างส่วนบุคคลในด้านหน้ามีมากกว่าด้านหลัง ดังนั้นในกรณีที่ต้องมีการลวงล้าอาณาเขตที่เป็นที่เว้นว่างส่วนบุคคล ก็อาจลวงล้าทางด้านหลังได้มากกว่าดังที่เรามักจัดที่นั่งในร้านอาหารให้หลังชนกัน แม้ว่าจะอยู่ใกล้กัน แต่อาจไม่เกิดความรู้สึกที่ถูกลวงล้าอย่างรุนแรง

ลักษณะการจัดสภาพแวดล้อม

สภาพแวดล้อมกายภาพลักษณะต่างๆที่แตกต่างกันไปตามประเภทของกิจกรรมต่างๆนั้น มีการจัดส่งเสริมให้บุคคลมีการกระทำต่อกันมากน้อยต่างกัน กล่าวคือ สภาพแวดล้อมกายภาพทั้งสาธารณะบางอย่างเช่น ห้องนั่งเล่นในห้องพัก โถงพักผ่อนอริยาบถในโรงแรม ร้านอาหาร ฯลฯ มักมีการจัดสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การจัดที่นั่งที่เป็นการส่งเสริมให้บุคคลมีการกระทำต่อกัน ที่สำคัญคือ การสนทนาด้วย การจัดให้ผู้นั่งมองเห็นหน้ากัน ใช้สายตาต่อกันได้ และมีระยะห่างกันพอเหมาะสม กล่าวได้ว่า สภาพแวดล้อมประเภทนี้พยายามดึงดูดบุคคลเข้าหากัน หรือที่ออสมอนด์ส (Osmonds, 1957) ได้วิเคราะห์ไว้ว่าเป็น "sociofetal space" ซึ่งแตกต่างจากสภาพแวดล้อมอีกประเภทหนึ่งที่เป็น "sociofugal space" สภาพแวดล้อมประเภทหลังนี้ ได้แก่ สภาพแวดล้อมกายภาพที่มีการจัดที่ไม่ส่งเสริมให้บุคคลอื่นมีการกระทำต่อกัน ซึ่งเป็นการจัดสภาพแวดล้อมที่บุคคลต้องการตามสภาพการณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในสถานที่สาธารณะหรือกึ่งสาธารณะ ซึ่งมีผู้คนจำนวนมากและอาจมีเสียงอึกทึก เช่น โถงพักคอยในสถานีรถไฟ โถงพักคอยคนไข้ ในสำนักงานแบบเปิดโล่ง ในห้องบรรยาย ฯลฯ ในสภาพแวดล้อมเหล่านี้ มักจัดให้มีที่นั่งที่หันไปทางเดียวกันการนั่งเกิดขึ้นในลักษณะที่โล่งเรียงกัน และไม่มีโอกาสใช้สายตาต่อกันซึ่งจำเป็นต่อการสนทนากัน จึงเป็นสภาพแวดล้อมที่ดึงหรือแยกบุคคลจากกัน ทั้งนี้ บุคคลมีพฤติกรรมที่เว้นว่างส่วนบุคคลตามลักษณะของความสัมพันธ์ที่มีต่อกันตามความต้องการในแต่ละสภาพการณ์ ดังนั้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดสภาพแวดล้อมกายภาพต้องให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่เว้นว่างส่วนบุคคลของบุคคลในสภาพการณ์ต่างๆกัน สภาพแวดล้อมกายภาพที่ส่งเสริมการกระทำต่อกันมากหรือน้อยจึงมีผลต่อกันมากหรือน้อยจึงมีผลต่อการจัดระยะห่างระหว่างบุคคล

ความหมายของความเป็นส่วนตัว

จากประเด็นต่างๆเกี่ยวกับความต้องการภาวะเป็นส่วนตัวที่ได้กล่าวมาในตอนต้น และจากการศึกษาต่างๆเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวที่แล้มาแล้ว อาจวิเคราะห์ความหมายเป็นส่วนตัวได้ 2 แนวทางหลัก คือ

1 ความเป็นส่วนตัวในความหมายของการแยกตัวออก ในการศึกษาของเวสทิน (Westin, 1970)

ได้วิเคราะห์ความเป็นส่วนตัวออกเป็น 4 สภาวะ คือ

- 1.1 ความสันโดษ (Solitude) เป็นสภาวะของความเป็นส่วนตัวที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลอยู่ตามลำพังเพียงคนเดียว และบุคคลอื่นๆไม่อาจสังเกตได้
- 1.2 ความสนิทสนม (Intimacy) เป็นสภาวะของการมีความเป็นส่วนตัวตามความจำเป็นของบุคคล 2 คนหรือของกลุ่มย่อยที่มีความสนิทสนมกันเป็นพิเศษ และบางครั้งอาจต้องการภาวะเป็นส่วนตัวมากเพื่อมีความสัมพันธ์ส่วนตัวขั้นสุดยอด
- 1.3 ภาวะนิรนาม (Anonymity) เป็นสภาวะของการมีความเป็นส่วนตัวที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งสามารถปรากฏในสภาวะแวดล้อมสาธารณะได้ โดยไม่คาดว่าจะมีใครรู้จักหรือจำได้
- 1.4 ความสำรวม (Reserve) เป็นสภาวะความเป็นส่วนตัวของบุคคลในกลุ่มที่ต่างพยายามไม่เปิดเผยเรื่องราวบางประการที่คิดว่าเป็นเรื่องส่วนตัวโดยเฉพาะ

2. ความเป็นส่วนตัวในความหมายการควบคุมตัวเอง การศึกษาเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวในปัจจุบันตั้งแต่ทศวรรษ 1970 เป็นต้นมา ได้เน้นความหมายของความเป็นส่วนตัวในด้านการควบคุมการกระทำต่อกันระหว่างตัวเองกับบุคคลอื่น และสภาพแวดล้อมซึ่งเป็นส่วนที่ไม่ใช่ตัวเองและแยกออกได้จากตัวเอง การควบคุมนี้มักเป็นไปตามเสรีภาพของบุคคลในการเลือกให้มีการกระทำต่อกันหรือไม่หรือมากน้อยเพียงใด การศึกษาเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัว ได้พิจารณาในแง่การก่อให้เกิดภาวะเป็นส่วนตัวมากหรือน้อย สำหรับบุคคลตามสภาพการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคล ภาวะเป็นส่วนตัวเป็นผลของการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน แนวความคิดนี้ได้พัฒนามาจากทฤษฎีข่าวสาร (Information Theory) ซึ่งกำลังเป็นที่ยอมรับกันดีในขณะนั้นแม้กระทั่งในจิตวิทยา โดยได้เน้นความสำคัญที่เสรีภาพในการเลือกควบคุมในการติดต่อสื่อสาร ทั้งบุคคลที่จะติดต่อด้วยและสิ่งที่จะส่งออกจากตัวเรา เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ การมีอาณาเขตครอบครองโดยการควบคุมพื้นที่ก่อน เพื่อจะได้มีโอกาสในการกำหนดภาวะเป็นส่วนตัวตามที่ต้องการ การมีอาณาเขตครอบครองเป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มเสรีภาพ

ในการควบคุมให้เกิดภาวะเป็นส่วนตัว บุคคลมีทางเลือกทางพฤติกรรมได้มากขึ้น และจัดเป็นเสรีภาพ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงสุดในการเลือกในสภาพการณ์หนึ่งๆ ออลต์แมนได้ให้คำจำกัดความของความเป็นส่วนตัวไว้รัดกุมว่า “การเลือกควบคุมการเข้าถึงตนเองหรือกลุ่ม” (Altman, 1976:8) คำจำกัดความสั้นๆนี้ได้สื่อความหมายสำคัญหลายประการที่เป็นการอธิบายความเป็นส่วนตัว กล่าวคือ ประการแรก มีหน่วยทางสังคมในปรากฏการณ์ที่เกิดภาวะเป็นส่วนตัว ประการที่สอง มีทั้งการรับเข้าจากบุคคลอื่นสู่ตัวเอง และการส่งออกจากตัวเองสู่บุคคลอื่นในสิ่งที่ต้องการจะติดต่อสื่อสาร ประการที่สาม การเลือกสรรในการควบคุมย่อมหมายถึงการมีกระบวนการในลักษณะพลวัตที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลาตามความเหมาะสมในการกำหนดความเป็นส่วนตัว ความหมายทั้ง 3 ประการนี้ได้ชี้ให้เห็นถึงความเป็นระบบของภาวะเป็นส่วนตัว

การออกแบบและวางแผนสภาพแวดล้อมกายภาพให้เกิดภาวะเป็นส่วนตัว

ประเด็นสำคัญในด้านทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะเป็นส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและวางแผน คือ ความต้องการภาวะเป็นส่วนตัวของมนุษย์มีทั้งลักษณะปิดและเปิดตัวเองกับบุคคลอื่น ความต้องการภาวะความเป็นส่วนตัวขณะใดขณะหนึ่งของบุคคล ปรากฏอยู่ในช่วงหนึ่งระหว่างความต้องการภาวะความเป็นส่วนตัวน้อยที่สุด

เราเคยได้ยินคนพูดกันว่า “มีรั้วยอมทำให้เป็นเพื่อนบ้านที่ดีได้” เพราะหากรั้วที่กั้นระหว่างบ้านนั้น ทึบและสูง โอกาสที่จะเป็นเพื่อนบ้านที่ดีมีความสนิทสนมต่อกันน้อยลง ในทำนองเดียวกันหากเป็นเพียงรั้วเตี้ยๆที่กั้นระหว่างบ้านหรืออาจไม่มีเลย ก็เป็นไปได้ที่เพื่อนบ้านจะหลบอยู่แต่ในบ้าน หากปรากฏตัวก็จำเป็นต้องทักเพื่อนบ้าน แต่หากรั้วบ้านมีความสูงที่พอเหมาะและโปร่งพอที่จะมองเห็นกันได้บ้าง และหากมีประตูเปิดถึงกันได้เมื่อมิตรภาพได้พัฒนาไปถึงขั้นที่เหมาะสม ก็เป็นไปได้ว่าจะเป็นเพื่อนบ้านที่ดีต่อกันได้ ในกรณีเช่นนี้ ต่างฝ่ายต่างยังคงมีเอกลักษณ์ของตัวเองและมีเสรีภาพในการเลือกควบคุมขอบเขตระหว่างบุคคลได้ บุคคลมีภาวะเป็นส่วนตัวได้มากหรือน้อยตามความต้องการ

2.4.2 ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการนอนหลับ

หน้าที่ของก้านสมองและการควบคุมคลื่นไฟฟ้าของสมองและการนอนหลับ

ก้านสมอง (brainstem = medulla + pons + midbrain หรือ + diencephalon) เป็นทางผ่านเข้าออกของทางเดินประสาทระหว่างไขสันหลังกับสมองเกือบทุกเส้น มีกลไกควบคุมสัญญาณความรู้สึกให้ผ่านไปตามสมองมากขึ้นหรือน้อยลงได้ ก้านสมองมีศูนย์กลางควบคุมการทำงานหลายอย่างเช่น ที่ควบคุมการทรงตัว ภายในมีศูนย์กลางควบคุมสติ, การหลับตื่น, การหายใจ, ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ และควบคุมการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติที่ไปคุมอวัยวะภายในต่างๆ นอกจากนี้ยังเป็นทางผ่านของทางเดินประสาทความรู้สึกขึ้นสู่สมอง และทางเดินประสาทออกจากสมอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกายหลายอย่าง และมีระบบเรตติคิวลาแอคทีเวติง (reticular activating system, RAS) ซึ่งมีอินเตอร์นิวรอนต่อกันเป็นร่างแหที่ซับซ้อน และมีซินแนปส์มากมายหลายทอด ได้รับแขนงด้านข้างจากทางเดินรับความรู้สึกเส้นทางยาวๆ ที่เข้าสู่สมอง เช่น ประสาทรับความรู้สึกปวด ล้มผัส และจากระบบเส้นประสาทโทรเจมินัล , ระบบการได้ยิน , และการมองเห็น เป็นต้น การมีความซับซ้อนของตาข่ายประสาทและมีสัญญาณรวมเข้ามาจากหลายแหล่ง (convergence) ทำให้ระบบนี้ถูกกระตุ้นให้ตื่นตัวได้โดยสัญญาณรับความรู้สึกหลายอย่างจึงมักเรียกระบบนี้ว่าเป็นระบบไม่จำเพาะ (nonspecific system) ระบบเรตติคิวลาส่วนนี้มีส่วนเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับการควบคุมการเกิดคลื่นสมอง (electroencephalogram, EEG) ในคอร์เท็กซ์ โดย ระบบเรตติคิวลาแอคทีเวติง (อาร์-เอ-เอส) ส่งสัญญาณประสาทส่วนใหญ่เข้าสู่นิวเคลียสเมดัลไลน์และอินตราลามินาร์ของทาลามัส ซึ่งส่งสัญญาณประสาทกระจายไปยังคอร์เท็กซ์ อย่างกว้างขวางมีผลัดเคลื่นสมองให้เป็นรูปแบบต่างๆ ในระดับการตื่นตัวระดับต่างๆ ถ้ากระตุ้นเรตติคิวลาฟอร์มเมชันที่ระดับเมดเบรนเท็กเมนตัมหรือนิวเคลียสของทาลามัสที่รับสัญญาณจากระบบเรตติคิวลา จะทำให้คลื่นสมองเปลี่ยนเป็นคลื่นความถี่สูงและขนาดต่ำที่เรียกว่า ดีซินโครไนเซชัน (desynchronization) และเกิดพฤติกรรมการณ์ตื่นของสัตว์ที่กำลังหลับอยู่ ถ้าทำลายระบบ อาร์-เอ-เอส โดยไม่ทำลายระบบนำสัญญาณประสาทจำเพาะ จะทำให้เกิดคลื่นสมองที่มีความถี่ต่ำและขนาดสูงมาก และจะมีอาการไม่รู้สึกรู้สตัวและเคลื่อนไหวเองไม่ได้ที่เรียกว่าโคม่า (Comatose)

ขั้นตอนของการนอนหลับและความสัมพันธ์กับคลื่นสมอง

การนอนหลับเกิดจากการควบคุมแบบแอคทีฟ โดยส่วนสมองต่างๆ เช่นก้านสมองมีพวก ราเฟ นิวเคลียส (Raphé nucleuse) ซึ่งมีเซลล์ประสาทที่สร้างเซโรโทนินส่งแอกซอนและปลายประสาทไปคอร์เท็กเป็นบริเวณกว้างขวางมาก ทำหน้าที่กระตุ้น ให้เกิดการนอนหลับชนิดตื้น (light sleep, Slow wave sleep) มีการนอนตื่นหรือกลับตัวไปมาเป็นระยะๆ การนอนช่วงนี้ยังไม่มีการกลอกลูกตาไปมาอย่างรวดเร็ว กล้ามเนื้อหัวใจยังมีความตึงตัวมาก คลื่นสมองขณะนอนหลับมี 4 ระยะ ต่อเนื่องกันคือ 1 2 3 4 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะ 1 คลื่นสมองแบบแอลฟาเวฟ สลับด้วยธิต้า มีความถี่ 4-7 ครั้งต่อวินาทีเป็นช่วงสลิสมลือ และจิตใจสงบ

ระยะ 2 คลื่นสมองเป็นแบบสโลเวฟ ความถี่ 12-14 มี เคคอมเพล็ก แทรกเป็นครั้งคราว และมีคลื่นรูปกระสวย

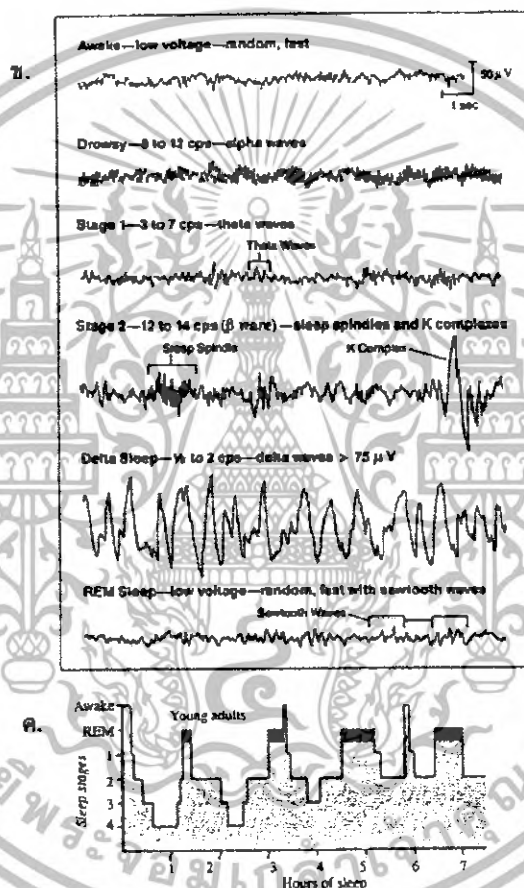
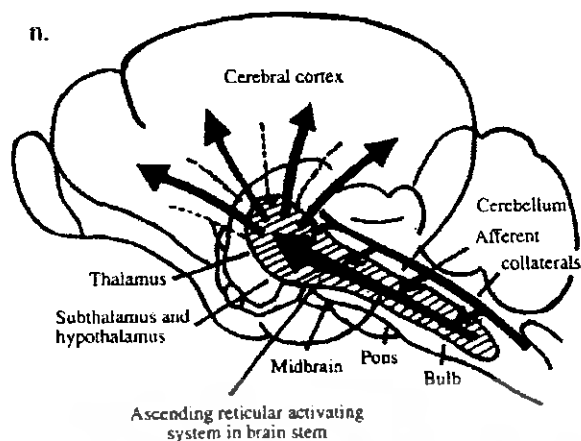
ระยะ 3 คลื่นสมองจะเป็นพวก เดลต้าเวฟ ความถี่ $\frac{1}{2}$ -9 ความสูงของคลื่นโตมาก และมีสลิปสปินเดิล สลับนานๆครั้ง

ระยะ 4 มีคลื่นแบบเดลต้าเวฟเป็นส่วนใหญ่

การหลับชนิดลึก (deep sleep, paradoxical sleep, rapid eye movement sleep, REM sleep) มีการกลอกของลูกตาไปมาอย่างรวดเร็ว (REM) ขณะนั้นกล้ามเนื้อทั่วร่างกายมีความตึงน้อย (Muscular atonia) ถูกปลุกให้ตื่นยากกว่าช่วงเวลาอื่นที่มีคลื่นสมองแบบ ความถี่สูง และความสูงของคลื่นน้อยคล้ายคลื่นสมองขณะตอนตื่น (เบต้าเวฟ 13-30 Hz.) ช่วงนี้จะมีการฝัน (dreaming) เป็นอย่างมากถ้าปลุกมักจะจำและเล่าความฝันได้ การหลับในช่วงนี้มีความสำคัญมากในการกระตุ้นความจำระยะสั้น (short term memory) ในชีวิตประจำวันให้กลายเป็น ความจำระยะยาว (long term memory) และกำจัดความจำที่ไม่สำคัญทิ้งไป ถ้าคนเราขาดการนอนหลับชนิดลึกนานๆ จะมีอาการความจำเสื่อม และมีอาการคล้ายเกิดโรคจิตบางอย่าง การหลับชนิดลึกนี้ถูกควบคุมโดยโครงสร้าง พอนส์ และ เมดัลลา ที่เรียกว่าโลกัส ซีรูเรียส (locus coeruleus) ซึ่งเป็นเซลล์ประสาทพวงนอร์อิพิเนฟริน ที่ส่งปลายประสาทแบบ วาริโคซิติ์กระจายไปในส่วนสมองส่วนคอร์เท็กซ์เป็นบริเวณกว้างมาก ถ้าสมองส่วนโลกัสซีรูเรียสเสียหายจะนอนหลับชนิดลึกไม่ได้อีก ขณะที่การนอนหลับชนิดตื้นยังมีได้

จากการวิเคราะห์คลื่นสมองและพฤติกรรม พบว่านอนหลับจะมีวงจร เริ่มด้วยแบบตื้น (NREM) และลึก (REM) สลับกันไปเป็นช่วงเฉลี่ย 90 -110 นาที ตลอดทั้งคืน โดยเริ่มจากคลื่นสมองแบบตื้น (Beta wave, 13-30 Hz) แล้วกลายเป็นระยะ 1,2,3,4 แล้วกลับเป็นระยะ 3,2 แล้วกลายเป็นคลื่นสมองแบบ อา-อี-เอ็ม (beta wave 13-30Hz) สลับเป็นวงจรซ้ำเป็นช่วงๆ เราเรียกววงจรข้างต้นว่า วงจรการนอนหลับ (sleep cycle) คืนหนึ่งจะมีวงจรแบบนี้ ประมาณ 3-6 ครั้ง ในการนอน 7-8 ชั่วโมง แต่ละช่วงกินเวลาประมาณ 30-45 นาทีช่วงการนอนหลับลึกของคนทั่วไปกินเวลาประมาณ 20 % ในเด็กเล็ก % เวลา นอนแบบหลับลึกจะมากกว่าในคนสูงอายุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-70 ก) ตำแหน่งและเส้นทางของระบบประสาทที่ควบคุมความมีสติและชนิดของคลื่นสมอง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระบบเรตติคิวลาแอคทีเวตติง ที่ส่งปลายประสาทไปยังสมองส่วนบนหลายแห่ง โดยผ่านทางล้ามัสส่วนกลางๆ (จากGanong,1979;Lance and Mcleod,1975)

ข) ตัวอย่างคลื่นสมองในการนอนหลับช่วงต่างๆ

ค) วงจรการนอน โดยอาศัยข้อมูลความถี่คลื่นสมองเป็นตัวแบ่งแยกแต่ละระยะ ในการนอนคืนหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ข้อมูลจากบทวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการงีบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

บทวิจัยที่ 1

การงีบเพื่อฟื้นฟูอาการล้าของประสาทสัมผัส

ประสิทธิภาพของมนุษย์ในการแยกแยะรายละเอียดของภาพพัฒนาอย่างช้าๆ (ในเวลาหลายวัน) โดยไม่ต้องมีการฝึกเพิ่มเติม “การเรียนรู้อย่างช้าๆ” นี้จำเป็นต้องมีการนอนหลับตอนกลางคืนหลังการฝึกและจำกัดอยู่เฉพาะส่วนของสมองในเรื่องการแปรสัญญาณภาพที่ได้รับการฝึกเท่านั้น ในที่นี้ เราทดสอบผู้เข้าร่วมทดลอง 4 ครั้ง ภายในวันเดียว และพบว่า โดยทำการทดสอบซ้ำในวันเดียว เกณฑ์ขั้นต่ำในการสัมผัสค่อยๆเพิ่มขึ้นเป็นลำดับตลอดช่วงการฝึกทั้ง 4 ครั้ง อาการล้าจากการปฏิบัติงานนี้ถูกป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นได้โดยเปลี่ยนเป้าหมายของการกระตุ้นไปยังส่วนของสมองสำหรับแปรสัญญาณภาพที่ยังไม่ได้รับการฝึกหรือโดยให้ผู้เข้าร่วมทดลองทำการงีบระหว่างช่วงการทดสอบครั้งที่ 2 และ 3

เมื่อชีวิตในวัฒนธรรมของเราเกิดเรียกร้องการใช้เวลาให้มากขึ้น การนอนหลับกลางคืนโดยเฉลี่ยก็ลดลงในแต่ละกลุ่มประชากร(Stein,M.,National Sleep Foundation Poll, 2001) “การงีบอย่างมีพลัง” ระยะเวลาสั้นๆของการหลับกลางวันที่เคยอยู่แค่ชั่วโมงหรือน้อยกว่านั้น-พัฒนาความตื่นตัว ประสิทธิภาพในการทำงาน และ อารมณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพที่การนอนตามปกติถูกลดทอนลง ระหว่างการทำงานกะกลางคืน และระหว่างการขับรถเป็นเวลานานๆ ถึงแม้ว่าการงีบหลับได้ถูกแสดงว่าช่วยเสริมความเร็วให้แก่เครื่องยนต์ทางจิตเช่นเดียวกับความจำระยะสั้น ผลจากการงีบหลับกลางวันต่อข้อมูลที่เรียนรู้ก่อนหน้านั้นยังไม่เป็นที่ทราบกัน การค้นพบที่ว่า การงีบอย่างมีพลัง เป็นเรื่องธรรมดาของหลายๆคน รายงานว่าการรับข้อมูลมากเกินไปในแต่ละวันบ่งชี้ว่าการงีบหลับช่วยสนับสนุนกลไกการประมวลผลหลังปิดรับข้อมูลแล้ว ซึ่งก่อนหน้านี้ยังไม่เป็นที่รู้จัก บางทีอาจเกี่ยวกับกระบวนการซึ่งปกติแล้วเกิดขึ้นในการนอนหลับกลางคืน

เราได้ตรวจสอบปรากฏการณ์ของการรับข้อมูลมากเกินไปในระดับของประสาทสัมผัส โดยปกติในกิจกรรมของประสาทสัมผัสภาพนั้น การเรียนรู้อย่างรวดเร็วเกิดขึ้นในไม่กี่นาทีหรือไม่กี่ชั่วโมงของการฝึก การศึกษาก่อนหน้านี้ ใช้กิจกรรมการแยกแยะรายละเอียดของภาพ แสดงให้เห็นว่าช่วงเวลาของการเรียนรู้ที่ช้ากว่ามีอยู่ ซึ่งขึ้นอยู่กับ การนอนหลับตอนกลางคืนหลังการฝึก ช่วงเวลาช้าๆของการพัฒนานี้ปรากฏขึ้นมาเฉพาะต่อเมื่อมีการนอนหลับพักผ่อนอย่างน้อย 6 ชั่วโมง และการอดนอนในคืนหลังจากทำการฝึกจะทำให้พัฒนาการหลังการนอนหลับไม่เกิดขึ้น แม้จะถูกวัดผลหลังจากการนอนหลับสองคืนถัดมา พัฒนาการที่พบในผู้เข้าร่วมทดลองซึ่งมีการนอนหลับ 8 ชั่วโมงในคืนหลังการฝึกแปรตรงกับอัตราส่วนของการหลับลึกแบบคลื่นจังหวะช้า (SWS) ตอนหนึ่งในสี่แรกของคืนและอัตราส่วนอาการกลอกตาอย่างรวดเร็วขณะหลับ (REM) ของหนึ่งในสี่ท้ายของการนอนหลับ ผลลัพธ์นี้บ่งชี้ว่าการนอนหลับทั้งคืนสำคัญต่อการรักษาและเสริมสร้างการเรียนรู้ที่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ และที่ไม่มี การนอนหลับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

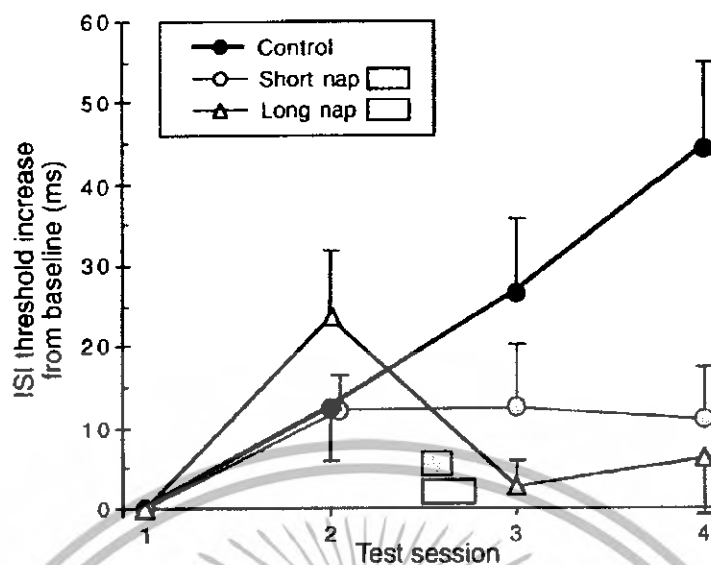
อย่างน้อย 6 ชั่วโมง การเสริมสร้างสมรรถนะนี้จะสูญไป การศึกษานี้ อย่างไรก็ตามไม่ได้กล่าวถึงปัญหาที่ว่า การจับอย่างมีพลัง ในเวลาหนึ่งชั่วโมงหรือสั้นกว่านั้น สามารถช่วยการประมวลข้อมูลนั้นได้อย่างไร

คราวนี้ เราแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของประสาทสัมผัสลดลงในการทำ TDT ซ้ำๆกันในการฝึกวันเดียว ในบริบทของอาการล้านี้ เราพบว่า ๑ การจับหลักกลางวัน แต่ช่วงเวลาไม่เท่ากับเวลาพักโดยไม่มีการรับข้อมูลภาพ แก๊ซอาการล้าได้ ๒ อาการล้ามีการเจาะจงไปยังส่วนของสมองที่ใช้แปรสัญญาณจากประสาทรับภาพ และ ๓ ไม่ว่า การเพิ่มแรงจูงใจ หรือการลดความยากของกิจกรรม ก็ไม่มีการพัฒนาประสิทธิภาพมากขึ้น

ผลลัพธ์

การฝึกซ้อมมากเกินไปสามารถนำไปสู่ความเสื่อมได้หรือไม่

ในการที่จะตรวจสอบว่าการทดสอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ของประสาทสัมผัสซ้ำๆกันในวันเดียวจะสามารถทำให้ประสิทธิภาพเสื่อมถอยลงได้หรือไม่ ผู้เข้าร่วมทดลองถูกทดสอบด้วยการทำ TDT จำนวน 4 ครั้งในวันเดียว (ตอน 9 โมงเช้า ตอน เที่ยง ตอน 4 โมงเย็น และตอนหนึ่งทุ่ม) ทุกช่วงการทดสอบกินระยะเวลาประมาณ 60 นาที สำหรับแต่ละช่วงการทดสอบ ความเร็วของการประมวลผลข้อมูลจากประสาทสัมผัสถูกคำนวณโดย เกณฑ์ขั้นต่ำจาก เป้าหมาย สูง อากัน ของ ระยะเวลาระหว่างสิ่งที่มีกระตุ้น (ISI) ที่จำเป็นต่อความแม่นยำอย่างน้อย 80 % ผู้เข้าร่วมทดลองสามสิบคน ถูกจัดโดยสุ่มไปเป็นหนึ่งในสามกลุ่ม กลุ่มควบคุม กลุ่มจับยาว และกลุ่มจับสั้นๆ ผู้เข้าร่วมทดลองในกลุ่มควบคุม ($n=10$) แสดงให้เห็น 52% ของการประมวลผลข้อมูลจากประสาทสัมผัสอย่างซ้ำๆในระหว่างช่วงการทดสอบทั้งสี่ช่วง (รูปที่ 1, วงกลมที่ถูกแรเงา; $P=0.0003$, การวิเคราะห์เชิงการวัดผลของความแตกต่างซ้ำ (ANOVA) และการทดสอบภายหลัง) ดังนั้น โดยช่วงการทดสอบที่ต่อเนื่องกันแต่ละครั้ง ผู้เข้าร่วมทดลองจำเป็นต้องมีการระยะเวลาการรับสิ่งกระตุ้นที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆเพื่อที่จะระบุเป้าหมายได้อย่างมั่นใจ ประสิทธิภาพเสื่อมถอยลง แม้ว่าการทดสอบถูกกระทำหลังจากตื่นเข้ามาแล้ว 12 ชั่วโมง ก็เป็นเวลาที่คุณทั่วไปจะคิดไม่ถึงว่าจะมีการล้าของประสาทสัมผัสโดยยังไม่มีกรอดนอนมาก่อน ผู้เข้าร่วมทดลองโดยเฉลี่ยแล้วจะมีการนอนหลับ 6.91 บวกลบ 0.77 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ



ภาพที่ 2-71 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพประสาทสัมผัส

เมื่อเป็นที่ทราบกันว่าการนอนหลับตอนกลางคืนช่วยเสริมความตื่นตัวและเสริมสร้างการเรียนรู้จากहारทดลอง เราได้ตั้งคำถามว่า การงีบหลับกลางวันอาจยับยั้งหรือแม้กระทั่งแก้ไขกระบวนการล่าที่พบในการทดสอบซ้ำในวันเดียวกันได้หรือไม่ ผู้เข้าร่วมทดลองที่เหลืออีก 20 ราย ถูกจัดกลุ่มโดยสุ่มเข้าไปยังกลุ่มที่มีสภาวะการงีบยาว (60 นาที) และกลุ่มงีบสั้นๆ (30 นาที) ผู้เข้าร่วมทดลองทั้งหมด รวมทั้งกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการงีบหลับ ปฏิบัติงานตามกิจกรรม 4 ครั้ง ในหนึ่งวัน ผู้เข้าร่วมทดลองได้งีบหลับตอนบ่ายสอง ครั้งทางระหว่างช่วงการทดสอบครั้งที่ 2 และ 3 ตามที่ได้คาดไว้

การงีบหลับมีผลอย่างยิ่งต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน ($P = 0.001$, กลุ่ม $\times$ กิจกรรมแต่ละช่วง, แบบจำลองผสม ANOVA) การงีบระยะสั้นๆ ป้องกันไม่ให้เกิดอาการล่าซึ่งเคยพบในการทดสอบ และการงีบยาว ก็แก้อาการล่าที่พบในช่วงที่สองของการทดสอบได้ ดังนั้น ขณะที่กลุ่มควบคุมแสดงออกถึง ระยะ 14.1 ส่วนพันวินาที เพิ่มขึ้นในเกณฑ์ขั้นต่ำของ ISI ในการทดสอบครั้งที่ 2 และ 3 การงีบระยะสั้นไม่แสดงความเปลี่ยนแปลง และกลุ่มที่มีการงีบยาวๆ แสดงผลออกมาว่าใช้เวลาลดลง 20.9 ส่วนพันวินาที ($P = 0.03$, t-test เป็นคู่) กลุ่มที่มีการงีบสั้นๆ ไม่แสดงความเปลี่ยนแปลงอย่างเด่นชัดในเกณฑ์ขั้นต่ำของ ISI ของช่วงการทดสอบสามครั้งหลัง ($P = 0.94$) แต่ในการทดสอบครั้งสุดท้ายก็ได้แสดงเกณฑ์ขั้นต่ำที่น้อยกว่าผลงานของกลุ่มควบคุม ($P = 0.01$) กลุ่มที่มีการงีบยาวแสดงให้เห็นประสิทธิภาพที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจนทั้งในการทดสอบครั้งที่ 3 และ 4 ($P = 0.03$) เราเปรียบเทียบการกระจายชั้นของการหลับระหว่างของกลุ่มที่มีการงีบยาวและกลุ่มที่มีการงีบสั้นๆ และพบว่าไม่มีความแตกต่างที่เด่นชัดของการหลับชั้นที่หนึ่งและสอง อย่างไรก็ตาม ยังมีความแตกต่างของการหลับแบบ SWS และ REM การงีบระยะยาวไม่ SWS มากกว่าราวๆ 4.1 เท่า และ REM มากกว่า 4.4 เท่า เมื่อเทียบกับการงีบระยะสั้น นี้ตรงกับความพึงพิง SWS และ REM ที่ได้รับรายงานมาจากการพัฒนาการชั่วคราวคืนต่อการทำกิจกรรม ซึ่งไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสนอแนะว่ากระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นในขณะที่มี SWS และ/หรือ REM อยู่เบื้องหลังการฟื้นตัวของประสาทสัมผัสที่เป็นผลมาจากการนอน

เราเปรียบเทียบการงีบซึ่งทำในวันทดสอบ กับการงีบที่ใช้เป็นเส้นฐานซึ่งทำในวันอื่น และพบว่ากลุ่มที่มีการงีบยาวใช้เวลาในช่วง SWS เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดในวัน ในระหว่างการหลับขั้นที่สอง การเพิ่มขึ้นอย่างมากของ SWS ในการงีบระหว่างวันที่ทำการทดสอบ (31% มากกว่าเส้นฐาน) ทำให้เห็นว่า SWS เป็นสิ่งสำคัญสำหรับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานหลังการงีบ บางครั้งทางการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทกึ่งของเหลวเพื่อเสริมความเข้มแข็งและเสถียรภาพจากวันก่อน การทำหน้าที่เช่นนั้นก่อนหน้านี้ได้ถูกเสนอไว้ใน SWS ของการนอนกลางคืน

อย่างไรก็ดี บทบาทของ REM ยังมีความชัดเจนน้อยกว่า การเพิ่มขึ้นของเวลาที่ใช้ใน REM ระหว่างการงีบในวันทดสอบเมื่อเทียบกับการงีบหลับที่ใช้เป็นเส้นฐาน (เพิ่มขึ้น 60%) มากกว่าที่เคยพบใน SWS แต่ไม่มีนัยยะทางสถิติ การเพิ่มขึ้น REM หลังการทดสอบเช่นเดียวกันนี้ได้มีรายงานว่าพบในการศึกษาการเรียนรู้ที่พึ่งการนอนหลับของสัตว์ ในสภาวะการงีบหลับสั้นๆ ไม่มีความเปลี่ยนแปลงที่เด่นชัดในระยะเวลาของ SWS (9.2 นาที ในวันทดสอบ ต่อ 6.7 นาที ของเส้นฐาน) หรือ REM (0.8 นาที ในวันทดสอบ ต่อ 2.0 นาที ของเส้นฐาน) ระยะเวลาการงีบถูกควบคุมในทั้งสองกลุ่มและไม่มีกลุ่มใดแสดงออกถึงความแตกต่างอย่างเด่นชัดในระยะเวลาการงีบระหว่างการงีบที่ใช้เป็นเส้นฐานและการงีบในวันทดสอบ

การหลับ กับ การพักผ่อน

เพื่อทดสอบว่าประโยชน์จากการงีบเป็นผลมาจากการหยุดรับภาพมากกว่าการได้หลับจริงหรือไม่ ผู้เข้าร่วมทดลอง ($n=9$) ดำเนินพิธีการงีบซ้ำ แต่แทนที่จะหลับ พวกเขาพักอย่างเงียบๆโดยใส่ที่ปิดตาไว้ สภาวะการตื่นหรือหลับถูกตรวจวัดโดยทางกายวิภาคเพื่อให้มั่นใจได้ว่าผู้เข้าร่วมทดลองยังอยู่ในสภาวะการตื่น ชั่วโมงของการพักโดยไม่มีการรับข้อมูลภาพยังไม่มีผลเชิงการฟื้นฟู ผู้เข้าร่วมทดลองยังแสดงถึงการเสื่อมประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ตอน 4 โมงเย็น และตอนหนึ่งทุ่ม เกณฑ์ขั้นต่ำของ ISI เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยแล้ว 29.0 ส่วนพันวินาทีจากการทดสอบครั้งที่ 2 และครั้งที่ 4 ($P<0.05$) การเสื่อมประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานแทบจะเหมือนกัน ($P=0.31$) กับ 32 ส่วนพันวินาที ที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มควบคุม

แรงจูงใจ และ ความยากของกิจกรรม

เพื่อทดสอบว่าการลดแรงจูงใจที่นำไปสู่อาการล้าในประสิทธิภาพการปฏิบัติงานหรือไม่ เราแจ้งผู้เข้าร่วมทดลอง ($n=10$) หลังการทดสอบครั้งที่ 2 ว่าประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพวกเขาแย่ลง และพวกเขาจะได้เงินพิเศษหากภายหลังพวกเขากลับมีประสิทธิภาพการปฏิบัติงานเท่าที่ใช้เป็นเส้นฐานของพวกเขาได้ ถึงแม้จะมีแรงจูงใจแบบนี้ ไม่มีผู้เข้าร่วมทดลองคนใดกลับมามีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในช่วงการทดสอบที่ 3 และ 4 ได้อย่างที่ใช้เป็นเส้นฐานของเขา และค่ากลางของเกณฑ์ขั้นต่ำของ ISI ยาวขึ้น 32.2 ส่วนพันวินาทีในการทดสอบครั้งที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับครั้งที่ 1 แทน ($P=0.001$)

เพื่อทดสอบว่าการเสื่อมถอยของประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน มีผลมาจากการที่ประสบกับข้อมูล มากกว่า ความยากของการทดสอบหรือไม่ เราทดสอบผู้เข้าร่วมทดลอง 10 ราย ตลอดวันนั้นในการทดสอบทั้ง 4 ช่วง โดยทุกบล็อกในช่วงการทดสอบ 3 ครั้งแรก ถูกฉายเป็นเวลาวินาทีที่สุดของ ISI (400 ส่วนพัน วินาที) จากนั้น ผู้เข้าร่วมทดลองถูกทดสอบในช่วงที่ 4 โดย 25 บล็อก ที่ฉายระยะเวลา ISI ลดลง และประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพวกเขาในช่วงการทดสอบที่ 4 ก็ยังไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ($P=0.50$) ดังนั้น แม้ว่าจะทำกิจกรรมที่ง่ายกว่าในการทดสอบ 3 ช่วงแรก ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานที่ตามมาก็ลดลง

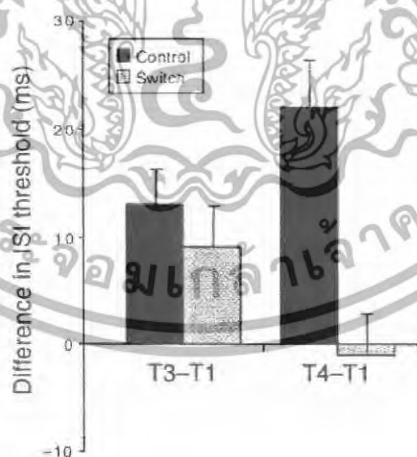
การประมวลผลรูปแบบใดที่เชื่อมโยง

กลไกหลายอย่างอาจอยู่เบื้องหลังอาการล้านี้ ผลของความล้าแบบเป็นการทั่วไป ร่วมกับการลดลงของความตื่นตัวหรือองค์ประกอบของความสนใจ คือความเป็นไปได้ของหนึ่งซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่เรามี ในทางเลือกอื่น เราเสนอว่าเครือข่ายประสาทบางส่วนโดยเฉพาะ ในมุมมองที่ใช้แปรสัญญาณภาพเกิดอาการซึมซับข้อมูลไว้เต็มเปียบตลอดการทดสอบซ้ำๆ กันไม่ให้มีการประมวลผลสัญญาณประสาทเพิ่มขึ้นอีก นี่จะทำให้เกิดอาการล้าของการประมวลผลประสาทสัมผัสที่เป็นผลโดยเฉพาะจากการฝึก ขณะที่สมมติฐานของความล้าแบบเป็นการทั่วไปคาดการณ์ว่าความเสื่อมถอยของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานจะจำกัดอยู่กับพฤติกรรมที่ร่วมกับเครือข่ายของเส้นประสาทเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อมูลการกระตุ้นต่อเป้าหมายก่อนหน้านี้ เราให้เหตุผลว่า เพราะ การเรียนรู้ TDT ได้ทำการส่งถ่ายข้อมูลไปยังส่วนที่ยังไม่ถูกฝึกของสมองส่วนรับสัญญาณภาพ จึงควรจะไม่มีอาการล้า ที่เป็นผลเฉพาะมาจากการฝึก หากสิ่งกระตุ้นถูกแสดงต่อส่วนที่ยังไม่ได้ถูกฝึกของสมองส่วนรับสัญญาณภาพ

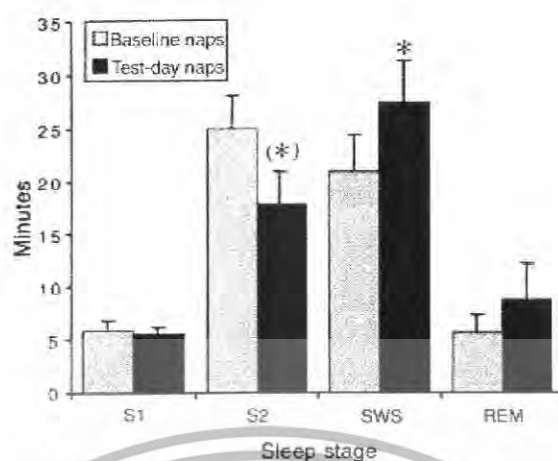
เพื่อทดสอบสมมติฐานนี้ เราฝึกผู้เข้าร่วมทดลอง 24 ราย ในแบบเดิม แต่ครึ่งหนึ่งของพวกเขาเราเปลี่ยนการกระตุ้นต่อเป้าหมายไปยังส่วนของสมองที่ใช้แปรสัญญาณภาพในทางตรงกันข้ามเมื่อถึงช่วงการทดสอบครั้งที่ 4 และครั้งสุดท้ายของวันเดียวกันนั้น ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานในกลุ่มที่มีการสลับที่ไม่ได้มีความแตกต่างอย่างเด่นชัดจากของกลุ่มควบคุมในการทดสอบ 3 ช่วงแรก แต่กลุ่มที่มีการสลับได้แสดงให้เห็นถึงการฟื้นตัวอย่างชัดเจนในการทดสอบช่วงที่ 4 (ภาพที่ 3, $P=0.002$, กลุ่ม ANOVA เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ผ่านการอนุมัติจากเจ้าของลิขสิทธิ์) อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณ จำนวนช่วงของกิจกรรมหลังการทดสอบ) ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานระหว่างสภาวะที่มีการสลับไม่ได้แย่งอย่างชัดเจนกว่าครั้งแรก บ่งชี้ให้เห็นว่าอาการล้าเชิงพฤติกรรมที่สังเกตพบในส่วนของสมองสำหรับแปรรหัสญาณภาพที่ถูกฝึกไม่ได้ส่งต่อไปยังส่วนด้านตรงข้ามของสมองสำหรับแปรรหัสญาณภาพที่ยังไม่ถูกฝึก ผลนี้สนับสนุนสมมติฐานเรื่องอาการล้าที่เป็นผลเฉพาะมาจากการฝึกเป็นอย่างดี และเป็น การแย่งต่อการคาดการณ์เรื่องสมมติฐานของความล้าแบบเป็นการทั่วไป

นอกจากนี้ที่ได้แย่งสมมติฐานของความล้าแบบเป็นการทั่วไปมาจากการแยกพิจารณาระหว่าง ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานที่เพิ่มขึ้นและระดับเชิงอัตวิสัยของความง่วง หากการลดลงอย่างคงที่ของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตลอดทั้งวันของกลุ่มควบคุมเป็นผลมาจากผลของความล้าแบบเป็นการทั่วไป ดังนั้นเราก็ควรพบการเพิ่มขึ้นของความง่วงที่ถูกรายงานมาควบคู่กันไปด้วย แต่ไม่มีการพบ การเพิ่มขึ้นเช่นว่า และ ค่ากลางของระดับความง่วงเชิงอัตวิสัยในการทดสอบช่วงที่แรกและช่วงสุดท้าย ก็เหมือนกัน ($P=0.45$, มาตรการ ANOVA ซ้ำ) เช่นเดียวกัน กลุ่มที่มีการสลับการกระตุ้นต่อเป้าหมายก็ไม่ แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของความง่วงตลอดทุกช่วงการฝึก ($P=0.49$) ในทางกลับกัน ความง่วงของกลุ่ม ที่มีการจับลดลงจากช่วงการทดสอบครั้งแรกไปจนครั้งสุดท้าย ($P<0.03$, ANOVA และ หลังการทดสอบ ภายหลัง) ดังนั้น กลุ่มที่มีการสลับ แสดงพัฒนาการในประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานเช่นเดียวกับใน กลุ่มที่มีการจับ แต่ไม่มีการลดลงแบบเดียวกันของความง่วงเชิงอัตวิสัย เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม กลุ่ม ที่มีการสลับแสดงความคงที่ของระดับความง่วงเช่นเดียวกัน แต่ไม่แสดงการล้าของประสิทธิภาพในการ ปฏิบัติงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อมูลจากกลุ่มที่มีการสลับยังจัดคำอธิบายที่เป็นไปได้อีกหนึ่ง ที่ว่ามีผลของลานนาฬิกาอย่างเคร่งครัด อย่างไรก็ตามข้อมูลของกลุ่มควบคุมยังสามารถถูกอธิบายด้วยแบบจำลองของลานนาฬิกาามากกว่าผลจากความง่วงงุน ข้อเท็จจริงที่ว่า การเปลี่ยนถึงกระตุ้นไปยังด้านตรงข้ามของสมองที่ใช้แปรสัญญาณภาพในการทดสอบช่วงสุดท้ายซึ่งแก้ไขความเลื่อมถอยนี้ได้จัดความเป็นไปได้ไปด้วย ดังนั้น เมื่อผู้เข้าร่วมทดลองถูกทดสอบตอนหนึ่งทุ่ม ด้วยสิ่งกระตุ้น ในส่วนของสมองสำหรับแปรสัญญาณภาพที่ยังไม่เคยถูกฝึก พวกเขาปฏิบัติงานออกมาได้ดีเท่ากับที่ได้ทำมาตอน 9 โมงเช้า

ข้อถกเถียง

องค์ประกอบของการเรียนรู้สองอย่างปรากฏในการทดสอบ TDT อย่างเร็ว ในองค์ประกอบของการทดสอบ อย่างช้า ในองค์ประกอบที่ต้องพึ่งการนอนหลับ การศึกษาของเราะบอบผลที่ตามมาอย่างทีละสามของการฝึก TDT โดยการทำซ้ำ การฝึกในวันเดียว ผู้คนจำเป็นต้องมีระยะเวลา ISI ที่ค่อยๆเพิ่มขึ้นเพื่อที่จะแยกแยะรายละเอียดของภาพ การล้าของประสาทสัมผัสเช่นว่าไม่เคยมีรายงานมาไว้ก่อนในการทดสอบซ้ำภายในวันเดียวโดยกิจกรรมที่ใช้ภาพอื่นๆ วิธีการทำกิจกรรมอาจมีส่วนต่อความแตกต่างข้อนี้ อย่างเช่นกิจกรรมนั้นวัดความสามารถในการแยกแยะขั้นระดับเล็กๆ ส่วนประกอบเล็กๆ หรือรายละเอียดที่ต่างกันได้อย่างแม่นยำหรือไม่ การกระตุ้นถูกกระทำต่อกล้ามเนื้อหลังลูกนัยน์ตาและรอบๆนั้น หรือส่วนประกอบอื่นๆในการมอง หรือไม่ และการแสดงของสิ่งกระตุ้นนั้นมียะเวลายาว (100-150 ส่วนพันวินาที) หรือสั้น (17 ส่วนพันวินาที) หรือไม่ นอกจากนั้น จำนวนของมาตรการหลายอย่างในการเรียนรู้ของประสาทสัมผัสที่ฝึกให้แก่ผู้เข้าร่วมทดลองในหลายๆวัน แทนที่จะเป็นวันเดียวในวันเดียว อย่างในการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ไม่เป็นที่แน่ชัดว่าการเรียนรู้แบบช้าหรือเร็วกำลังเกิดขึ้นหรือไม่ โดยความตระหนักอยู่ในใจถึงเรื่องเหล่านี้ก่อนแล้ว การศึกษาชิ้นนี้แสดงออกมาว่ารูปแบบบางอย่างของการไหลของประสาทซึ่งจำเป็นต้องมีการนอนเพื่อที่จะมีการเสริมความเข้มแข็งและพัฒนาการของประสาทสัมผัสตามมาอาจเป็นตัวจำกัดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานก่อนนอนหลับ

การค้นพบสามสิ่งหลักของเรา ที่ว่ามีการถดถอยตามปกติของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า แต่ละวันเมื่อประสาทได้รับข้อมูลจากกิจกรรมที่ซ้ำซาก ว่าการถดถอยนี้ถูกเจาะจงไปยังส่วนของสมองไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับแปรสัญญาณภาพที่ถูกฝึกมาก่อนหน้า และที่ว่าประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานถูกฟื้นฟูได้โดยการจับหลักกลางวัน มีข้อสันนิษฐานที่สำคัญอยู่หลายข้อ ข้อแรก จากอิทธิพลของลานนาฬิกาได้ส่งผลออกมา การถดถอยของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานต้องส่งผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของเส้นประสาทที่ถูกชักนำโดยการทดสอบที่แรก ข้อสอง เมื่อส่วนของสมองที่เกี่ยวข้องกับระดับสูงขึ้นไปของการประมวลสัญญาณภาพขาดการเชื่อมต่อจากประสาทตา เส้นประสาทที่ได้รับผลกระทบอย่างใหญ่หลวงส่วนมากจะอยู่ในส่วนของสมองที่ใช้ประมวลภาพไปก่อนหน้านี้ ข้อสุดท้าย เครือข่ายเส้นประสาทที่ได้รับผลมาแต่แรกเหล่านี้ต้องปรับตัวต่อไปอีกในขณะจับหลักเพื่อแก้ไขความถดถอยของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

เราเสนอว่าความถดถอยของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานที่พบในที่นี้เป็นผลที่ตามมาโดยตรงของกลไกเพื่อรักษาข้อมูลซึ่งได้ประมวลแล้วแต่ยังไม่ได้ถูกนำไปสร้างเป็นหน่วยความจำโดยการนอนหลับ เมื่อกลไก ความจุที่จำกัดตามสมมติฐานนี้ได้รับข้อมูลที่เจาะจงมาจากกิจกรรมอย่างเต็มเปี่ยมความสามารถในการประมวลข้อมูลที่เปิดทำการอยู่ระหว่างประกอบกิจกรรมของเครือข่ายเส้นประสาทในพื้นที่นั้นแย่งส่งผลมาเป็นความถดถอยของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน อย่างแรก ความเจาะจงมายังพื้นที่ในสมองที่เชื่อมต่อกับประสาทตาของความถดถอยของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเป็นสิ่งที่สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่แสดงว่าการเรียนรู้ TDT ใช้พื้นที่ในสมองที่เชื่อมต่อกับประสาทตา และพึ่งพิงอยู่กับขั้นตอนต้นของการประมวลภาพเช่นกัน ข้อที่สอง อย่างที่รู้กันว่าการนอนหลับหลังการฝึกเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการสร้างเสถียรภาพและประสิทธิภาพของการเรียนรู้ TDT และบัดนี้เราได้แสดงออกมาแล้วว่า การจับ 60 นาทีได้แก้ไขความถดถอยของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

ถึงแม้เราไม่สามารถตัดการทำหน้าที่ของ REM ในกระบวนการนี้ได้ ก็ดูเหมือนจะเป็นอันว่า SWS มีบทบาทนำ ถึงแม้ว่าทั้ง SWS และ REM ได้ถูกสันนิษฐานกันไว้ก่อนหน้านี้ในการหลับตอนกลางคืนว่าเป็นการเสริมประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมที่ต้องพึ่งการนอนหลับ ช่วงเวลาที่พึ่ง REM ปรากฏอยู่ 4 ชั่วโมง หลังจาก ช่วงเวลาที่พึ่ง SWS ได้จบลง นอกเหนือกรอบเวลาของการจับนี้แน่ เราแนะนำระหว่าง SWS กลไกการไหลของชั้นต่างๆในประสาทนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงชั้นที่สองของเครือข่ายประสาทที่ถูกฝึก TDT ดังนั้น SWS ทำหน้าที่เป็นกระบวนการประมวลข้อมูลขั้นต้นของการเรียนรู้ระยะยาวที่พึ่งประสบการณ์และเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการฟื้นฟูประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของประสาทสัมผัส บทบาทต่างๆสำหรับ SWS ในการเสริมสร้างหน่วยความจำได้ถูกเสนอโดยการศึกษาอื่นๆ

ตัวอย่างของอาการล่าช้าของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นจากการฝึกนี้ยังมีข้อสันนิษฐานเพิ่มเติมอีกบางอย่าง อย่างแรกคือว่า ผลประโยชน์เชิงสัมผัสของการหลับอาจถูกศึกษาได้โดยในช่วงเวลาสั้นๆและไม่จำเป็นต้องมีการอดนอนทั้งคืนหรือนอนหลับทั้งคืนแต่อย่างใด นี่ทำให้มีสถานการณ์ที่เป็นผลดีต่อการศึกษาความเกี่ยวข้องของการนอนหลับในการประมวลข้อมูลและ

ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานมากขึ้นไปอีก อย่างที่สอง ได้เสนอแนะว่าความรู้สึกกายวิภาคของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ความเหนื่อยล้าแบบสุดขีด” ที่ถูกบรรยายไว้ในเชิงเรื่องซับซ้อนว่าเป็นการที่เกิดความรำคาญและความหงุดหงิดเพิ่มขึ้นควบคู่ไปกับประสิทธิภาพที่ลดลงหลังการใช้ประสาทสัมผัสอย่างหนักต่อเนื่องกันนานๆ อาจไม่ได้สะท้อนให้เห็นถึงความเหนื่อยล้าทางจิตโดยทั่วไป แต่เป็นความต้องการที่เจาะจงของพื้นที่เครือข่ายเส้นประสาทที่จะได้รับผลประโยชน์เชิงการฟื้นฟูด้วยการนอนหลับมากกว่า

บทวิจัยที่ 2

การเรียนรู้ที่ต้องพึ่งการนอนหลับ: การจับให้ผลดีเท่าการนอนหลับ

Sara Mednick, Ken Nakayama และ Robert Stickgold

การเรียนรู้ทักษะการสัมผัสได้ถูกแสดงในบางกรณีขึ้นอยู่กับความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อสมองส่วนการมองเห็น และจำเป็นต้องมีการนอนกลางคืนหลังการฝึก ขณะนี้เรารายงานว่าการเรียนรู้ที่ต้องพึ่งการนอนหลับของการแยกแยะรายละเอียดของภาพสามารถสำเร็จได้ในการจับสั้นๆ (60-90 นาที) ประกอบด้วยทั้งการหลับแบบคลื่นจังหวะช้า (Slow-Wave Sleep) และการกลอกตาอย่างรวดเร็ว (Rapid Eye Movement) การเรียนรู้ที่ขึ้นอยู่กับการจับนี้มีความคล้ายคลึงอย่างยิ่งกับการนอนหลับ 8 ชั่วโมง ที่เคยมีรายงานก่อนหน้านี้ ทั้งในเรื่องของขนาด ความพึงพอใจระดับขั้นของการนอน ความเฉพาะเจาะจงต่อเซลล์สมองที่แปรข้อมูลจากประสาทรับภาพ และมันยังเป็นส่วนเสริมของพัฒนาการที่ต่อเนื่องมาจากการเรียนรู้ที่ต้องพึ่งการนอนหลับ ซึ่งประสิทธิภาพเช่นในช่วง 24 ชั่วโมงนั้น ปกติจะแสดงการเรียนรู้ออกมาได้เท่ากับที่ตามปกติแล้วพบเห็นได้หลังใช้เวลาฝึกมากกว่านั้นเท่าตัว ดังนั้นในมุมมองของพัฒนาการเชิงพฤติกรรม การจับมีผลดีเทียบเท่ากับการนอนหลับทั้งคืนแก่การเรียนรู้กิจกรรมการของประสาทสัมผัส

กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งในคนและสัตว์จำเป็นต้องมีการนอนหลับเพิ่มเติมหลังการเรียนรู้ ขึ้นอยู่กับสภาพของกิจกรรมที่ให้อาหาร ระดับขั้นของการนอนที่ต่างกันที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ที่ต้องพึ่งการนอนหลับ การวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบเชิงพฤติกรรมจากการจับได้พบพัฒนาการในความตื่นตัว ประสิทธิภาพในการทำงาน และอารมณ์ เช่นเดียวกับความฟื้นตัวของจากอาการล้าของประสาทสัมผัส แต่การจับกลางวันช่วงสั้นๆสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้หรือไม่ยังไม่มีคำตอบ

พัฒนาการในกิจกรรมของประสาทรับภาพสามารถเกิดขึ้นได้ในช่วงเวลาเพียงนาที่หรือชั่วโมง เช่นเดียวกับช่วงเวลานานเป็นวัน และยังคงที่อยู่เป็นเดือน อย่างกิจกรรมการแยกแยะรายละเอียดของภาพซึ่งผู้ทดลองต้องแยกแยะตำแหน่งของภาพเป้าหมายที่แฝงอยู่ในสิ่งเบี่ยงเบนความสนใจ พัฒนาการขั้นแรกพบภายหลังจากได้นอนหลับข้ามคืนหลายคืนหลังจากทำกิจกรรม

ทั้งการหลับแบบคลื่นจังหวะช้าและช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็วถูกแสดงว่าเกี่ยวข้องกับแบบจำลองสองขั้นตอนของการเสริมสมรรถนะของสมองระหว่างการนอนหลับ โดยพัฒนาการข้ามคืน

เจาะจงอยู่ในส่วนของสมองที่ตีความสัญญาณจากประสาทรับภาพและมีความเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความมากน้อยของการเกิดทั้งการหลับแบบคลื่นจังหวะช้าในช่วงเริ่มต้นของการนอนหลับและช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็วในช่วงท้ายของการนอนหลับ การทดสอบซ้ำในวันเดียวกันนำไปสู่อาการล่าใน การทำงานของสมองส่วนที่ตีความสัญญาณจากประสาทตา ซึ่งถูกทำให้คืนสภาพโดยการจับกลางวันซึ่ง มีการหลับแบบคลื่นจังหวะช้าอย่างมากมาย เพียง 60 นาที แต่การหลับนี้โดยเทียบเคียงแล้ว มีช่วงการ กลอกตาอย่างรวดเร็วน้อยกว่า และไม่ได้พัฒนาความสามารถไปมากกว่าตอนแรกเริ่ม อาการล่าแบบ เดียวกันโดยไม่ได้นอน สามารถพบในตอนกลางคืนได้

เรารายงานในตอนนี้ว่าการจับ 60-90 นาที ประกอบด้วยทั้งการหลับแบบคลื่นจังหวะช้าและช่วง การกลอกตาอย่างรวดเร็วช่วยให้เสริมการเรียนรู้กิจกรรมการแยกแยะรายละเอียดของภาพ ในแบบ เดียวกันกับการนอนหลับข้ามคืนช่วยได้

ผู้ถูกทดลองถูกฝึกให้ทำกิจกรรมการแยกแยะรายละเอียดของภาพตั้งแต่ 9:00 น. ในเช้าวันแรก ถูก ทดสอบในเวลา 19:00 น. ของค่านั้น จากนั้นถูกทดสอบอีกครั้งตอน 9:00 น. ของเช้าวันถัดมา ใน กิจกรรมที่ทดสอบ จอภาพเป้าหมาย แสดงภาพพระพิรุณออกมาช่วงสั้นๆ ประกอบด้วย ตาราง 19 คูณ 19 เส้นในแนวนอน ที่มีสามเส้นในแนวทะแยง และเป้าหมายตรงกลางที่ไม่กระพริบเลย จากนั้น หลังจาก ระยะเวลาที่แตกต่างกันของการกระพริบที่ไม่เท่ากันนั้น หน้ากากที่ประกอบด้วยทั้งเส้นในแนวนอนและ แนวทะแยงปรากฏขึ้น เส้นทะแยงอยู่ในส่วนซ้ายล่างของภาพ ไม่ว่าจากทั้งแถวในแนวนอนหรือหลักใน แนวตั้ง หลังการทดสอบแต่ละครั้ง ผู้ถูกทดลองตอบรายงานว่า เส้นทะแยงนั้น เรียงกันเป็นแนวนอนหรือ แนวตั้ง เช่นเดียวกับภาพเป้าหมายที่ไม่กระพริบ อยู่ในลักษณะตัว T หรือ L ผลงานถูกนิยามว่าการ กระพริบขั้นต่ำในทดสอบแบบนี้ต้อง ได้ความแม่นยำ 80% ในการแยกแยะแถวแนวนอนหรือหลักแนวตั้ง กลุ่มทดลองสองกลุ่ม มีการจับในเวลา 14:00 น. (กลุ่มแรก เวลาหลับทั้งหมด 59.3 บวกลบ 6.4 (ค่าเฉลี่ย บวกลบ ค่าความคลาดเคลื่อน) ระยะเวลาการหลับแบบคลื่นจังหวะช้า 20.2 บวกลบ 2.0 ระยะเวลาช่วง การกลอกตาอย่างรวดเร็ว 4.2 บวกลบ 2.2 นาที กลุ่มที่สอง เวลาหลับทั้งหมด 96.3 บวกลบ 6.3 ระยะเวลาการหลับแบบคลื่นจังหวะช้า 47.2 บวกลบ 5.7 ระยะเวลาช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็ว 25.6 บวกลบ 4.1 นาที) ขณะที่กลุ่มควบคุมซึ่งห้ามจับก็ใช้ชีวิตไปตามปกติโดยไม่นอนกลางวัน ผู้ถูกทดลองทั้ง หมดรายงานว่าการนอน 7.6 บวกลบ 2.1 ชั่วโมง ในคืนก่อนวันเริ่มทดลอง และ 7.5 บวกลบ 1.2 ชั่วโมง ในคืนก่อนวันทดลองที่สอง พัฒนาการถูกวัดโดยการลดลงของระยะเวลาการกระพริบขั้นต่ำจาก ระยะเวลาแรกเริ่มของผู้ถูกทดลองแต่ละคน (วัดเมื่อ 9:00 น ของวันแรก)

ผู้ถูกทดลองกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการจับแสดงถึงอาการล่าที่คาดไว้แล้วจะเกิดขึ้น ในผลการ ปฏิบัติงานของกิจกรรมช่วง 19:00 น. (ใช้เวลาการกระพริบแสดงภาพขึ้นต่ำนานขึ้น 13.7 ส่วนพัน วินาที $p=0.06$ ตามภาพที่ 1) และปฏิบัติงานได้ด้อยกว่ากลุ่มที่มีการจับอย่างเห็นได้ชัด ($p=0.02$) อาการล่าใน การปฏิบัติงานจากการฝึกจนถึงการทดสอบครั้งแรกของกลุ่มนี้ ที่วัดได้ในเวลาแปดชั่วโมง เป็น เช่นเดียวกับในการศึกษาครั้งก่อนของเรา ซึ่งแสดงว่ามีความล่า 13.8 ส่วนพันวินาทีภายในเวลาสอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านใด ๆ วิชา ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั่วโมง นี้แสดงว่าระยะเวลาการแสดงผลภาพ สร้างอาการล้าในการแยกแยะรายละเอียดของภาพได้มากกว่าระยะเวลาในการทดสอบ และการนอนหลับจะแก้อาการล้าของประสาทสัมผัสได้มากกว่าการรอเวลา

เมื่อถูกทดสอบตอน 19:00 น. กลุ่มที่มีการงีบ 90 นาที แสดงพัฒนาการอย่างเด่นชัด (8.4 ส่วนพันวินาที, $p = 0.008$) ขณะที่กลุ่มที่มีการงีบ 60 นาทีก็แสดงพัฒนาการเล็กน้อย (4.4 ส่วนพันวินาที, $p = 0.07$) คำนี้ถึงสมมติฐานที่ว่าทั้งการหลับแบบคลื่นจังหวะช้าและช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็วอาจจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในระหว่างการงีบ เราจึงแบ่งกลุ่มที่มีการงีบ 60 นาที ทุกคนที่มีการหลับแบบคลื่นจังหวะช้า เป็นกลุ่มที่มีและไม่มีช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็ว พบว่ากลุ่มที่มีการงีบ 60 นาที และมีทั้งการหลับแบบคลื่นจังหวะช้าและช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็ว (10ส่วนพันวินาที $p=0.004$ ตามทางขวาของภาพที่ 1) ในทางกลับกัน การงีบ 60 นาที โดยมีการหลับแบบคลื่นจังหวะช้าแต่ไม่มีช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็วไม่แสดงถึงพัฒนาการใด (-1.1ส่วนพันวินาที, $P=0.72$, ตรงกลางรูปที่ 1) และน้อยกว่าที่พบเห็นในกลุ่มที่มีทั้งการหลับแบบคลื่นจังหวะช้าและช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็ว ($P=0.01$) กลุ่มงีบ 90 นาทีแสดงผลเช่นเดียวกัน (รูปที่ 1 แท่งสีขาว) ขณะที่ผู้ถูกทดลองที่มีทั้งที่มีทั้งการหลับแบบคลื่นจังหวะช้าและช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็วในการงีบ จากทั้ง 60 และ 90 นาทีถูกรวมกัน พัฒนาการมีความเกี่ยวข้องอย่างยิ่งกับการสร้างปริมาณการหลับแบบคลื่นจังหวะช้าและช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็วในการหลับ (การเลือกยตามขั้นตอน $r=0.37$, $P=0.01$) เช่นเดียวกับสิ่งที่พบในการนอนหลับตอนกลางคืน ผลอื่นๆของการหลับแบบคลื่นจังหวะช้าและช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็วถูกพบในการงีบแบบนี้ยังเหมือนกับผลที่พบจากการนอนหลับในช่วงหัวค่ำและช่วงดึกที่มีรายงานอยู่ก่อนหน้านี้ ยิ่งไปกว่านั้น ปริมาณของพัฒนาการไม่ได้มีความแตกต่างกันนักจากที่พบในการศึกษาก่อนหน้านี้ของพัฒนาการชั่วข้ามคืน (9.7 ต่อ 11.9 ส่วนพันวินาที; $P = 0.5$) ดังนั้นพัฒนาการที่ขึ้นอยู่กับการงีบแสดงขนาดของการพึ่งพาช่วงเวลาการหลับอย่างที่เป็นไปในพัฒนาการชั่วข้ามคืน (แม้จะมีขนาดน้อยกว่าพัฒนาการชั่วข้ามคืนที่รายงานฉบับอื่นแสดงออกมา) การงีบที่มีทั้งการหลับแบบคลื่นจังหวะช้าแต่ไม่มีช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็ว รักษาอาการล้าได้แต่ไม่สร้างพัฒนาการ ขณะที่การหลับแบบคลื่นจังหวะช้าและช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็วจะให้ผลทั้งสองอย่าง จึงเป็นการให้ข้อเสนอแนะว่า การหลับแบบคลื่นจังหวะช้ารักษาเสถียรภาพของการปฏิบัติงาน และช่วงการกลอกตาอย่างรวดเร็วช่วยพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน

เราทดสอบเรื่องการเจาะจงไปยังส่วนของสมองที่แปรสัญญาณประสาทรับภาพในการเรียนรู้ที่พึ่งการงีบโดยฝึกผู้เข้าร่วมทดลองตั้งแต่ 9:00 น. ในส่วนที่ใช้รับภาพ (ล่างซ้าย หรือ ล่างขวา ซึ่งมีผลในการทำงานของร่างกายส่วนตรงกันข้าม) และจากนั้นทดสอบพวกเขาอีกที ในซีกตรงกันข้ามตอน 19:00 น. โดยการงีบ 90 นาที เมื่อเวลา 14:00 น. การฝึกรวมกับการงีบไม่เกิดผลที่ชัดเจนนักในซีกของสมองที่ไม่ได้ถูกฝึก ($P>0.2$) บ่งชี้ให้เห็นว่า การเรียนรู้ที่ต้องพึ่งการงีบมีผลเจาะจงต่อเซลล์สมองส่วนที่แปรเอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณจากประสาทตาโดยเฉพาะเช่นเดียวกับที่ได้รับรายงานว่าเกิดขึ้นในพัฒนาการระหว่างนอนหลับ เช่นเดียวกับผลของอาการล่าในวันเดียว และเสนอแนะว่า ผลดีของการงีบหลับกลางวัน 90 นาที เกิดขึ้นในพื้นที่ของสมองส่วนที่ใช้ในการมองเห็น

พัฒนาการที่พึงการงีบหลับไม่เป็นการบั่นทอนพัฒนาการในตอนนอนหลับกลางคืนที่ตามมา ในทางกลับกันแล้ว เมื่อผู้เข้าร่วมทดลองถูกทดสอบอีกครั้งในเช้าวันถัดมา กลุ่มที่มีการงีบ 90 นาที แสดงพัฒนาการเพิ่มเติมอีก 9.7 ส่วนล้านวินาที (รวม 24 ชั่วโมง, 18.1 ส่วนพันวินาที $P < 0.0001$) และมีพัฒนาการเหนือกว่ากลุ่มที่ไม่มีการงีบหลับยิ่งนัก (ตามภาพที่ 2, $P=0.03$)

กลุ่มที่ไม่มีการงีบแสดงให้เห็นถึงอาการล่าตอน 19:00 น. แต่มีระดับพัฒนาการปกติในวันที่สอง (7.8 ส่วนพันวินาที; ตามภาพที่ 2, ไม่มีการงีบ) พัฒนาการนี้ไม่แตกต่างกันเท่าไรนักระหว่างกลุ่มควบคุมที่สอง (24 ชั่วโมง) ในการฝึกตอน 9:00 น. และการทดสอบซ้ำ 24 ชั่วโมงให้หลังโดยไม่มีการทดสอบครั้งอื่นมาตลอดแรกในคำวันแรก ($P>0.4$; ภาพที่ 2, กลุ่มควบคุม 24 ชั่วโมง)

กลุ่มที่มีการงีบหลับแสดงออกมาจริงๆว่า มีพัฒนาการภายในช่วงเวลา 24 ชั่วโมงมากกว่ากลุ่มควบคุม 24 ชั่วโมงถึง 50% (18.1 แต่ 11.8 ส่วนพันวินาที, $P=0.07$) แน่นนอน พัฒนาการ 24 ชั่วโมง ในกลุ่มที่มีการงีบนั้นมีมากเช่นเดียวกับที่เคยได้รับรายงานมา หลังจาก การนอนหลับสองคืน (ภาพที่ 2, กลุ่มควบคุม 48 ชั่วโมง; 18.1 ต่อ 17.5 ส่วนพันวินาที; $P>0.99$) นำมารวมกัน การค้นพบนี้บ่งชี้ว่า การงีบหลับ 90 นาที สามารถสร้างพัฒนาการเช่นเดียวกับการนอนหลับทั้งคืน และการงีบหลับตามด้วยการนอนหลับหนึ่งคืนมีประโยชน์เท่าการนอนหลับสองคืน

การค้นพบนี้แสดงออกมาว่าการงีบหลับสามารถนำไปสู่ประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นในกิจกรรมการแยกแยะรายละเอียดของภาพได้เท่ากับการเรียนรู้หลังการนอนหลับเต็มๆคือที่มีการรายงานมาก่อนหน้านั้น ในเชิงปริมาณ ความเจาะจงไปยังส่วนของสมองที่แปรสัญญาณจากประสาทตา และความพึงพิงต่อการนอนหลับแบบคลื่นจังหวะช้าและการกรอกตาอย่างรวดเร็วขณะหลับ พัฒนาการเช่นเดียวกันนี้ได้ถูกรายงานหลังจาก 192 นาทีของการนอนหลับในช่วงแรกของคืน เมื่อผู้เข้าร่วมทดลองมีการนอนหลับแบบคลื่นจังหวะช้า 74 นาทีโดยเฉลี่ย และมีการกรอกตาอย่างรวดเร็วขณะหลับ 24 นาที โดยเฉลี่ย ปริมาณการกรอกตาอย่างรวดเร็วขณะหลับทุกๆกับ 25.6 นาที ที่พบในกลุ่มที่มีงีบหลับ 90 นาที

ท้ายที่สุด การงีบหลับสามารถส่งเสริมพัฒนาการที่เกิดขึ้นใน 24 ชั่วโมงได้อย่างชัดเจน ดังนั้น บรรเทาอาการล่าของประสาทสัมผัสที่เกิดจากการรับข้อมูลได้เท่านั้น แต่ยังสามารถช่วยเสริมในกระบวนการเรียนรู้ซึ่งเป็นผลมาจากเวลาราวชั่วโมงในการฝึกทำกิจกรรมแยกแยะรายละเอียดของภาพได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทวิจัยที่4

ระยะเวลาและความเฉพาะเจาะจงของอาการล้าทางประสาทสัมผัส

Sara C. Mednick, A. Cyrus Arman, and Geoffrey M. Boynton

The Salk Institute for Biological Studies, SNL-B 10010 North Torrey Pines Road, La Jolla, CA 92037-1099

การทดสอบกิจกรรมแยกแยะรายละเอียดของภาพซ้ำในวันเดียวกันนำไปสู่การลดประสิทธิภาพที่ของสมองส่วนที่ตีความสัญญาณจากประสาทตา แม้ว่าการเรียนรู้ทางสัมผัสจะถูกแสดงออกมาว่ามีความเฉพาะเจาะจงอยู่ที่ส่วนของสมองที่ใช้ตีความประสาทตาและมีลักษณะเฉพาะอยู่ที่ส่วนซึ่งถูกใช้ในการฝึก แต่ความเฉพาะเจาะจงของอาการล้าทางประสาทสัมผัสก็ยังไม่ได้ถูกศึกษา เราศึกษาความคล้ายคลึงระหว่างการเรียนรู้และอาการล้าโดยตรวจสอบว่าการล้าถูกส่งผ่านไปยังส่วนของสมองที่ไม่ได้เป็นเป้าหมายของการฝึกหรือส่วนของสมองที่ใช้พิจารณาเป้าหมายหรือตาข้างที่ไม่ได้ถูกฝึกหรือไม่ ผู้เข้าร่วมทดลองทำกิจกรรมแยกแยะรายละเอียดของภาพเป็นสามช่วง ช่วงละ 1 ชั่วโมง เราทดสอบความเฉพาะเจาะจงของอาการล้าในช่วงสุดท้ายโดยสลับทั้งความโน้มเอียงที่จากหลังหรือองค์ประกอบของเป้าหมายไป 90 องศา เราพบว่าประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมได้เสื่อมถอยลงอย่างสม่ำเสมอทั้งในช่วงการทดสอบสองช่วงแรกเป็นอยู่ที่ส่วนของสมองซึ่งเป็นเป้าหมายแต่ส่วนของสมองที่ยังไม่ได้รับการฝึกก็ยังไม่มีการล้าในการทดลองที่แยกออกมา เราพบว่าอาการล้าถูกส่งผ่านไปยังตาข้างที่ไม่ได้รับการฝึก การเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมเป็นเอกเทศกับความง่วงที่ได้รับรายงานมาและความรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้า สร้างการเถียงต่อความเป็นไปได้ที่ว่าอาการล้าของประสาทสัมผัสเป็นผลมาจากอาการล้าทั่วไปของร่างกาย เราจึงค่อนข้างเห็นด้วยกับสมมติฐานว่าอาการล้าทางประสาทสัมผัสอาจเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงในความสามารถในการสนใจซึ่งเป็นการเสริมสร้างโดยเฉพาะต่อการตอบสนองของประสาทสัมผัสระดับต่ำในส่วนที่มีไว้สำหรับใช้ทำกิจกรรมนั้น เป็นไปได้ว่าอยู่ในส่วนของสมองที่รับรู้ภาพขั้นหลักๆ นอกจากนั้น ความแตกต่างของความเฉพาะเจาะจงที่รับรู้ได้ระหว่างการเรียนรู้และอาการล้าชี้ให้เห็นถึงกลไกเบื้องหลังที่แยกต่างหากจากกันซึ่งเกิดขึ้นในส่วนของสมองบางส่วน

ส่วนของสมองขั้นหลักๆที่ใช้ในการมอง / การเรียนรู้ / การมองเห็น / ฟิสิกส์ของจิต / ความสนใจ

ว่ากันว่าการฝึกซ้อมสร้างความสมบูรณ์แบบ แต่จะเกิดอะไรขึ้นกับการฝึกซ้อมมากเกินไปล่ะ? ประสพการณ์ทุกวันชี้แนะว่า การฝึกซ้อมที่เข้มข้นในระยะเวลาสั้นๆนำไปสู่อาการเสื่อมถอยของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน คล้ายอย่างยิ่งกับการที่กล้ามเนื้อล้าเนื่องจากการยกน้ำหนัก ในการวิจัยแบบธรรมชาติเรื่องประสาทสัมผัส การฝึกฝนมากเกินไปเช่นว่าปกติจะถูกเลี้ยงมากกว่าถูกศึกษา อย่างไรก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาม การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงได้ค้นคว้าว่าประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเกิดความเสื่อมอย่างไรในระหว่างวันที่มีการทดสอบกิจกรรมของประสาทสัมผัสต่างๆ

ความเสื่อมถอยของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานจากการฝึกซ้อมได้ถูกสังเกตพบจากการศึกษาครั้งก่อนๆ ในช่วงทศวรรษที่ 1940 Hull (1) ได้รายงานช่วงเวลาเพิ่มขึ้นในการมีปฏิสัมพันธ์การทดสอบที่ยืดเยื้อในกิจกรรมง่ายๆ แต่ซ้ำซาก อย่างเช่นการขีดฆ่าตัวอักษรที่กำหนด ค้นหาความแตกต่างในรูปร่างที่ไม่ซับซ้อน หรือบวกเลขสามตัวเลข “การหน่วงปฏิกิริยา” นี้ ถูกปฏิเสธในเมื่อมีแนวโน้มต่อการเพิ่มระยะเวลาในการมีปฏิสัมพันธ์ตามหน้าที่ของจำนวนของกิจกรรมซ้ำๆ ซากๆ และระยะเวลาในการทดสอบที่เพิ่มขึ้น Hull เสนอว่ามีปัจจัยการล้าหลายรูปแบบซึ่งถูกผลักดันโดยการเสื่อมถอยอย่างเป็นธรรมชาติและเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอที่จะเปลี่ยนจากกิจกรรมปัจจุบันไปเป็นกิจกรรมอื่น ในขณะที่การหน่วงปฏิกิริยาเป็นหลักทั่วไป การศึกษาครั้งนี้ตรวจสอบความเสื่อมถอยในฐานะที่เป็นกลไกโดยเจาะจงของระบบการมองเห็น

ถึงแม้ความเสื่อมถอยของประสาทสัมผัสได้รับความสนใจเชิงวิทยาศาสตร์ไม่มากนัก แต่ก็มีหน่วยงานวิจัยเรื่องคุณสมบัติเชิงพลวัตของระบบการมองเห็นที่เกี่ยวข้องอย่างในเรื่องการเรียนรู้ของประสาทสัมผัสเพิ่มมากขึ้น งานเขียนเรื่องการเรียนรู้ของประสาทสัมผัสจัดวางกรอบธรรมชาติเพื่อศึกษาการเสื่อมถอยของประสาทสัมผัสเนื่องจากทั้งการเรียนรู้และการเสื่อมถอยเกี่ยวกับผลของการทดสอบซ้ำๆ ซากๆ ในกิจกรรมหลายๆ ช่วง การศึกษาเรื่องการเรียนรู้ทางประสาทสัมผัสแสดงออกมาว่าสำหรับกิจกรรมส่วนใหญ่แล้ว การเรียนรู้ไม่ได้ถูกส่งผ่านไปตามคุณสมบัติของสิ่งเร้าอย่างเช่นตำแหน่งในสมองส่วนที่ใช้แปรสัญญาณจากประสาทตา (2) การระบุตำแหน่ง (2,3) ความถี่ของพื้นที่ (4) ทิศทางการเคลื่อนที่และความเร็ว (5,6) และ ในบางกรณี แม้กระทั่งตาข้างที่ใช้เล็ง (7) (เพื่อทดสอบอย่างละเอียดเชิญชมบทอ้างอิงที่ 8) การเจาะจงสิ่งเร้าแบบนี้เสนอแนะว่าการเรียนรู้ทางประสาทสัมผัสอาจถูกประสานโดยการไหลของกระแสประสาทในขั้นต้น ส่วนของสมองที่ใช้ในการมองเห็นที่ประสานงานกับสัญญาณจากประสาทตา อย่างไรก็ตามการเจาะจงสิ่งเร้าในการเรียนรู้ทางประสาทสัมผัส อาจกลายเป็นการเลือกตามคุณสมบัติอย่างเช่น การระบุตำแหน่ง และตำแหน่งในที่ว่าง ที่เป็นผลมาจากการฝึกซ้อมได้ (9) Mednick และพวก (10, 11) พบการเสื่อมถอยทางประสาทสัมผัสโดยใช้กิจกรรมการแยกแยะรายละเอียดของภาพแบบเดิมที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อศึกษากระบวนการเรียนรู้ พวกเขา รายงานว่าประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเสื่อมถอยลงอย่างยิ่งในแต่ละช่วงการฝึกประมาณหนึ่งชั่วโมงตลอดวัน ที่สำคัญ ผลของการเสื่อมถอยนี้จะเจาะจงไปยังส่วนของสมองที่ใช้แปรสัญญาณจากประสาทตา เมื่อเป้าหมายที่ถูกเร้าได้เปลี่ยนไปยังอีกส่วนของสมองที่ใช้ตีความภาพด้านตรงกันข้ามประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานได้กลับมาเป็นอย่างไรในการทดสอบครั้งแรก การเจาะจงไปยังพื้นที่ดังกล่าวแสดงออกว่าการเสื่อมถอยทางประสาทสัมผัสไม่ได้เพียงเนื่องมาจากอาการล้าทั่วๆ ไปของร่างกายหรือความเบื่อหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเสนอแนะอีกว่าผลที่เกิดขึ้นสามารถเกิดขึ้นจากลักษณะเฉพาะของการไหลในกระแสประสาทในชั้น การมองเห็นช่วงต้นของสมอง

ข้อเหมือนเบื้องต้นระหว่างการเรียนรู้และการเสื่อมถอยที่ยกมานี้ เราได้พยายามกำหนดว่า เช่นเดียวกับการเรียนรู้แล้ว การเสื่อมถอยแสดงออกถึงความเจาะจงต่อคุณสมบัติของสิ่งเร้าที่ถูกฝึกมากกว่านี้หรือไม่ ในการศึกษาครั้งนี้ เรารายงานว่าการเสื่อมถอยทางประสาทสัมผัสเป็นการแยกระหว่างสองตาและ เจาะจงไปยังการกำหนดตำแหน่งเป้าหมาย แต่ไม่ใช่การกำหนดตำแหน่งของฉากหลัง รูปแบบของผลนี้ แตกต่างจากผลของการเรียนรู้และเสนอแนะว่าการเสื่อมถอยไม่จำเป็นต้องใช้กลไกทางประสาทร่วมกับ กระบวนการเรียนรู้

ยิ่งไปกว่านั้น การศึกษาครั้งก่อนๆที่ใช้กิจกรรมเดียวกันนี้ได้แสดงออกถึงแค่เกณฑ์ขั้นต่ำของระยะเวลา การฝึกสักชั่วโมงคนละช่วงกัน มากกว่าการตรวจสอบว่าการก่อตัวของความเสื่อมถอยในช่วงการฝึก การศึกษาครั้งนี้ตรวจสอบการก่อตัวของความเสื่อมทั้งในระหว่างช่วงการฝึกเดียวกันและคนละช่วง เรา พบว่าหลังจากช่วงเวลาการเรียนรู้สั้นๆในการฝึกช่วงแรก ประสิทธิภาพได้ลดลงอย่างสม่ำเสมอเมื่อมีการ ใช้งานประสาทอย่างต่อเนื่อง ผลนี้แสดงให้เห็นว่าการเสื่อมถอยก่อตัวจากปริมาณการใช้ประสาทต่อ กิจกรรมระหว่างวันและไม่ใช่จากปริมาณของเวลาระหว่างช่วงการฝึกคนละช่วง (10)

วิธีการ

การทดลองทั้งหมดใช้กระบวนการทั่วไปที่จะถูกแจกแจงในช่วงนี้ ข้อแตกต่างจากกระบวนการนี้ จะถูกอธิบายไปในแต่ละช่วง

ผู้เข้าร่วมทดลองและกระบวนการ ผู้เข้าร่วมทดลองทั้งหมด 30 คน ได้ให้คำยินยอมที่ได้รับข้อมูล แล้ว ว่าจะร่วมในการศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติโดยคณะกรรมการทบทวนภายในของทั้งมหาวิทยาลัยคาลิฟอร์เนีย วิทยาเขตซานดิเอโก และสถาบันชีววิทยาศาสตร์ Salk ผู้เข้าร่วมทดลองทุกคน อายุระหว่าง 18-30 ปี มีสายตาปกติ หรือถูกแก้ไขให้เป็นปกติ (ใส่แว่น เลนส์ ทำเลสิก) และไม่มีประวัติของความเจ็บป่วยทางประสาท จิต และกายภาพ (เกี่ยวกับสายตา) ผู้เข้าร่วมทดลองถูกจำกัดไม่ให้เสพคาเฟอีนในวันที่ทำการศึกษา ถูกจำกัดไม่ให้เสพแอลกอฮอล์ค่อนก่อนการทดสอบ และถูกขอให้หลับอย่างน้อย 7 ชั่วโมง ในคืนก่อนการศึกษา ผู้เข้าร่วมทดลองแต่ละคนถูกทดสอบโดยกิจกรรมแยกแยะรายละเอียดของภาพ 3 ครั้ง ใน 1 วัน ตอน 10 โมงเช้า บ่าย 2 โมง และ 6 โมงเย็น แต่ละช่วงการทดสอบใช้เวลา 60-75 นาที ผู้เข้าร่วมทดลองถูกทดสอบในห้องที่แสงสลัวและเงียบ ศรีษะของผู้เข้าร่วมทดลองถูกตั้งให้ตรงโดยที่วางคาง และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่ส่งมาเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษาระยะห่าง 57.5 ซม. จากจอคอมพิวเตอร์ สิ่งเร้าถูกตั้งกำหนดการใน MATLAB โดยใช้ PSYCHTOOLBOX (12) และแสดงผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์วางตัก แม็คอินทอช (แอปเปิล) พอเวอร์บุค G3 และจอภาพของ Sony

กิจกรรมการแยกแยะรายละเอียดของภาพ

ผู้เข้าร่วมทดลองทำกิจกรรมการแยกแยะรายละเอียดของภาพแบบเดียวกับที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Karni และ Sagi (7) ผู้เข้าร่วมทดลองถูกบอกให้แยกแยะเป้าหมายสองเป้าหมายต่อการทดสอบหนึ่งครั้ง ตัวอักษรที่อยู่ตรงกลาง (T หรือ L) และแถบของเส้นรอบนอก (เรียงกันตามแนวตั้ง และแนวนอน) ในหนึ่งส่วนสี่ล่างของจอภาพ ส่วนโค้ง 2.5-5.9 องศา จากจุดศูนย์กลางของจอภาพ แถบรอบนอกประกอบด้วยสามเส้นที่ลู่ออกซึ่งอาจถูกวางตำแหน่งในแถบแนวนอนหรือแนวตั้งตัดกับฉากหลังของเส้นที่มีความโน้มเอียงเหมือนกัน (ไม่แนวตอน ก็แนวตั้งเหมือนกัน) ซึ่งถือเป็นความแตกต่างของรายละเอียดระหว่างเป้าหมายและฉากหลัง (ดูภาพที่ 1)

การทดลองประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้ ภาพที่แสดงอยู่ตรงกลางจอ จอภาพเป้าหมายถูกฉายออกมา 32 ส่วนพันวินาที เว้น 50-600 ส่วนพันวินาที [ระยะเวลาระหว่างจ้องเป้า หรือ ISI] และขึ้นด้วยช่วงว่าง 16 ส่วนพันวินาที หลังจากที่มีการตอบสนองแล้ว ก่อนจะเริ่มการทดสอบครั้งต่อไป ผู้เข้าร่วมทดลองรายงานทั้งตัวอักษรที่ตั้งอยู่กลางจอ (ตัว T หรือ L) และความโน้มเอียงแถบรอบๆ แถบที่มีองค์ประกอบสามชิ้น (ไม่ว่าจะแนวนอนหรือแนวตั้ง) โดยกดปุ่ม 2 ปุ่ม การทดสอบตลอดทั้งวันถูกแสดงในภาพที่ 2

แต่ละช่องประกอบด้วยภาคทดลอง 50 ครั้ง แต่ละครั้งมี ISI เท่ากัน และกินเวลาการทดลองครั้งละ 2 นาที เกณฑ์ขั้นต่ำที่ผู้เข้าร่วมทดลองเริ่มสังเกตความเปลี่ยนแปลงได้จะถูกตัดสินจากประสิทธิภาพในการทดลอง 8 ช่อง ซึ่ง ISI จะค่อยๆ ลดลง เริ่มจาก 600 ส่วนพันวินาที และจบลงที่ 50 ส่วนพันวินาที ลำดับของ ISI ตลอดช่วงการฝึกทดลองเป็นดังนี้ 600, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100, 50, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100, 50 ส่วนพันวินาที อัตราส่วนร้อยละของความถูกต้องตามฟังก์ชันกลไกทางจิตสำหรับแต่ละช่องการทดลองจะพอดีกับฟังก์ชันของ Weibull ที่ใช้ตัดสิน ISI ที่ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเท่ากับความถูกต้อง 80 เปอร์เซนต์ เกณฑ์ขั้นต่ำที่ผู้เข้าร่วมทดลองเริ่มสังเกตความเปลี่ยนแปลง จะได้จากการทดลอง 20 นาที

ผู้เข้าร่วมทดลองเลือกเวลาเริ่มของแต่ละช่อง และถูกสอนให้หยุดพักมากที่สุดเท่าที่ต้องการระหว่างการทดลองแต่ละช่อง เมื่อผู้เข้าร่วมทดลองกด space bar ช่องการทดลองจะเริ่มขึ้นและดำเนินไปตามที่โปรแกรมไว้ การฝึกตอนเริ่ม ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงการทดสอบครั้งแรก ประกอบด้วยภาคทดลอง 15 ครั้ง ที่เป็นกิจกรรมแบบง่ายๆ (ISI = 1,000-1,500 ส่วนพันวินาที) และการทดสอบ 50 ครั้ง ที่มีช่องการทดสอบอย่างง่ายที่สุดของกิจกรรม (ISI = 600 ส่วนพันวินาที) การฝึกข้อมนี้ทำให้แน่ใจได้ว่าผู้เข้าร่วมเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองเข้าใจกิจกรรมที่ให้ทำและแยกแยะความแตกต่างขององค์ประกอบรอบนอกเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง 90 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ในกิจกรรมแบบง่ายที่สุด

ก่อนช่วงการทดสอบแต่ละช่วง ผู้เข้าร่วมทดลองจะจัดระดับความช่งของพวกเขา แบ่งเป็น 7 คะแนนตามระดับความช่งที่จัดทำโดย Stanford เมื่อการศึกษาเสร็จสิ้น ระดับประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานและความรู้ถึงสิ่งเร้าที่เปลี่ยนแปลงจะถูกประเมิน

การทดลองที่ 1

การทดลองครั้งแรกตรวจสอบระยะเวลาและการเจาะจงคุณภาพของความเสื่อมถอยที่เกิดจากสื่อการทดสอบแต่ละแบบ ระยะเวลาที่ก่อความเสื่อมถอยทั้งในและระหว่างการทดสอบแต่ละครั้งถูกตรวจสอบโดยกำหนดจุดที่เป็นเกณฑ์ขั้นต้นซึ่งผู้เข้าร่วมทดลองเริ่มสังเกตเห็นความแตกต่างของภาพ 6 ระดับ ที่ตรวจสอบได้ระหว่างการทดสอบสองครั้งแรก (10 โมงเช้า 1a, 1b และ บ่าย 2 โมง 2a, 2b, 2c) เจาะจงคุณภาพของความเสื่อมถอยที่เกิดจากสื่อการทดสอบแต่ละแบบถูกตรวจสอบในช่วงการทดสอบที่สาม โดยทดสอบผู้เข้าร่วมทดลองทั้งหมดในสามเงื่อนไข ๑ ความเปลี่ยนแปลงของความโน้มเอียงในเป้าหมายที่ละ 90 องศา ๑ ความเปลี่ยนแปลงของความโน้มเอียงบนฉากหลังที่ละ 90 องศา หรือ ๓ ช่องการทดสอบแบบควบคุม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ จากเมื่อสองช่วงการทดสอบแรก การเสื่อมถอยถูกตัดสินโดยเจาะจงอยู่กับสิ่งเร้าที่มีคุณสมบัติบางอย่าง หากการเปลี่ยนแปลงสิ่งเร้าในช่วงการทดสอบที่สามทำให้ประสิทธิภาพพัฒนาขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

เราควบคุมความสับสนที่อาจเกิดขึ้นจากความแตกต่างในกระบวนการประมวลภาพเส้นแนวตั้งกับแนวนอนและ ลู่ขวากับลู่ซ้ายในสิ่งเร้าของภาพเป้าหมายและฉากหลัง และความโน้มเอียงของเป้าหมาย กระบวนการถ่วงดุลย์ที่ถูกนำมาใช้ เป็นไปดังนี้ ช่วงการทดสอบแรกและช่วงที่สอง ผู้เข้าร่วมทดลองจะถูกสุ่มเลือกให้ทดสอบกับฉากหลัง 1 ใน 4 แบบ /เงื่อนไขความโน้มเอียงของเป้าหมาย มีแนวนอน และเอียงขวา แนวนอนและเอียงซ้าย แนวตั้งและเอียงขวา กับ แนวมตั้งและเอียงซ้าย (ดูภาพที่ 1 สำหรับตัวอย่างของสิ่งเร้า) ในช่วงการทดสอบครั้งที่สาม เราทดสอบการส่งผ่านความเสื่อมถอยจากเป้าหมายที่เคยฝึกแล้วไปยังเป้าหมายที่ยังไม่ได้ถูกฝึก หรือความโน้มเอียงของฉากหลัง เกณฑ์ขั้นต้นซึ่งผู้เข้าร่วมทดลองเริ่มสังเกตเห็นความแตกต่างของภาพถูกวัดด้วยสามเงื่อนไข คือ เงื่อนไขควบคุม (ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของเงื่อนไขในสิ่งเร้าจากช่วงการทดลองที่หนึ่งและที่สอง) เงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลงไปในความโน้มเอียงของฉากหลัง (เฉพาะความโน้มเอียงของฉากหลังที่ถูกสลับ) และเงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลงไปในความโน้มเอียงของเป้าหมาย (เฉพาะความโน้มเอียงของเป้าหมายที่ถูกสลับ) ลำดับที่เงื่อนไขทั้งสาม (แบบควบคุม เปลี่ยนฉากหลัง หรือ เปลี่ยนเป้าหมาย) ถูกแสดงในช่วงการทดลองที่สามจะถูกถ่วงดุลระหว่างผู้เข้าร่วมทดลองแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2

การเจาะจงตาข้างหนึ่งถูกตรวจสอบในการทดลองแยกต่างหาก ด้วยผู้เข้าร่วมทดลองที่ไม่รู้อิโนอิเหน่ 6 ราย สำหรับช่วงที่ 1 และ 2 ผู้เข้าร่วมทดลองจะถูกทดสอบในกิจกรรมแยกแยะความแตกต่างรายละเอียดของภาพโดยตาข้างหนึ่งถูกปิดไว้ ในช่วงการทดลองที่สาม การส่งผ่านความเสื่อมถอยถูกตรวจสอบโดยสลับตาข้างที่ถูกปิดมาเป็นอีกข้าง หากความถดถอยของประสิทธิภาพถูกส่งผ่านไปยังตาข้างที่ยังไม่ได้ทำการฝึก สันนิษฐานได้ว่าความเสื่อมถอยเกิดขึ้นในระดับการประมวลผลของสมองที่อย่างน้อยเป็นขั้นต้นที่เซลล์สมองในชั้นที่ใช้ประมวลผลภาพของทั้งสองตา ตาข้างที่ถูกฝึกถูกสลับเปลี่ยนเพื่อถ่วงดุลกันกับผู้เข้าร่วมทดลองแต่ละคน

ผลลัพธ์

การทดลองที่ 1: ระยะเวลาในการเกิดความเสื่อมถอย เกณฑ์ขั้นต้นซึ่งผู้เข้าร่วมทดลองเริ่มสังเกตเห็นความแตกต่างของภาพเป้าหมายรอบนอกสามารถพบในแต่ละช่วงการทดสอบ เกณฑ์ขั้นต่ำโดยรวมของทุกช่วงการทดลองหาได้จากการเฉลี่ยเกณฑ์ขั้นต่ำทั้งสามระดับจากแต่ละช่วงการทดลอง ผลโดยทั่วไปของการทดสอบซ้ำๆ ที่ถูกตรวจสอบด้วยการจับคู่ t ในแต่ละช่วงการทดสอบโดยเฉลี่ยแสดงออกถึงการลดลงอย่างมีนัยยะในประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานจากช่วงแรก (270 ส่วนพันวินาที) ไปยังช่วงที่สอง (313 ส่วนพันวินาที) ของการทดลอง ($P = 0.008$) จากนั้น เราตรวจสอบความแตกต่างระหว่างเกณฑ์ขั้นต่ำของแต่ละคนทั้งใน และระหว่างการฝึกช่วงที่หนึ่งและช่วงที่สอง มาตรการเก็บข้อมูลที่หลากหลายแบบ ANOVA ที่ทำซ้ำๆ แสดงออกถึงความแตกต่างอย่างมีนัยยะระหว่าง เกณฑ์ขั้นต่ำ 6 ระดับ ($P = 0.002$) ภาพที่ 3 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ขั้นต่ำ (บวกค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) ของแต่ละช่วงการทดสอบทั้งครั้งที่หนึ่งและสอง จากกรณีพิเศษของเกณฑ์ขั้นต่ำระดับที่สองจากช่วงการทดสอบที่หนึ่ง (เกณฑ์ขั้นต่ำที่ 1b) ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานปรากฏออกมาว่าลดลงอย่างสม่ำเสมอในรูปแบบเชิงเส้น เราได้วิเคราะห์ความชันของของความเสื่อมถอยนี้โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบกำหนดการเชิงเส้นตัดกันซึ่งคาดการณ์ว่าน้ำหนักถ่วง -0.5, -0.33, -0.67, 0.67, 0.33, 0.5 ซึ่งมีนัยยะ ($P < 0.001$) การวิเคราะห์ตอนท้ายเรื่องความแตกต่างระหว่างผลการทดสอบของแต่ละบุคคลในช่วงการทดสอบเดียวกัน ถูกดำเนินการโดยใช้การทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยยะโดยสุจริตของ Tukey ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยยะหลังจากมีการปรับแต่งเพื่อการเปรียบเทียบที่หลากหลายแล้ว

ความเสื่อมของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานไม่ตรงกับความง่วงเชิงอัตวิสัยที่จัดระดับได้ตามตารางความง่วงของ Stanford ซึ่งไม่แสดงความเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยยะจากความง่วงระหว่างแต่ละช่วงการทดสอบทั้งสามช่วงในมาตรการวิเคราะห์แบบ ANOVA ซ้ำ ($P = 0.5$)

อย่างไรก็ตาม เกณฑ์ขั้นต่ำ 1b ไม่เป็นไปตามรูปแบบโดยรวมของการเสื่อมถอยที่เพิ่มขึ้น เราสงสัยว่าพัฒนาการอย่างไม่มีนัยยะในประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานจาก 1a ไปยัง 1b แสดงถึงการ

เรียนรู้กิจกรรมจากช่องการทดสอบ 8 ช่องแรก (จับคู่ t ของการทดสอบ, $P = 0.11$).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2: การเจาะจงลักษณะเฉพาะของสิ่งเร้า

การเจาะจงคุณภาพของความเสื่อมถอยถูกตรวจสอบโดยการทดสอบการส่งผ่านความเสื่อมถอยไปยังความโมเอียงของเป้าหมายและฉากหลังอันใหม่ในช่วงการทดสอบที่สาม เราทดสอบอย่างแรกว่าลำดับของการนำเสนอเงื่อนไขทั้งสามมีผลต่อเกณฑ์ขั้นต่ำของแต่ละคนหรือไม่และพบว่าไม่มีผลจากลำดับเกณฑ์ขั้นต่ำสำหรับเงื่อนไขแต่ละอย่างเทียบได้เท่าๆกันเมื่อถูกทดสอบในช่องการทดสอบที่ 1, 2 หรือ 3 ช่องแรก จาก 8 ช่อง (ANOVA, ฉากหลัง $P = 0.9$, เป้าหมาย $P = 0.9$, กลุ่มควบคุม $P = 0.78$) เกณฑ์ขั้นต่ำสำหรับการทดสอบที่ 3 ในแง่ล้มเหลวในระหว่างผู้เข้าร่วมทดลองแต่ละคนสำหรับแต่ละเงื่อนไขในการตรวจสอบผลของความโมเอียงในฉากหลังและเป้าหมาย

เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบผลของการสลับลักษณะเฉพาะของสิ่งเร้าสองลักษณะ คะแนนของความแตกต่างสำหรับเงื่อนไขของฉากหลังและเป้าหมายถูกคำนวณโดยการลบเกณฑ์ขั้นต่ำจากเงื่อนไขสองข้อแรก (การสลับความโมเอียงของฉากหลังและเป้าหมาย) ออกจากเกณฑ์ขั้นต่ำของกลุ่มควบคุม ความแตกต่างที่มีนัยยะถูกพบระหว่างการสลับความโมเอียงของฉากหลังและเป้าหมายในช่วงการทดสอบที่สาม (จับคู่ t ของการทดสอบ, $P = 0.001$ ค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานถูกแสดงในภาพที่ 4) เกณฑ์ขั้นต่ำสัมบูรณ์ทั้งหมดของแต่ละเงื่อนไข (มีความแตกต่างเล็กน้อยในค่าเฉลี่ยระหว่างเกณฑ์ขั้นต่ำสัมบูรณ์ระดับต่างๆและคะแนนความแตกต่างเนื่องจากการหายไปของข้อมูลความคุมของผู้เข้าร่วมทดลองคนหนึ่งซึ่งคะแนนที่ต่างกันไม่สามารถคำนวณได้) กลุ่มควบคุม 293 บวกลบ 17 ส่วนพันวินาที, ฉากหลัง 295 บวกลบ 19 ส่วนพันวินาที และเป้าหมาย 257 บวกลบ 15 ส่วนพันวินาที การเปลี่ยนแปลงความโมเอียงของฉากหลังไม่ส่งผลอย่างมีนัยยะต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน (จับคู่ t ของการทดสอบ ระหว่างเกณฑ์ขั้นต่ำสัมบูรณ์ของกลุ่มควบคุมต่อกลุ่มเปลี่ยนแปลงฉากหลัง, $P = 0.29$) ขณะที่ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยยะเมื่อเป้าหมายถูกเปลี่ยนความโมเอียงไป 90 องศา (จับคู่ t ของการทดสอบ ระหว่างเกณฑ์ขั้นต่ำสัมบูรณ์ของกลุ่มควบคุมต่อกลุ่มสลับเป้าหมาย, $P = 0.008$) ยิ่งไปกว่านั้น เกณฑ์ขั้นต่ำของกลุ่มสลับเป้าหมายไม่ได้แตกต่างอย่างมีนัยยะจากประสิทธิภาพในช่วงการทดสอบแรก (จับคู่ t ของการทดสอบ ระหว่างการสลับเป้าหมายและค่าเฉลี่ยของช่วงการทดสอบแรก (270 บวกลบ 16 ส่วนพันวินาที, $P = 0.70$)) ในแง่นี้ ความเสื่อมถอยถูกทำให้เป็นปกติต่อความโมเอียงใหม่ของฉากหลังแต่ไม่ได้ถูกทำต่อความโมเอียงใหม่ของเป้าหมาย

ผู้เข้าร่วมทดลองตอบแบบสอบถามตอนจบซึ่งรวมการถามว่าผู้เข้าร่วมทดลองสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้าในช่วงการทดสอบที่สามหรือไม่ ผู้เข้าร่วมทดลองทั้งหมดรู้ว่ามีเปลี่ยนแปลงฉากหลัง แะส่วนมากสามารถระบุความเปลี่ยนแปลงได้อย่างถูกต้อง ไม่มีผู้เข้าร่วมทดลองคนไหนสังเกตการเปลี่ยนแปลงความโมเอียงของตัวเป้าหมายได้เลย และผู้เข้าร่วมทดลองเพียงคนเดียวที่สื่อว่าสิ่งเร้า “ดูเหมือนใหญ่ขึ้น หรือสว่างขึ้น” ในแง่นี้ การฟื้นตัวอย่างมีนัยยะจากความเสื่อมถอยโดยการสลับฉากหลังเป็นอีกสลับหนึ่งสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่มีผู้ใดสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงการรับรู้ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป้าหมายไม่ได้อยู่ในความสนใจ ขณะที่ผู้เข้าร่วมทดลองส่วนมากสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของฉากหลัง

การทดลองที่ 3: การเจาะจงตาข้างที่ใช้

การส่งผ่านความเสื่อมถอยระหว่างตาข้างที่ถูกฝึกและข้างที่ยังไม่ได้ถูกฝึกถูกตรวจสอบโดยการทดสอบผู้เข้าร่วมทดลองด้วยที่บังตาข้างหนึ่งในสองช่วงการทดสอบแรกและจากนั้นสลับที่บังตาไปยังตาข้างตรงกันข้ามสำหรับการทดสอบช่วงที่สาม สอดคล้องกับการทดลองที่ 1 ความเสื่อมถอยถูกพบระหว่างช่วงการทดสอบที่หนึ่งและช่วงการทดสอบที่สองในตาข้างที่ถูกฝึก (เกณฑ์ขั้นต่ำของช่วงการทดสอบที่หนึ่งต่อช่วงการทดสอบที่สอง = 236 ต่อ 319 ส่วนพันวินาที, จัปคู่ t ของการทดสอบ, $P = 0.009$) คะแนนความแตกต่างถูกคำนวณเพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงเกณฑ์ขั้นต่ำ (T) ในตาข้างเดียวกันระหว่างการทดสอบสองช่วง (ช่วงที่ 2 (T_2) - ช่วงที่ 1 (T_1)) และในตาอีกข้างระหว่างช่วงการทดสอบต่างๆ (ช่วงที่ 3 (T_3) - ช่วงที่ 1 (T_1)) หากความเหนื่อยล้ามีผลต่อทั้งสองตา การลดลงของประสิทธิภาพในตาข้างที่ถูกฝึกจะถูกส่งผ่านไปยังตาข้างที่ยังไม่ได้รับการฝึก ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยยะถูกพบระหว่างเกณฑ์ขั้นต่ำที่ได้จากตาข้างที่ถูกฝึกต่อตาข้างที่ไม่ได้ถูกฝึก (การจับคู่ t ของการทดสอบ, $P = 0.39$) (ค่าเฉลี่ย และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ถูกแสดงในภาพที่ 5) ในแง่นี้ ความเสื่อมถอยดูเหมือนจะเกิดขึ้นอย่างน้อยในระดับของประสาททั้งสองตาในระดับต้นๆของสมองส่วนการมองเห็น

ข้อสรุป

ในที่นี้ ได้บรรยายระยะเวลาที่ใช้และการเจาะจงของความเสื่อมถอยทางประสาทสัมผัสซึ่งก่อตัวขึ้นในกิจกรรมแยกแยะความแตกต่างในรายละเอียดของภาพที่ทำซ้ำๆในวันเดียวกัน ความเสื่อมถอยเกิดขึ้นในการทดสอบช่วงแรกและยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในรูปแบบเชิงเส้นเมื่อมีการฝึกที่ต่อเนื่อง เกณฑ์ขั้นต่ำยังคงมีความเคลื่อนไหวตลอดช่วงเวลาการทดสอบ พัฒนาการตอนเริ่ม อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้เชิงการบวนการ (13) หรือเชิงประสาทสัมผัส (14) ได้เป็นไปตามการเพิ่มขึ้นอย่างคงที่ของเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตามมา ไม่มีเวลาใดเลยในช่วงการทดสอบที่ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานจะอยู่คงที่ ในแง่นี้ แนวคิดของเกณฑ์ขั้นต่ำโดยเฉลี่ยเกิดความยากลำบากในการที่จะระบุได้ในข้อมูลเหล่านี้

การศึกษาก่อนหน้านี้ใช้กิจกรรมแยกแยะรายละเอียดของภาพได้แสดงถึงพัฒนาการของประสิทธิภาพในการทำงานเมื่อผู้เข้าร่วมทดลองได้รับอนุญาตให้มีเวลาหลับระหว่างหลังการทดสอบและก่อนการทดสอบซ้ำ (7, 11, 15) การเรียนรู้ที่พึงพิงการนอนหลับนี้เจาะจงต่อตาข้างที่ใช้เล็ง (7) (ไม่ถูกนำเสนอซ้ำในบทอ้างอิงที่ 16) ความโน้มเอียงขององค์ประกอบฉากหลัง (แต่ไม่เจาะจงต่อความเปลี่ยนแปลงในเป้าหมาย) (7) และตำแหน่งของเป้าหมายในส่วนของสมองที่ใช้ตีความสัญญาณประสาทตา (7, 10) บ่งบอกถึงการไหลของส่วนของสมองระดับแรกๆที่ใช้ในการมองเห็นซึ่งพึงพิงการนอนหลับอย่างซ้ำๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาครั้งนี้ใช้กิจกรรมเดียวกับข้างต้นแต่แสดงถึงผลลัพธ์ที่ต่างกันอย่างยิ่ง เรายืนยันว่า การเรียนรู้และความเสื่อมถอย ไม่ได้เจาะจงอยู่กับตาข้างที่ใช้เล็งหรือความองค์ประกอบความโน้มเอียงของฉากหลัง แต่เจาะจงอยู่กับองค์ประกอบความโน้มเอียงของเป้าหมาย ผลลัพธ์นี้บ่งบอกว่าความเสื่อมถอยเหมือนจะถูกผลักดันโดยการไหลอย่างรวดเร็วของสมองส่วนที่ใช้ในการมองเห็นขั้นแรกๆ ในแง่นี้การประมวลผลเกี่ยวกับการเรียนรู้และความเสื่อมถอยปรากฏออกมาว่าใช้ส่วนของสมองส่วนเดียวกัน แต่ถูกบรรเทาลงด้วยการไหลของประสาทที่ต่างกัน ความแตกต่างชั่วคราวในการก่อตัวนี้ (อย่างรวดเร็วสำหรับความเสื่อมถอย และอย่างช้าสำหรับการเรียนรู้) ควบคู่ไปกับความแตกต่างของการเจาะจง (เป้าหมายต่อฉากหลัง และผลที่เกิดกับทั้งสองตาต่อผู้ที่เกิดกับตาข้างเดียว) ชี้แนะถึงกลไกสองส่วนที่แยกต่างหากจากกันซึ่งอยู่เบื้องหลังการเรียนรู้และความเสื่อมถอยของประสาทสัมผัส ซึ่งแต่ละกลไกมีความไวในการรับรู้ต่อข้อมูลภาพที่ต่างกัน

ได้มีการชี้แนะว่าความพึงพิงของการเรียนรู้ต่อความโน้มเอียงของฉากหลังเกี่ยวข้องกับการไหลในกิจกรรมในชั้นของสมองระหว่างฉากหลังและเป้าหมาย (บทอ้างอิงที่ 7 และ 17; สำหรับมุมมองแย้ง ดูบทอ้างอิงที่ 18) ในแง่ตรงกันข้าม ความเสื่อมถอยปรากฏออกมาว่าโดยหลักแล้วจะก่อตัวต่อเป้าหมายที่สังเกต ความเสื่อมถอยกลับพื้นตัวเมื่อเป้าหมายถูกเคลื่อนไปยังตำแหน่งใหม่ของที่ว่าง แม้กระทั่งองค์ประกอบที่ถูกกำหนดความโน้มเอียงมาแล้วได้ถูกวางไว้ในตำแหน่งที่ไม่ถูกสังเกตตลอดการฝึกชวังก่อนๆ (10) ในแง่นี้ ความเสื่อมถอยดูเหมือนจะเกิดขึ้นเพียงในกลไกที่แสดงถึงสิ่งเร้าที่ถูกสังเกต

เราสังเกตพบความไม่เชื่อมโยงกันระหว่างรายงานเชิงอัตวิสัยและประสิทธิภาพในการทำงานเชิงประสาทสัมผัสในการทดสอบเรื่องความเจาะจง โดยสอดคล้องกับข้อมูลเชิงพฤติกรรม ผู้เข้าร่วมทดลองส่วนมากรู้สึกว่าการทดสอบที่สองยากกว่าช่วงการทดสอบครั้งแรก อย่างไรก็ตาม ในช่วงการทดสอบที่สาม ผู้เข้าร่วมทดลองทุกคนได้รับรู้ถึงความเปลี่ยนแปลงในความโน้มเอียงของฉากหลัง แต่ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในเงื่อนไขนี้ไม่ได้แตกต่างไปจากเงื่อนไขของกลุ่มควบคุม ในอีกแง่หนึ่ง ไม่มีผู้เข้าร่วมทดลองแม้แต่คนเดียวที่สังเกตได้อย่างแม่นยำถึงความเปลี่ยนแปลงของเป้าหมาย แม้กระนั้น การเปลี่ยนแปลงเป้าหมายก็ยังนำไปสู่การฟื้นฟูจากความเสื่อมถอยของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานมาอยู่ที่ระดับเส้นฐานตอนเริ่มการทดสอบอีกครั้ง มุมมองสามแง่ของข้อมูลเหล่านี้เน้นย้ำถึงธรรมชาติเชิงประสาทสัมผัสของผลลัพธ์จากความเสื่อมถอยและและได้แย้งกับหลักอาการเหนื่อยล้าทั่วไปที่เสนอโดย Hull (1) อย่างแรก ความเปลี่ยนแปลงที่ไม่ถูกสังเกตในองค์ประกอบของเป้าหมายก็ฟื้นฟูประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานมาอยู่ในระดับเส้นฐาน อย่างที่สอง การเปลี่ยนแปลงทั่วพื้นที่ของภาพที่สังเกตได้ในฉากหลังไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน อย่างสุดท้าย ระดับความว่างเชิงอัตวิสัยไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยยะในระหว่างวัน

เนื่องมาจากเกณฑ์ขั้นต่ำที่ผู้เข้าร่วมทดลองสามารถสังเกตเห็นความแตกต่างในรายละเอียดของภาพที่มีหลายเกณฑ์และไม่คงที่อาจขึ้นอยู่กับกระบวนการรวมผู้เข้าร่วมทดลอง (ส่วนมากประกอบด้วยเอกสารเป็นเอกสารที่เพิ่งได้รับการแก้ไขเพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น) เมื่อผู้เข้าร่วมทดลองให้คำตอบที่ถูกต้องโดยไม่ผ่านการฝึกหัดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษาในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย ไม่มีประสบการณ์กับการทดสอบเชิงกายภาพของจิต และกิจกรรมนี้โดยตรง)หรือไม่ก็ไม่สามารถทำได้ การศึกษาเกี่ยวกับพลวัตของความคุ้นเคยต่อทักษะได้มี รายงานความแตกต่างในเรื่องความหลากหลายของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานที่วัดจากผู้เข้าร่วม ทดลองที่ไม่ประสีประสากับผู้เชี่ยวชาญ (19, 20) การศึกษาในอนาคตที่เปรียบเทียบผู้เข้าร่วมทดลองที่ไม่ประสีประสากับผู้เข้าร่วมทดลองที่มีประสบการณ์แล้วในกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความเสื่อมถอยแบบ เดียวกันสามารถทดสอบสมมติฐานที่ว่าความเชี่ยวชาญอาจทำหน้าที่ป้องกันความเสื่อมถอยเชิง ประสาทสัมผัสอย่างรวดเร็วได้

ผลลัพธ์เหล่านี้สร้างข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับการลดลงของประสิทธิภาพในการตีความสัญญาณ ประสาทที่มีรายงานมามากกว่าจากการศึกษาอื่นๆที่นำมาประยุกต์ใช้ได้ การตรวจสอบว่า “พื้นที่ของ สมอที่รับรู้ภาพ” (21) หรือขอบเขตพื้นที่ของสมอที่รับรู้ภาพจากที่เราสามารถสกัดข้อมูลระหว่างการ เพ่งมองด้วยสายตาคพบความเสื่อมถอย (กิจกรรมเครื่องจำลองเหตุการณ์ขับรถแสดงระยะเวลาในการ ตอบสนองที่ช้าลงและความแม่นยำที่ลดลง) ในหลายๆสถานการณ์และลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละ บุคคล (22, 23) เมื่อเทียบกับรูปแบบเชิงพฤติกรรมที่ซับซ้อนที่จำเป็นสำหรับการขับขี่ การศึกษาความ เสื่อมถอยของประสิทธิภาพในระดับของประสาทสัมผัสสามารถให้ประโยชน์ในการบรรยายได้ว่า องค์ประกอบที่เจาะจงของกิจกรรมการขับขี่อาจมีอิทธิพลต่อความเสื่อมถอย ในแง่นี้ ความเสื่อมถอยทาง ประสาทสัมผัสอาจมีคำอธิบายได้มากกว่าแค่ความหงุดหงิดรำคาญเรื่องนักวิชาการด้านกายภาพของจิต เตรียมแบบการทดลอง

วิธีการวิจัยเชิงเทียบเคียงต่อความเสื่อมถอยในเชิงประสาทสัมผัสของระบบการมองเห็นสามารถ พบได้ในการวิจัยกลไกเชิงการสัมผัสที่แสดงว่ามีการลดลงของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานที่ขึ้นอยู่กับการ ผูกข้อซึ่งเชื่อมโยงกับการไหลในระดับขั้นของสมอ เป็นที่ถูกต้องออกมาว่าแม้แต่การเร้าโดย สัมผัสที่นิ้วมือเพียงเล็กน้อยก็สามารถสร้างความแปรผันอย่างรวดเร็วในตัวเลขที่วางเป็นระเบียบเพื่อสื่อ ถึงส่วนของสมอชั้นแรกที่ใช้ในเรื่องตีความประสาทสัมผัสหลายๆชนิด (24) ยิ่งไปกว่านั้น การเคลื่อนไหว มือซึ่งถูกกำหนดมาให้ทำซ้ำๆได้ถูกแสดงออกมาว่าสร้างอาการล้าของประสาทสั่งการอย่างอ่อนๆจน นำไปสู่อย่างร้ายแรงซึ่งนำไปสู่ซึ่งนำไปสู่อาการเกร็งมือที่ไม่ได้เป็นโดยกำเนิด อย่างที่เป็นโรคตะคริวของ นักเขียน ตะคริวของนักพิมพ์ และตะคริวของนักดนตรี (25) การศึกษา fMRI ได้แสดงออกมาว่าอาการ เกร็งมือที่ไม่ได้เป็นโดยกำเนิดเกี่ยวข้องกับการสื่อประสาทสัมผัสจากนิ้วในมนุษย์ (26) นอกจากนี้ การศึกษาด้านกายวิภาคในลิงได้แสดงออกมาว่าการขยายขอบเขตการรับสัญญาณประสาทขนาด ใหญ่ แม้พื้นที่สำหรับรับสัญญาณประสาทสัมผัสจากเลขหลักเดียวเป็นหลายหลัก และอาการออกมา เชื่อมต่อกันในพื้นที่ของสมอที่ใช้บังคับมือซึ่งปกติแล้วจะแยกต่างหากจากกันเด็ดขาดในพื้นที่ 3b (27, 28) เป็นที่ถูกต้องสังเกตเห็นได้ว่าผู้คนที่มือมีอาการเกร็งที่มีมือแสดงถึงความสามารถแยกแยะพื้นที่และการจับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องวัดดูที่ด้อยลง (29, 30) ในแง่นี้ กิจกรรมที่ใช้กลไกประสาทบังคับกล้ามเนื้อซ้ำๆสามารถนำไปสู่การลดลงของประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานซึ่งตรงกับการบิดเบือนการสื่อสารประสาท

ที่น่าสนใจคือ การทำกายภาพบำบัดอย่างเข้มข้นต่อมือข้างที่พิการสามารถทำให้เกิดแยกส่วนขึ้นอีกครั้งในสมองส่วนรับการสื่อสารประสาทสัมผัสจากนิ้วต่างๆมาอยู่ในขอบเขตปกติและพัฒนาการใช้งานของมือข้างนั้นได้ (31) บ่งชี้ถึงขอบข่ายที่กว้างขวางของการไหลของประสาทที่ขึ้นอยู่กับการผสมผสานในขั้นของสมองผู้ใหญ่จากการเรียนรู้และความเสื่อมถอย การศึกษาเหล่านี้แสดงออกมาว่าการไหลของประสาทที่ขึ้นอยู่กับการผสมผสานเบื้องหลังทั้งการเรียนรู้และความเสื่อมถอยอาจถูกประยุกต์ใช้ได้ในแง่ของการเรียนรู้และปรับใช้อย่างเสียๆหายๆในเชิงของความเสื่อมถอย การคาดการณ์ที่น่าสนใจที่ว่า การไหลของประสาทแบบนั้นอาจเกิดขึ้นในส่วนของสมองชั้นที่ใช้ในการมองเห็นระหว่างวัน

ความสนใจสามารถถูกนำไปสู่ความเสื่อมถอยที่ถูกเสริมแต่งเพียงเพราะว่าความสนใจเสริมแต่งการตอบสนองต่อสิ่งเร้าและ เช่นเดียวกับการประยุกต์ใช้ การตอบสนองที่มากกว่าอาจสร้างความเสื่อมถอยที่มากขึ้น การศึกษาเรื่องการจับภาพสัญญาณประสาทและกายวิภาคศาสตร์แสดงออกทั้งที่ว่าความสนใจมีผลต่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างที่เกิดขึ้นในส่วนของสมองระดับขั้นแรกๆและระดับหลักๆของการมองเห็น(V1) (32-34) อย่างไรก็ตาม ผลจากความสนใจเหล่านี้โดยเทียบเคียงแล้วน้อยนิด พื้นที่ของสมองที่ใช้ในการมองช่วงต้นๆยังคงตอบสนองเป็นอย่างดีต่อสิ่งเร้าที่ไม่ได้อยู่ในความสนใจ (35) หรือแม้กระทั่งไม่ถูกมองเห็น ขณะที่สิ่งเร้าที่ไม่ได้อยู่ในความสนใจ (องค์ประกอบของฉากหลัง) ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีผลต่อความเสื่อมถอยทางประสาทสัมผัส ในแง่นี้ ปรากฏว่าการได้รับความสนใจอย่างเดียวไม่สามารถอธิบายเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจและความเสื่อมถอยได้

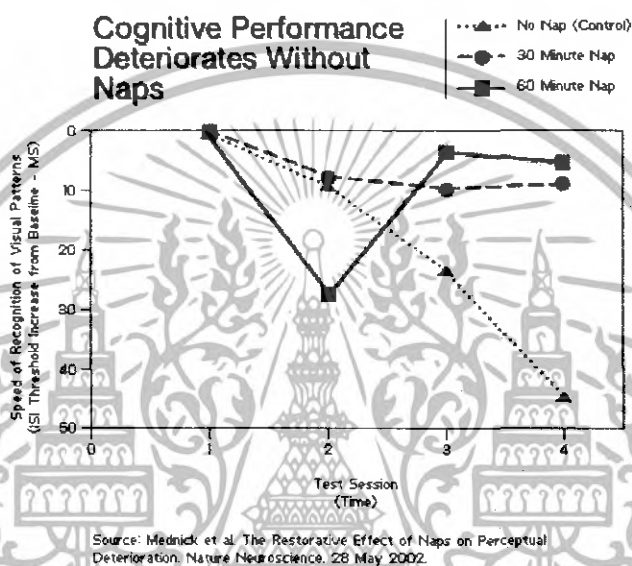
การปฏิบัติกิจกรรมอย่างต่อเนื่องอาจนำไปสู่การเสื่อมถอยของความสามารถที่จะเพ่ง ความสนใจไปที่คุณสมบัติของสิ่งเร้า กลไกเช่นนี้ได้ถูกเสนอให้ใช้อธิบายการเรียนรู้เชิงประสาทสัมผัส ขณะที่ผู้สังเกตการณ์ “เรียนรู้ที่จะให้ความสนใจต่อชุดของเส้นประสาทที่ตอบสนองไวต่อกิจกรรมนั้นที่สุด” (36) นอกจากนั้น การศึกษากายวิภาคศาสตร์ของประสาทระยะหลังๆนี้ในลิงแสดงผลออกมาว่าความสนใจต่อแ่งมุมโดยเจาะจงบางอย่างของสิ่งเร้าเสริมแต่งการตอบสนองของประสาท V1 โดยเฉพาะ ในแบบแผนที่เจาะจงต่อกิจกรรมเป็นอย่างยิ่ง (37) บางที เป็นกลไกของความสนใจที่เจาะจงต่อกิจกรรมเช่นนี้ที่สร้างความเสื่อมถอยในเวลาทำกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทสรุปจากงานวิจัย

การงีบนั้นสามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงานของประสาทสัมผัสได้แต่ไม่สามารถทดแทน การนอนหลับในแต่ละวันได้ การงีบหลับในตอนกลางวันสามารถช่วยแก้ไขปัญา อาการล้า ของประสาทสัมผัส ที่เกิดจากการทำงานเป็นเวลานาน การทำงานซ้ำๆ

การงีบเพียงเล็กน้อย ประมาณ 20 นาทีก็สามารถช่วยทำให้ร่างกายผ่อนคลาย ได้ ซึ่งไม่ควรงีบเกิน 40 นาที ซึ่งระดับคลื่นสมองจะเปลี่ยนเข้าสู่ ลักษณะของการหลับลึก จะทำให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดี



ภาพที่ 2-72 แสดงการเสื่อมถอยของความสามารถในการรับรู้โดยปราศจากการงีบ

การงีบให้เกิดประสิทธิผลในสำนักงานที่เหมาะสมที่สุด

จากการวิจัย

1. การงีบเพื่อฟื้นฟูสุขภาพปกติ ช่วงเวลาประมาณ 11 .00 น. หลังจากการนอนในเวลากลางคืนที่ไม่เพียงพอ
2. การงีบกลางวัน ช่วงเวลา 8 ชม. หลังจากตื่นในตอนเช้า
3. การงีบหลังการดื่มกาแฟ ช่วงเวลาใดก็ได้ การงีบหลังจากการทานกาแฟประมาณ 20 นาที จะให้ร่างกายเผาผลาญคาเฟอีนได้ดีขึ้น เมื่อตื่นจะทำให้ร่างกายสดชื่นกว่า
4. การงีบในช่วงเย็น เป็นการงีบช่วงก่อนที่จะเริ่มงานกะค่ำ เป็นช่วงที่ร่างกายต้องการการพักอีกช่วงหนึ่ง

หมายเหตุ: การงีบหลับในช่วงเวลากลางวันนั้น ไม่สามารถทดแทนการหลับสนิท ในเวลากลางคืนได้ แต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 พฤติกรรมการงีบในสำนักงาน

พฤติกรรมการงีบ เป็นเรื่องที่ ผู้คนกระทำกันมานานเป็นธรรมชาติ แต่เมื่อเข้าสู่ยุคทุนนิยม อุตสาหกรรม ความโลภที่เกิดขึ้นในระบบ ทำให้ไม่มีเวลาเพียงพอที่จะงีบหลับ ภายใต้ work ethics หรือ กฎกติกาของระบบการทำงานของสังคมลักษณะนี้ การงีบหลับในเวลากลางวัน คือสัญลักษณ์แห่งความ ซึ่เกียจและน่าดูถูก

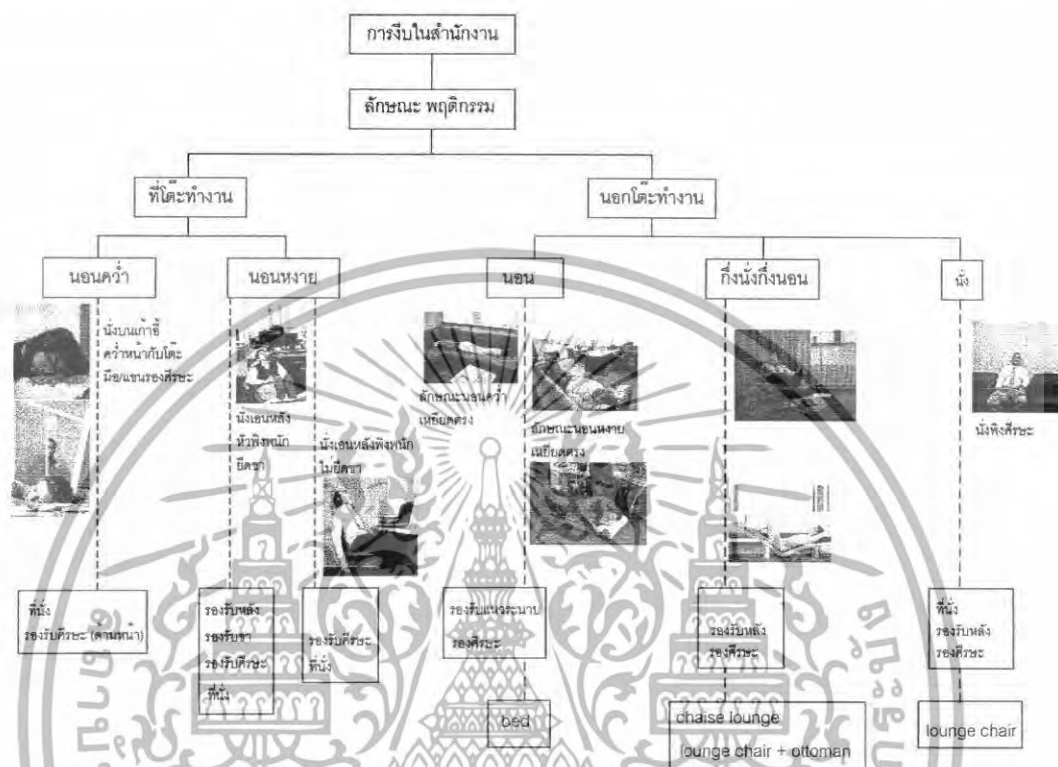
ปัจจุบันคนญี่ปุ่นซึ่งเคยรังเกียจการงีบหลับกลางวันมานาน กำลังเปลี่ยนทัศนคติจนทำให้การงีบ หลับกลางวัน ได้กลายเป็นแฟชั่นฮิตตลอด 2 ปีที่ผ่านมา ในบางบริษัทผู้จัดการอนุญาตให้พนักงาน สามารถเข้าไปหลับในห้องน้ำในช่วงเวลา เข้าก็เข้างาน แต่ห้ามเข้างานสาย

จากงานวิจัยเกี่ยวกับการงีบหลับนั้น สรุปได้ว่าไม่ควรงีบหลับในเวลากลางวันเกินกว่า 30 นาที มิฉะนั้นจะเข้าสู่การหลับลึก (ขั้นตอนที่เรียกว่า REM-Rapid Eye Movement) ซึ่งเมื่อตื่นขึ้นแล้วจะรู้สึก ง่วงหงาวหาวนอน มากกว่าที่จะรู้สึกสดชื่น เพื่อให้ได้ผลร้าน Napia ให้ลูกค้าดื่มกาแฟ 1 แก้วก่อนนอน เพราะคาเฟอีนซึ่งมีผลทำให้ตื่นตัว นอนไม่หลับจะออกฤทธิ์ในเวลา 20 นาที กาแฟจึงทำหน้าที่เหมือน นาฬิกาปลุกไม่ให้หลับเกินกว่า 20 นาที

สำหรับการงีบหลับในสำนักงานในเมืองไทย นั้นยังคงเป็นกระแสวัฒนธรรมที่ใหม่ และยังไม่ได้ รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย แต่จากแนวโน้มของการพัฒนาของการบริหารสำนักงาน และการรับรู้ ข้อมูลการพัฒนาทางการแพทย์ ข้อมูลด้านสุขภาพ ทำให้มีโอกาสในการที่พฤติกรรมในการงีบหลับใน สำนักงานจะได้รับการยอมรับ โดยที่ในระยะเริ่มต้นจะต้องมีข้อกำหนดทางนโยบายเพื่อเป็นฝึกให้ พนักงานเข้าใจจุดประสงค์และปรับตัว

2.3.5 สรุปรูปแบบพฤติกรรมการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

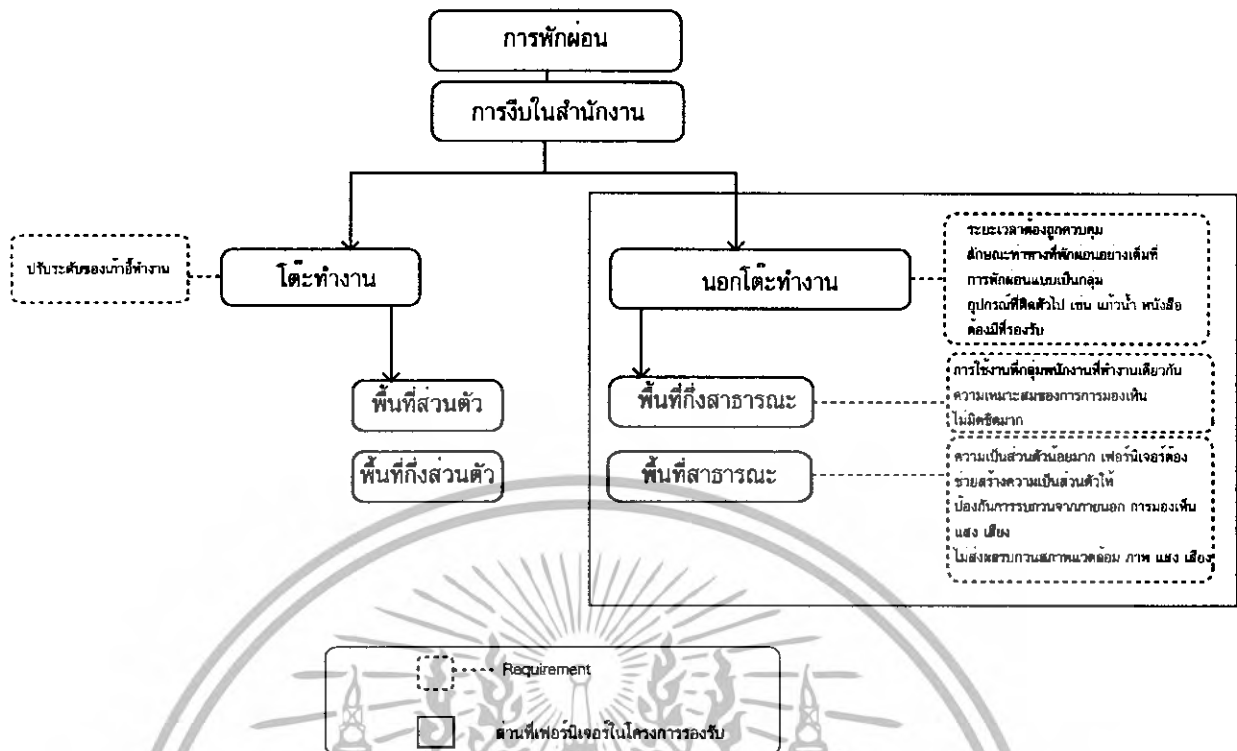
จากการศึกษาพฤติกรรม การจับหลักในสำนักงาน การจับของพนักงานจะเกิดขึ้น 2 ลักษณะ คือ เกิดขึ้นที่โต๊ะทำงาน และเกิดขึ้นนอกโต๊ะทำงาน



ภาพที่ 2-73 แสดงลักษณะพฤติกรรมการใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในสำนักงาน

จากแผนภาพทำให้เห็นถึงลักษณะพฤติกรรมต่างๆโดยทั่วไปของผู้บริโภค ซึ่งแต่ละลักษณะ พฤติกรรม การจับที่มีความแตกต่างกัน ก็ส่งผลที่ต่างกัน การออกแบบให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดจึงต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นด้วยเพื่อนำมาพิจารณาการจับในสำนักงานที่เหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-74 แผนภูมิแสดงลักษณะพื้นที่ในการจ้างในสำนักงาน

จากแผนภูมิจะเห็นว่าเฟอร์นิเจอร์ในโครงการจะรองรับลักษณะของการจ้างพักผ่อนในพื้นที่กึ่งสาธารณะและพื้นที่สาธารณะเนื่องจากความเหมาะสมในการจัดพื้นที่ให้ชัดเจนของสำนักงาน เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และเป็นการให้พนักงานสามารถเข้าใจถึงระบบการจัดการที่อนุญาตให้พนักงานสามารถนั่งหลับในสำนักงานได้ ภายใต้ข้อจำกัดของความเหมาะสมในการใช้สำนักงาน

สรุปข้อมูลพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่รองรับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสำนักงานโดยมีเป้าหมายในการพัฒนาศักยภาพของพนักงาน โดยวิเคราะห์จากปัจจัย การพักผ่อนในสำนักงาน ในรูปแบบแบบของการพักผ่อนนอกโต๊ะทำงาน เนื่องจากจะส่งผลดีในการได้เปลี่ยนสภาพบรรยากาศ โดยใช้การพักผ่อนในรูปแบบการนั่งซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงในสำนักงาน แต่ถูกมองว่าเป็นสิ่งไม่ดี แต่ในทางกลับกันหากได้รับการดูแลควบคุมที่ดี ก็จะส่งผลที่ดีให้กับประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในสำนักงาน

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการนำวัฒนธรรมการนั่งมาเริ่มใช้

1. การยอมรับจากสังคมรอบข้าง
2. วินัยในการทำงาน
3. ความเข้าใจในจุดประสงค์ของผู้บริหาร การยอมรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาจากภาพที่ จะเห็นได้ว่า พื้นที่การเกิดอุบัติเหตุ จะอยู่ที่ พื้นที่กิ่งสาธารณะ กับ พื้นที่สาธารณะ แต่จากการวิเคราะห์ประกอบกับความเหมาะสม ในด้านการจัดพื้นที่ เพื่อการใช้งานในสำนักงาน พื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดคือพื้นที่ กิ่งสาธารณะ

สรุปความต้องการในการออกแบบ (Requirement)

1. การควบคุมระยะเวลาในการรับหลัก อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ลักษณะท่าทางเพื่อการพักผ่อนในรูปแบบการรับเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ลักษณะการพักผ่อนแบบเป็นกลุ่ม
4. ส่วนรองรับอุปกรณ์ที่พนักงานนำติดตัวไปในการพักผ่อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภคร

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของผู้บริโภค เพื่อศึกษาหาความต้องการ ทั้งทางด้านการใช้งาน และด้านความงาม โดยมีหัวข้อย่อยดังนี้

- 2.4.1 ลักษณะการทำงานกลุ่มเป้าหมาย
- 2.4.2 แนวโน้มรสนิยมของผู้บริโภคในโครงการ
- 2.4.3 ข้อมูลความต้องการรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ของตลาดและกลุ่มผู้บริโภค
- 2.4.4 วิเคราะห์และสรุปความต้องการของผู้บริโภค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

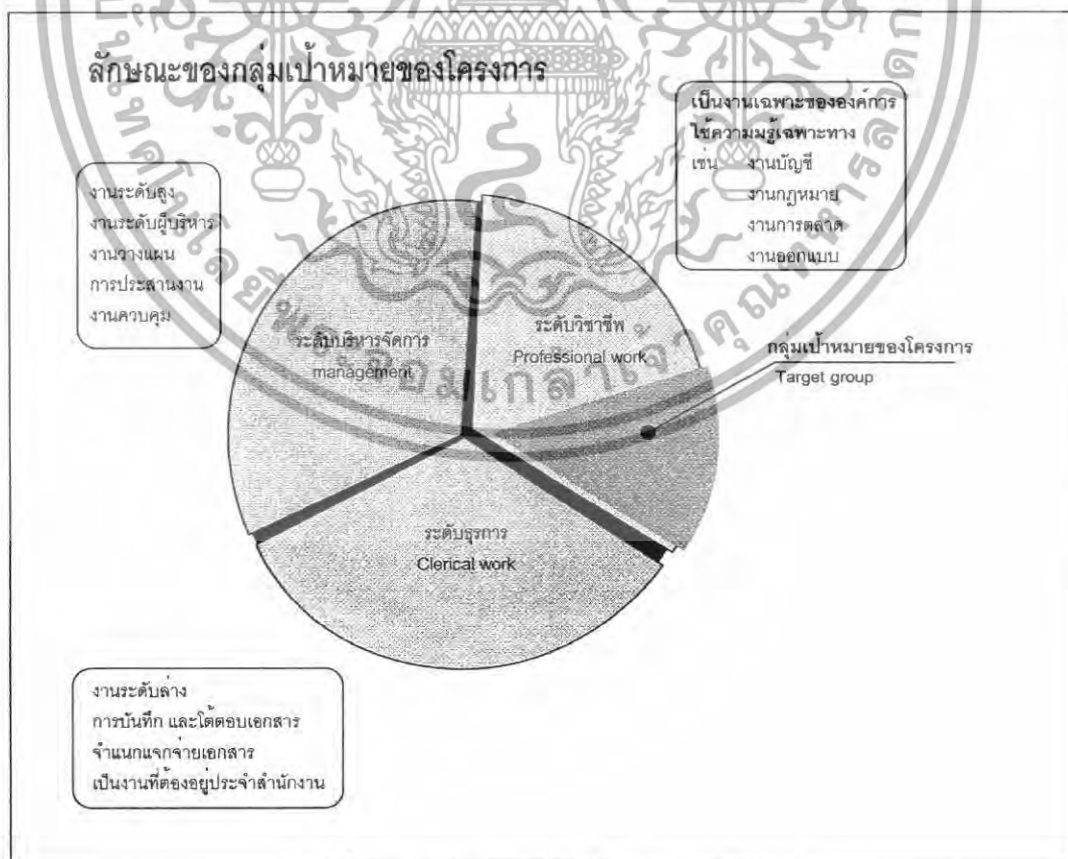
2.4.1 ลักษณะการทำงานของกลุ่มเป้าหมาย

จากข้อมูลในข้อ 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารจัดการองค์การและการบริหารทรัพยากรมนุษย์ และ 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสำนักงาน จะเห็นได้ว่า แนวโน้มของการทำงานในสำนักงาน จะมีความหลากหลายในเรื่องของลักษณะวิธีการมากขึ้น เนื่องมาจากปัจจัยต่างๆ มากมาย ทั้งด้านนโยบายการบริหารจัดการ การบริหารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในองค์การ

กลุ่มเป้าหมายที่มีพฤติกรรมความต้องการเฟอร์นิเจอร์ในส่วนพักผ่อนนี้จะมุ่งเน้นไปที่กลุ่มพนักงานในระดับวิชาชีพ ซึ่งเป็นกลุ่มพนักงานยุคใหม่ที่รับรู้ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และการแพทย์มากขึ้น ตระหนักถึงการดูแลป้องกันสุขภาพ การเกิดพื้นที่ใหม่ๆ อย่างพื้นที่พักผ่อน ในสำนักงานนั้นจึงเป็นสิ่งที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและได้รับการสนใจอย่างยิ่ง แต่ในโครงการนี้จะกล่าวถึงพฤติกรรมการพักผ่อนในรูปแบบของการสับหลักเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งเป็นสิ่งใหม่สำหรับสำนักงานในประเทศไทย

โดยกลุ่มเป้าหมายที่เหมาะสมจะต้องมีลักษณะของงานดังนี้

- ลักษณะงานที่พนักงานต้องทำงานอยู่ในท่าทางเดิมเป็นเวลานาน งานที่ต้องทำอย่างต่อเนื่องหรือ ซ้ำๆ ทำให้ประสิทธิภาพลดถอยลงได้อย่างรวดเร็ว เช่นการทำงานอยู่หน้าคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน
- ลักษณะงานที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ต้องการแรงบันดาลใจในการคิดงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น เพื่อการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ผ่านการอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบและวิธีการทำงานของกลุ่มเป้าหมาย

จะเห็นว่าพนักงานในระดับวิชาชีพ ไม่ได้มีลักษณะการทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการเฟอริเนเจอร์ในโครงการทั้งหมด เพราะการใช้งานเฟอริเนเจอร์สำหรับการจับหลัก มีความจำเป็นกับการทำงานบางลักษณะ โดยที่ลักษณะของที่เป็นกลุ่มเป้าหมายหลักจะมีคุณสมบัติดังนี้

ใช้ระบบการทำงานแบบยืดหยุ่น

ลักษณะงานไม่มีเวลากำหนดเข้าออกของงาน พนักงานสามารถกำหนดเวลาของตัวเองแต่อยู่ภายใต้กำหนดของเวลาการส่งงาน หรือตารางงานที่จะต้องกระทำ ส่งผลทำให้การทำงานมีช่วงเวลาที่เร่งด่วน หักโหม พนักงานพักผ่อนที่ด้วยการนอนหลับ ไม่เพียงพอ ด้วยการที่รูปแบบลักษณะการใช้เวลาเปลี่ยนไปทำให้ระบบการทำงานแบบเช้า เก้าโมงเช้าและเลิกงานห้าโมงเย็นเริ่มลดน้อย

เวลาในการเข้าทำงานในสำนักงานจะถูกกำหนดขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับพนักงานคนนั้นๆ ได้รับมอบหมาย พนักงานแต่ละคนจะสามารถจัดสรรเวลาการทำงานของตนเองในช่วงเวลานั้นๆ โดยหากเป็นช่วงเวลาปกติ ก็ยังคงยึดช่วงเวลาเข้างานแบบปกติ แต่ในช่วงหักโหมก็จะมีที่ยืดหยุ่นของเวลา ทำงานพนักงานสามารถจัดสรรเวลาทำงานและเวลาพักผ่อนเองได้

ลักษณะการทำงานเป็นกลุ่ม

ลักษณะของการทำงานเป็นกลุ่มนั้นส่งผลให้เกิดการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน พนักงานจึงมีความเข้าใจในตัวเพื่อนร่วมงานและมีการช่วยเหลือกัน ทุกคนตั้งใจในการทำงานเพื่อองค์กรที่ตนทำงานให้ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การทำงานที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์

ลักษณะงานที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการผลิตผลงาน ต้องการความอิสระทางความคิด และพร้อมที่จะเปิดรับสิ่งใหม่ ในขณะเดียวกันก็มีวินัยในการทำงานและการอยู่ร่วมกับผู้อื่น

2.4.2 แนวโน้มรสนิยมของผู้บริโภค

รสนิยมของผู้บริโภคเฟอร์นิเจอร์โดยรวมของตลาด

ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

1. **กลุ่มผู้นิยมธรรมชาติ (Natural Style)** เป็นกลุ่มของผู้ที่ต้องการให้สวนและที่พักอาศัยมีความเป็นธรรมชาติสูง เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่จะต้องมีความกลมกลืนไปกับสภาพแวดล้อม และบรรยากาศของสวนและตัวบ้านมีความสวยงามตามแบบดั้งเดิม ชอบสีเนื้อของวัสดุธรรมชาติ เช่น ไม้ ลายหินแกรนิต เป็นต้น และบางครั้งก็ยังสามารถใช้สิ่งที่สื่อถึงความเป็นธรรมชาติเข้ามาใช้ผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ในสวนก็ได้ เช่น รูปทรงของเกวียน ระแทะ รูปทรงโอบราณ หน้าจั่ว เป็นต้น เหมาะสมกับบ้านพักอาศัยที่มีสวนกว้าง เฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มนี้จะมีราคาสูง-ต่ำ ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมที่ยังคงความเป็นธรรมชาติได้ดี และคุณค่าของวัสดุมาประกอบกัน กลุ่มผู้บริโภคทุกกลุ่มจึงสามารถเลือกหาซื้อไปจัดกันได้มาก



ภาพที่ 2-76 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มผู้รักธรรมชาติ(Natural Style)

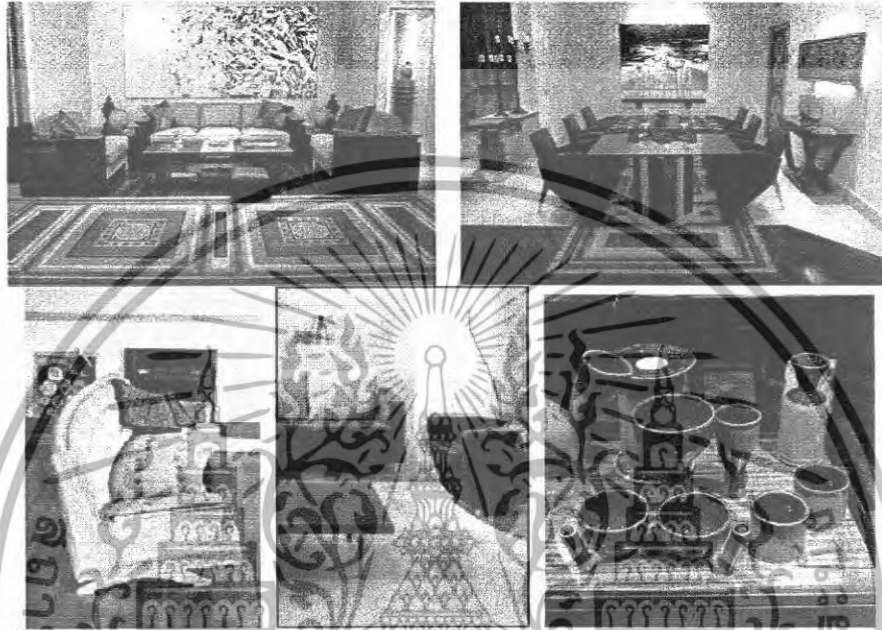
2. **กลุ่มผู้นิยม Classic Style** เป็นกลุ่มของผู้ที่สนใจศิลปะสมัยโบราณ เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่มีลวดลายและรูปทรงที่วิจิตรสวยงามตามแบบดั้งเดิม และมีขนาดค่อนข้างใหญ่ จึงมีความเหมาะสมกับบ้านพักอาศัยที่มีขนาดใหญ่ (คฤหาสน์) เฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มนี้จะเป็นเครื่องหมายของการแสดงฐานะ และรสนิยมของเจ้าของได้อย่างดีเยี่ยม กลุ่มผู้บริโภคสินค้ากลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่มีฐานะดีมาก เนื่องจากสินค้าในกลุ่มนี้มีราคาสูง



ภาพที่ 2-77 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มผู้นิยม Classic Style

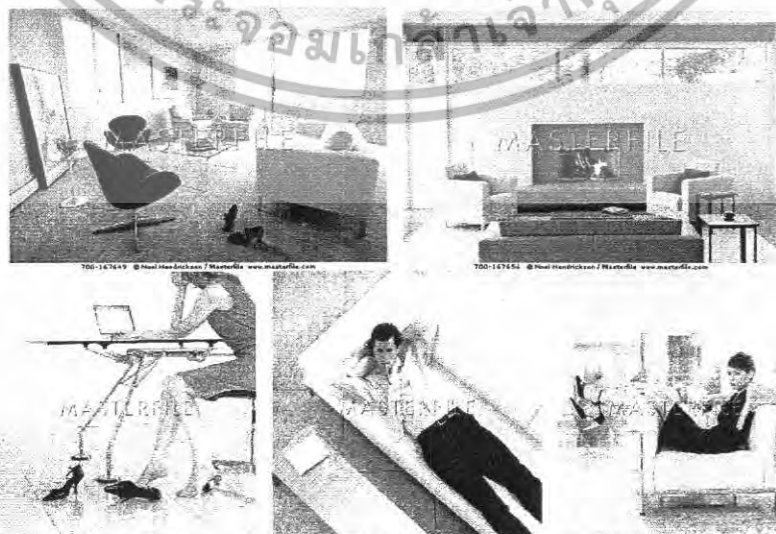
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **กลุ่มร่วมสมัย (Contemporary Style)** เป็นกลุ่มของผู้ที่สนใจในเรื่องของประโยชน์ใช้สอย ควบคู่ไปกับความสวยงาม เฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มนี้เป็นแบบเรียบง่าย สบายตา ไม่หวือหวาหรือเด่นสะดุดตาจนเกินไป แต่มีรูปแบบที่เป็นกลางสามารถกลมกลืนไปกับบ้านพักอาศัยหลายรูปแบบได้ เฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มนี้จัดว่าเป็นกลุ่มที่กำลังได้รับการขยายตัวไปอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2-78 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มร่วมสมัย (Contemporary Style)

4. **กลุ่มสมัยใหม่ (Modern Style)** เป็นกลุ่มของผู้ให้ความสนใจกับความแปลกใหม่ เด่นสะดุดตาด้วยหน้าที่ใช้สอย วัสดุ หรือการออกแบบ หรือสีฉูดฉาด บางคนอาจให้ความสำคัญกับ แนวความคิด บางอย่าง เป็นเฟอร์นิเจอร์ในลักษณะความคิดสร้างสรรค์ ผู้บริโภคในกลุ่มนี้จะเป็นคนรุ่นใหม่ ซึ่งมีกำลังทรัพย์ในการซื้อ อยู่ในช่วงชีวิตของการสร้างครอบครัว เนื่องจากหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย แบบรูปทรงและสีฉูดฉาดที่แปลกใหม่ จึงทำให้เฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มนี้ เป็นกลุ่มที่ได้รับความนิยมสูงสุด



ภาพที่ 2-79 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มสมัยใหม่ (Modern Style)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นการผิดกฎหมาย ผู้ที่นำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะมีความผิดตามกฎหมาย และต้องรับผิดชอบต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ข้อมูลความต้องการรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ของตลาดและกลุ่มผู้บริโภค

ในหัวข้อนี้จะแยกในการศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคหรือกลุ่มเป้าหมาย มากล่าวถึงในแง่ของการสังเกตพฤติกรรมที่พนักงานในระดับวิชาชีพมีต่อการใช้เฟอร์นิเจอร์พักผ่อนภายในสำนักงาน ส่วนความต้องการของผู้บริโภคจะใช้แบบสอบถามในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะกล่าวถึงในลำดับต่อไป ซึ่งพฤติกรรมโดยทั่วไปของผู้บริโภคที่มีต่อการใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์พักผ่อน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ด้าน คือ

- ด้านประโยชน์ใช้สอย
- ด้านพื้นที่การจัดวาง

ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวจะส่งผลต่อการออกแบบตัวเฟอร์นิเจอร์ ที่ตอบสนองต่อการใช้งานที่ต้องการได้ โดยศึกษาจากการสำรวจแบบสอบถามต่อกลุ่มผู้บริโภค และสามารถสรุปออกมาได้ดังนี้

สรุปข้อมูลจากแบบสอบถาม

จากข้อมูลแบบสอบถามที่สำรวจทั้งพนักงานหญิงและพนักงานชาย อายุ 21 ปีขึ้นไป ในจำนวน 100% มีเพศหญิง 50% เพศชาย 50% ผลสรุปเป็นหัวข้อต่าง ๆ คือ

- ช่วงอายุ

อายุ 21-25 ปี	30%
อายุ 26-30 ปี	45%
อายุ 31-35 ปี	20%
อายุ 36-40 ปี	5%
มากกว่า 40 ปี	0%

- การศึกษา

มัธยมศึกษาปีที่ 6	0%
อนุปริญญา	5%
ปริญญาตรี	70%
สูงกว่าปริญญาตรี	25%

- รายได้ต่อเดือน

ต่ำกว่า 10,000 บาท	5%
10,001 – 15,000 บาท	30%
15,001 – 20,000 บาท	35%
20,001 – 25,000 บาท	20%
25,001 – 30,000 บาท	10%
มากกว่า 30,000 บาท	10%

- ภายในสำนักงานมีพื้นที่ส่วนพักผ่อนพักผ่อนภายในสำนักงาน หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มี 70% ไม่มี 30%

- ประเภทของเฟอร์นิเจอร์ที่อยู่ในส่วนพักผ่อน

โลหะ – อัลลอยด์	0%	ไม้	25%
วัสดุร่วมกัน	40%	หวายไม้ไผ่	5%
พลาสติก	30%	อื่นๆ	15%

- สิ่งที่มีค่านึงถึงในการตัดสินใจเลือกใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์พักผ่อนในสำนักงาน เรียงลำดับ

ความสำคัญมากไปหาน้อย

1.ความสวยงาม ภาพลักษณ์	ค่านึงถึงเป็นอันดับแรก	30%
2.คุณภาพและความทนทาน ง่ายต่อการดูแลรักษา	ค่านึงถึงเป็นอันดับแรก	5%
3.ประโยชน์ใช้สอย	ค่านึงถึงเป็นอันดับแรก	45%
4.ราคา	ค่านึงถึงเป็นอันดับแรก	
5.การขนส่งเคลื่อนย้ายที่สะดวก	ค่านึงถึงเป็นอันดับแรก	

20%

0%

- รสนิยมในการเลือกสีชุดเฟอร์นิเจอร์พักผ่อนภายในสำนักงาน

เลือกสีที่เป็นสีสดใสดุ เช่น สีแดง สีส้ม สีเขียว สีเหลือง สีฟ้า	20%
เลือกสีโทนอ่อนๆ เช่น สีฟ้าอ่อน สีเขียวอ่อน	25%
เลือกสีสว่าง เช่น สีขาว สีครีม	40%
เลือกสีโทนเข้ม เช่น สีน้ำตาลเข้ม สีน้ำเงินกรมท่า สีดำ	5%
สีอื่นๆ เช่น สีจากธรรมชาติ	10%

- รสนิยมในการเลือกรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์พักผ่อนภายในสำนักงาน

แบบที่หรูหรา	5%
แบบที่ทันสมัย โมเดิร์น	60%
แบบที่มีลักษณะความเป็นท้องถิ่น ความเป็นไทย	5%
อื่นๆ เช่น แบบที่เรียบง่าย มีความเป็นกลาง	30%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่วงเวลาในการใช้เฟอร์นิเจอร์พักผ่อนภายในสำนักงาน

8.01 -10.00 น.	30%
10.01 – 12.00 น.	5%
12.01 – 14.00 น.	40%
14.01 – 16.00 น.	10%
16.01 – 18.00 น.	20%
18.01 – 20.00 น.	5%

ตารางที่ 2-07 แสดงช่วงเวลาการใช้เฟอร์นิเจอร์พักผ่อนภายในสำนักงาน

หมายเหตุ จำนวนที่ได้รวมมากกว่า 100 % เนื่องจากผู้บริโภคมียุขเวลาในการพักผ่อนที่อาจจะมากกว่า 1 ครั้งใน 1 วัน

- กิจกรรมที่มักจะทำขณะใช้ชุดเฟอร์นิเจอร์พักผ่อนภายในสำนักงาน ในพื้นที่พักผ่อน เรียงลำดับตามความสำคัญจากมากไปน้อย

1. นั่งเล่น พักผ่อน คุยสนทนา	60%
2. ประชุมย่อย	30%
3. รับประทานของว่างและเครื่องดื่ม	20%
4. นั่งอ่านหนังสือ	5%
5. จิบเหล้า	5%

- อุปกรณ์เครื่องใช้ที่มักถูกใช้งานเมื่ออยู่ที่ชุดเฟอร์นิเจอร์พักผ่อนในสำนักงาน

1. อุปกรณ์การทำงาน เช่น แฟ้มงาน กระดาษ โน้ตบุ๊ก	20%
2. อุปกรณ์ในการดื่มเครื่องดื่ม	40%
3. หนังสือ นิตยสาร	25%
4. อุปกรณ์ฟังเพลง	5%
5. หมอน	10%
6. อื่น ๆ เช่น ที่เชียนุหรี	0%

- ความคิดเห็นของการพักผ่อนแบบงีบในสำนักงาน เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
สนใจ 90%

โดยให้เหตุผลว่าเกิดการพักผ่อนได้อย่างเต็มที่ในช่วงเวลาทำงาน และเป็นแรงจูงใจในการ

ทำงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่สนใจ 0%

อื่นๆ 10%

- ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นต่อเฟอร์นิเจอร์ ที่สามารถรองรับพฤติกรรมการพักผ่อนแบบงีบในสำนักงาน เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

เห็นด้วยและน่าสนใจ

หากทำให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้จริง ทำให้เกิดความใหม่ในสำนักงาน นำมาทำงานมากขึ้นและรู้สึกดีในการที่ได้รับการเอาใจใส่ในด้านสุขภาพ
ไม่เห็นด้วย

ขัดกับสภาพแวดล้อมการทำงาน พนักงานจะง่วงงีบหลับเกินเวลาที่ควร ทำให้เกิดผลเสียกับสำนักงานมากกว่า

- ช่วงเวลาที่เกิดความต้องการพักผ่อนแบบงีบ ภายในสำนักงาน

7.00 – 9.00 ก่อนเริ่มงาน 20%

9.00 – 11.00 ระหว่างทำงาน 10%

11.00 – 13.00 พักกลางวัน 30%

13.00 – 15.00 ระหว่างทำงาน 25%

15.00 – 16.00 ก่อนเลิกงาน 0%

16.00 – 18.00 หลังเลิกงาน 15%

สรุปพฤติกรรมผู้บริโภคจากแบบสอบถาม

จากข้อมูลข้างต้น ข้างต้น สามารถสรุปความต้องการของผู้บริโภค เพื่อจะกำหนดคุณสมบัติที่ต้องการและนำไปสู่การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการต่อไป สามารถวิเคราะห์ประกอบกับการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ จะได้บทสรุปดังต่อไปนี้

เมื่อกล่าวถึงผู้บริโภคที่ใช้งานเฟอร์นิเจอร์เพื่อการพักผ่อนภายในสำนักงาน ต่างมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันออกไป แต่โดยส่วนใหญ่แล้วต่างก็จะมีพื้นฐานทางด้านความคิดที่คล้ายคลึงกันอยู่บ้าง เช่น การตัดสินใจเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์หรือสินค้าอื่นๆ มักจะให้ความสำคัญกับการใช้งาน กับ ความสวยงาม ภายลักษณะของเฟอร์นิเจอร์มากใกล้เคียงกัน คือ 50% และ 40% ตามลำดับ ปัจจัยทางด้านราคา ซึ่งมีการคำนึงถึงราคาระหว่างการตัดสินใจเลือกซื้อเพียง 5 % อาจสืบเนื่องมาจากรายได้ของกลุ่มผู้บริโภคกลุ่มนี้ไม่ได้มีอำนาจการตัดสินใจซื้อ อำนาจการตัดสินใจซื้อจะเป็นของผู้บริหาร ซึ่งจากแบบสำรวจรสนิยมในการเลือกซื้อ ก็จะมีรูปแบบที่แสดงออกถึงความทันสมัย โมเดิร์น มากถึง 60% สามารถเข้ากับการตกแต่งภายในได้ง่าย มีสีที่อยู่ในโทนสว่าง (60%) ซึ่งส่วนใหญ่ต้องการให้สอดคล้องกับการใช้สีของการตกแต่งภายในเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการใช้งาน ความถี่ในการพักผ่อนในลักษณะของการรีบ จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่หลากหลาย และค่อนข้างใกล้เคียงกัน ขึ้นอยู่กับความเหนื่อยล้าของแต่ละคนและการพักผ่อนก่อนที่จะเกิดความต่าง การในการรีบ แต่จะเห็นได้ช่วงเวลาที่เกิดความต้องการ ค่อนข้างมาก จะเป็นเวลาช่วงบ่าย เนื่องจากการทำงานในตอนเช้า จะไม่มองเพราะได้รับผลจากการพักผ่อนในช่วงกลางคืน แต่จะเป็นอาการง่วงเจีย ซึ่งเป็นผลตามมาจากการนอนหลับ

กลุ่มเป้าหมายที่มีผลต่อการเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์

เนื่องจากเฟอร์นิเจอร์ในโครงการมีลักษณะเป็น ผลิตภัณฑ์ที่ผู้ซื้อไม่ได้ใช้ ผู้ใช้ไม่ได้ซื้อ การศึกษาความต้องการของผู้บริโภคนั้นจึงต้องทำการศึกษาทั้งหมด จึงสามารถแบ่งผู้บริโภคออกเป็น 2 กลุ่ม

1. ผู้บริหาร

มีอำนาจในการตัดสินใจซื้อ แต่ไม่ได้ใช้งานเอง มีวิสัยทัศน์ในการบริหารคนในองค์กรที่เปิดกว้าง เป็นผู้บริหารสมัยใหม่ การตัดสินใจซื้อ จะคำนึงถึงความต้องการของพนักงานและความต้องการของตัวเอง ในเรื่องความคุ้มค่าของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ รวมถึงรูปแบบความงามซึ่งจะศึกษาได้จากรูปแบบความตกแต่งภายใน

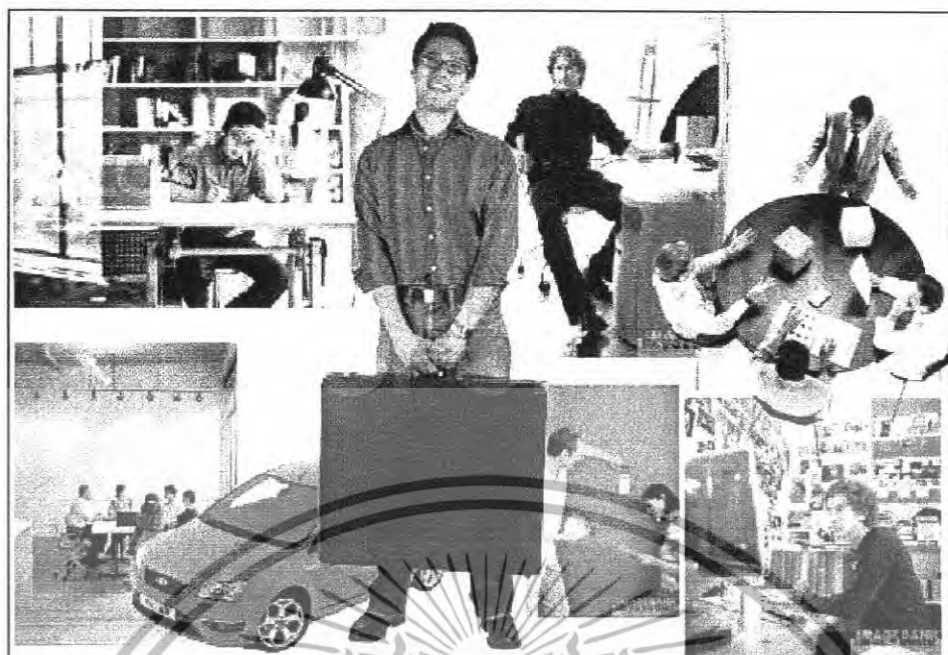
2. พนักงานในระดับวิชาชีพ

ไม่มีอำนาจในการตัดสินใจซื้อ แต่มีผลต่อการตัดสินใจ เพราะเป็นผู้ใช้งานโดยตรง เพราะเฟอร์นิเจอร์ในโครงการเกิดขึ้น เพื่อพัฒนาศักยภาพของพนักงานกลุ่มนี้เป็นหลัก

จากลักษณะงานที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า กลุ่มเป้าหมายเป็นพนักงานระดับวิชาชีพที่มีลักษณะการทำงานที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ ในการผลิตงาน เป็นงานที่ขายความคิดสร้างสรรค์ และถูกจำกัดของงานด้วยเวลาส่งงาน หรือตารางงาน

พนักงานที่เป็นกลุ่มเป้าหมายมีลักษณะที่มีความต้องการจะมีส่วนร่วมในการเลือก หรือกำหนดสภาพ-แวดล้อมในการทำงาน มีการทำงานทั้งงานเอกสารและงานคอมพิวเตอร์ มีการทำงานเป็นทีม มีสังคมของตนเอง มีความต้องการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา มีรสนิยมในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ดี มีความเป็นตัวของตัวเองเช่น กลุ่มนักออกแบบ สถาปนิก นักเขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-80

ภาพแสดงลักษณะผู้ใช้งาน

รูปแบบการดำเนินชีวิตของกลุ่มเป้าหมาย ให้ความใส่ใจกับสุขภาพของตนเอง เต็มที่กับช่วงเวลาการทำงาน แต่มีลักษณะของงานที่ทำให้การดูแลสุขภาพนั้นทำไม่ได้ไม่เต็มที่ ส่งผลให้มีความต้องการในการพักผ่อนที่ดี และสอดคล้องกับการทำงาน เป็นกลุ่มที่มีรสนิยมในการบริโภคผลิตภัณฑ์ที่ดี คำนึงถึงทั้งการใช้งานและความสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 วิเคราะห์และสรุปความต้องการของผู้บริโภค

การวิเคราะห์การตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค แนวโน้มในการตัดสินใจเลือกใช้ผลิตภัณฑ์

จุดประสงค์ ทราบถึงความต้องการของผู้บริโภค ในการเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ โดยสรุป จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคกลุ่มนี้ จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

- ผู้มีอำนาจตัดสินใจซื้อ คือผู้บริหารคำนึงถึงการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ในสำนักงานในปัจจุบัน การใช้งานมากที่สุด เพื่อตอบสนองความต้องการต่างๆของคนในองค์กร โดยคาดหวังที่ประสิทธิภาพ ของการทำงานเป็นหลัก และคุ้มค่ากับการลงทุนให้กับพนักงาน

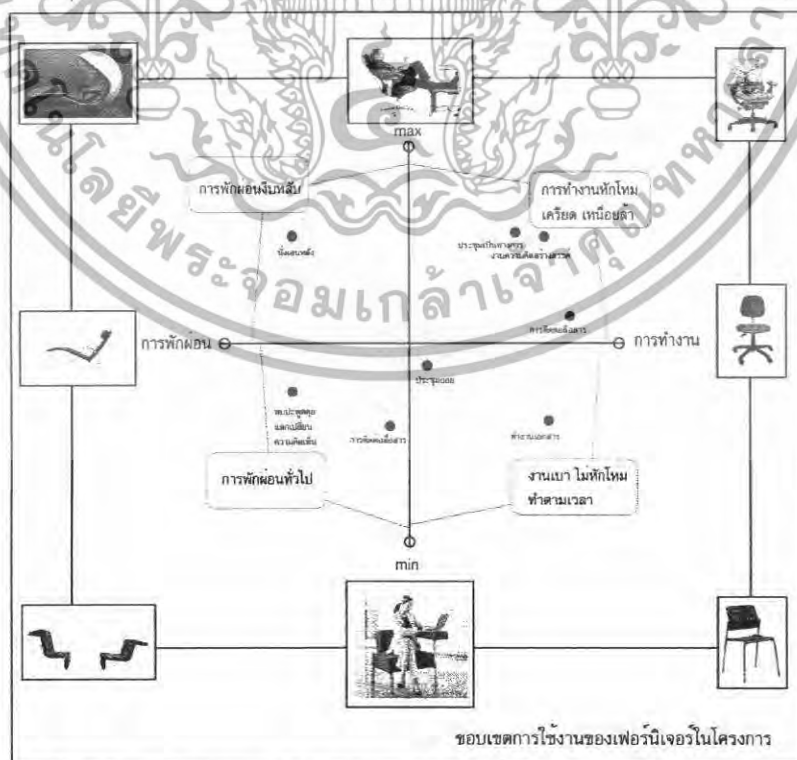
- กลุ่มผู้ที่ใช้งานแต่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ คือ พนักงาน นั้น คำนึงถึงการใช้งานเป็นอันดับแรก เช่นกัน แต่ ด้วยเหตุผลที่ต่างออกไป นั่นคือ ความต้องการตอบสนองการดูแลสุขภาพ การพักผ่อนจากความเหนื่อยล้าจากการทำงาน

แนวทางการออกแบบ

ออกแบบให้เฟอร์นิเจอร์ในโครงการสามารถมีการใช้งานมากกว่าการพักผ่อนด้วยการ จิบ ให้สามารถตอบสนองกิจกรรมใน 1 วันในสำนักงานได้ เพื่อให้เกิดความคุ้มค่า ในการเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ โดยการออกแบบให้เป็น มัลติฟังก์ชัน (Multi function)

จากการศึกษาด้านพฤติกรรม สามารถกำหนดการใช้งานดังนี้

1. การพักผ่อนในลักษณะการจิบในสำนักงาน
2. การพักผ่อนทั่วไปในสำนักงาน
3. พฤติกรรมการประชุมย่อย



ภาพที่ 2-81 แสดงการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์และลักษณะเฟอร์นิเจอร์ที่รองรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราสามารถวิเคราะห์หาความต้องการจากลักษณะการใช้งาน ดังนี้

การใช้งาน(function)	ความต้องการ (Requirement)
1. การพักผ่อนในลักษณะการนั่งในสำนักงาน	- การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน - การควบคุมเรื่องระยะเวลาในการทำงาน - การสร้างภาวะที่สนับสนุนการนั่งหลับ เช่น ความสงบ
2. การพักผ่อนทั่วไปในสำนักงาน	- การใช้งานได้เป็นกลุ่ม
3. พฤติกรรมการประชุมย่อย	- สามารถสร้างความส่วนตัวได้ - ลักษณะการทำงานเป็นกลุ่ม - ส่วนรองรับอุปกรณ์ ที่ใช้งานร่วมกัน - การจัดวางให้

ตารางที่ 2-08 ตารางการวิเคราะห์การใช้งานที่เหมาะสม

การวิเคราะห์และสรุปความต้องการด้านความงาม รสนิยมในการเลือกสินค้า

จุดประสงค์ ศึกษาเพื่อสรุปแนวทางของรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

กลุ่มผู้บริโภคมีรสนิยมในการเลือกใช้นวัตกรรมที่ดี การใช้งาน (function) ควบคู่ไปกับความงาม (Aesthetics) ซึ่งการวิเคราะห์ในส่วนนี้จะต้องวิเคราะห์ประกอบกับรสนิยมการตกแต่งภายในของสำนักงาน

รสนิยมการเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์สำนักงานของกลุ่มเป้าหมาย นิยม Modern styles มากที่สุด โดยมีรูปแบบ Contemporary Style รองลงมา

Modern styles เนื่องจากมีความเรียบง่าย จะทำให้กลมกลืนกับสภาพแวดล้อมของสำนักงานได้ง่าย สื่อสารกับผู้บริโภคได้ง่าย ตรงไปตรงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียงในโครงการจะทำการศึกษาแนวโน้มการพัฒนาของเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในสำนักงาน และเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้สำหรับการพักผ่อน โดยทำการศึกษาวิเคราะห์ในเรื่อง แนวโน้มความนิยมของผู้บริโภค การใช้งานที่ใกล้เคียงกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ โครงสร้าง วัสดุที่เหมาะสม ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้

2.5.1 ลักษณะและประเภทของเครื่องเรือนและอุปกรณ์ที่จำเป็นในสำนักงาน

2.5.2 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

- เฟอร์นิเจอร์สำหรับการพักผ่อน
- เฟอร์นิเจอร์อเนกประสงค์
- เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้สำหรับรับ

2.5.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสใช้ร่วมกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

2.5.4 วิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียงและผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสใช้ร่วมกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

2.5.1 ลักษณะและประเภทของเครื่องเรือนและอุปกรณ์ที่จำเป็นในสำนักงาน

เนื่องจากในสำนักงานเป็นสถานที่ใช้งานของคนจำนวนมากและมีลักษณะการใช้งานต่างๆ กัน ฉะนั้นเครื่องเรือนในสำนักงานควรเป็นเครื่องเรือนที่มีความแข็งแรง ทนทาน และมีรูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งานพร้อมทั้งมีประโยชน์ใช้สอยสมบูรณ์

สำนักงานโดยทั่วไปนิยมใช้เครื่องเรือนสำเร็จรูปที่พร้อมยกมาจัดตั้งได้เพราะสะดวกรวดเร็ว แต่มีบางส่วนที่จำเป็นต้องมีการออกแบบและจัดทำเป็นการเฉพาะ เพื่อให้สำนักงานนั้นมีความสวยงามเหมาะสมยิ่งขึ้น เช่น เป็นสำนักงานที่เป็นส่วนเฉพาะ หรือสำนักงานที่ต้องการเน้นการสร้างบรรยากาศของการทำงานที่แตกต่างกับแห่งอื่นๆ จึงต้องมีการออกแบบที่แตกต่างกันไป

ลักษณะของเครื่องเรือน

ลักษณะทั่วไปของเครื่องเรือนในสำนักงานอาจแยกได้ 2 ลักษณะ คือ

- เครื่องเรือนสำหรับสำนักงานแบบแยกส่วนเฉพาะ
- เครื่องเรือนสำหรับสำนักงานแบบเปิด

เครื่องเรือนสำหรับสำนักงานแบบแยกส่วนเฉพาะ

ส่วนมากเป็นการใช้งานสำหรับผู้บริหาร การจัดเครื่องเรือนจะมีการเน้นพิเศษในด้านความสวยงามและมีความหรูหราประกอบ เพื่อให้ดูภูมิฐาน มีอุปกรณ์ของใช้ที่จัดวางให้เกิดความสะดวกสบาย คล่องตัว มีการเสริมแต่งพื้นที่เพิ่มเติมเช่น การจัดเครื่องเรือนประกอบกับผนัง ตกแต่งฝ้าเพดาน หรือยกพื้นห้องเป็นพิเศษ เป็นต้น การจัดลักษณะนี้ เครื่องเรือนบางชิ้นไม่สามารถ เคลื่อนย้ายได้ เพราะเป็นการออกแบบเฉพาะที่ และเนื่องจากการทำเครื่องเรือนที่เน้นความสะดวกและแข็งแรง จึงอาจทำให้ขนาดเครื่องเรือนมีความกว้างใหญ่กว่าปกติ ทำให้เคลื่อนย้ายได้ยากถ้าหากต้องการเปลี่ยนแปลง

เครื่องเรือนสำหรับสำนักงานแบบเปิด

สำนักงานแบบเปิดจะเป็นสำนักงานทั่วไป การเลือกใช้เครื่องเรือนนิยมนำเครื่องเรือนสำเร็จรูปมาใช้ เครื่องเรือนประเภทนี้จะมีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายได้สะดวก เหมาะสำหรับการปรับเปลี่ยนสำนักงาน เหมาะกับการใช้งานเป็นหลัก และขนาดสัดส่วนจะเป็นแบบมาตรฐานเหมือนกันหมด จึงเหมาะกับการเลือกใช้จากเครื่องเรือนสำเร็จรูปที่มีในท้องตลาดทั่วไป

ประเภทและขนาดของเครื่องเรือนที่จำเป็นในสำนักงาน

เครื่องเรือนภายในสำนักงานมีทั้งเครื่องเรือนที่เป็นส่วนตกแต่งประกอบติดกับพื้นที่เป็นลักษณะเฉพาะที่ หรือที่เรียกว่าเฟอร์นิเจอร์เข้าที่ (Build in) และเครื่องเรือนประเภทลอยตัวที่สามารถย้ายเคลื่อนที่ได้สะดวก สำหรับในที่นี้จะขอกล่าวเพียงเครื่องเรือนประเภทลอยตัวที่จำเป็น มีดังนี้

โต๊ะ (Desk & Table)

โต๊ะสำหรับการใช้งานมีหลายลักษณะแยกได้ดังนี้

1. โต๊ะทำงาน (Desk) โต๊ะทำงานเป็นเครื่องเรือนที่จำเป็นมากสำหรับงานทุกประเภทโต๊ะอาจมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันบ้างตามวิธีการใช้งานและตามขนาดของพื้นที่ โดยทั่วไปโต๊ะทำงานควรออกแบบให้สะดวกสำหรับผู้ใช้งาน เช่น มีตู้และลิ้นชักสำหรับเก็บเอกสาร หรือสิ่งของต่างๆ ได้ ขนาดตามหน้าที่การใช้งาน เช่น โต๊ะของผู้บริหารมีขนาดใหญ่กว่าโต๊ะอื่นๆ ขนาดของโต๊ะทำงานมีหลายขนาดดังนี้

ขนาดกว้างต่อ 1 คน $0.65 \times 1.20 \times 0.75, 0.80$ เมตร

$0.70 \times 1.50 \times 0.75, 0.80$ เมตร

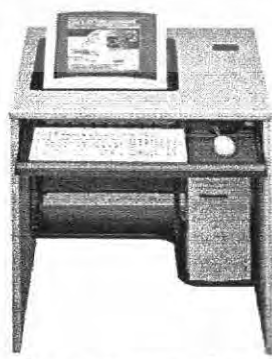
$0.80 \times 1.50 \times 0.75, 0.80$ เมตร

$0.80 \times 1.80 \times 0.75, 0.80$ เมตร



ภาพที่ 2-82 โต๊ะทำงาน

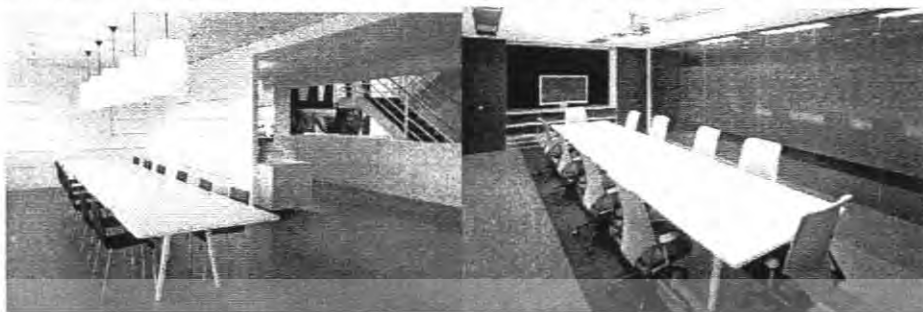
2. โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer Table) เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อสำนักงาน ควรเลือกขนาดให้เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น ระดับความสูงของโต๊ะเมื่อวางจอคอมพิวเตอร์ ระดับของแป้นคีย์บอร์ด นอกจากนี้ยังต้องมีพื้นที่สำหรับวางอุปกรณ์อื่นๆ อีกด้วย



ภาพที่ 2-83 โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โต๊ะประชุม (Meeting Table) ภายในสำนักงานไม่ว่าจะมีขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่จำเป็นต้องมีส่วนพื้นที่สำหรับการประชุมที่ประกอบด้วยโต๊ะประชุมที่มีให้เลือกหลายขนาดพร้อมเก้าอี้ประชุม



ภาพที่ 2-84 โต๊ะประชุม

4. เก้าอี้ (Chair)

เก้าอี้ นับว่าเป็นเครื่องมือที่จำเป็นและมีความสำคัญมากสำหรับสำนักงานทุกแห่ง มีการออกแบบเก้าอี้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ เก้าอี้แบบหมุนได้ ได้แก่ เก้าอี้ที่หมุนไปได้อบ แต่ขาอยู่ถนัดที่ สะดวกในการนั่งทำงานประเภทที่ต้องหมุนไปรอบๆ ตัวได้สะดวก แต่เคลื่อนย้ายขณะนั่งอยู่ไม่ได้ เก้าอี้แบบหมุนได้และเคลื่อนย้ายได้ ได้แก่ เก้าอี้ที่หมุนไปได้อบ และขาเก้าอี้มีลูกล้อ สามารถเคลื่อนย้ายที่ได้ เก้าอี้มีขา 4 ขา เป็นเก้าอี้สำหรับนั่งมั่นคงอยู่กับที่ ไม่ต้องเคลื่อนไหวรวดเร็วนัก เพราะจะต้องลุกขึ้นแล้วเลื่อนออกไปทุกครั้ง

การพิจารณาเลือกประเภทและรูปแบบของเก้าอี้จึงต้องพิจารณาจากการใช้งานของพนักงานทั่วๆ ไปที่ต้องทำงานหลายอย่างทั้งเตรียมเอกสาร พิมพ์งาน จึงเหมาะกับเก้าอี้หมุนได้ เคลื่อนย้ายสะดวก ไม่มีเท้าแขน จะทำให้พิมพ์งานได้สะดวก ส่วนเก้าอี้ระดับผู้บริหาร อาจเป็นเก้าอี้หมุนได้ ปรับได้ มีเท้าแขน และมีพนักพิงหลังสูงระดับศีรษะ เพื่อให้เกิดความสบาย และเป็นการเน้นถึงฐานะและตำแหน่งของผู้นั่ง



ภาพที่ 2-85 เก้าอี้ไม่มีเท้าแขน มีลูกล้อ และหมุนที่นั่งได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-86 เก้าอี้มีเท้าแขน มีลูกล้อ และหมุนที่นั่งได้



ภาพที่ 2-87 เก้าอี้ชนิดหมุนได้

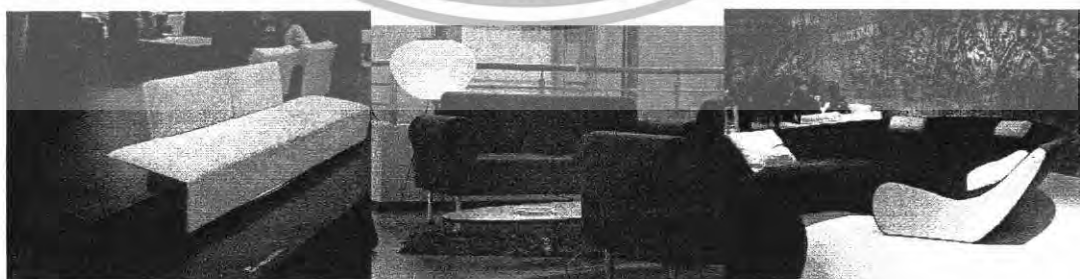


ONLY £33

ภาพที่ 2-88 เก้าอี้ทำงานชนิด 4 ขา

5. โซฟา (Sofa)

ที่นั่งรับแขกนุ่ม สามารถนั่งได้ 2-3 คนสำหรับใช้เป็นที่นั่งรับรองผู้มาติดต่อ รูปแบบและขนาดของโซฟาสามารถออกแบบได้หลายลักษณะและหลายขนาด ถ้าพื้นที่ห้องมีขนาดใหญ่ขนาดโซฟาอาจขยายให้ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลงแล้วแต่ขนาดของสถานที่



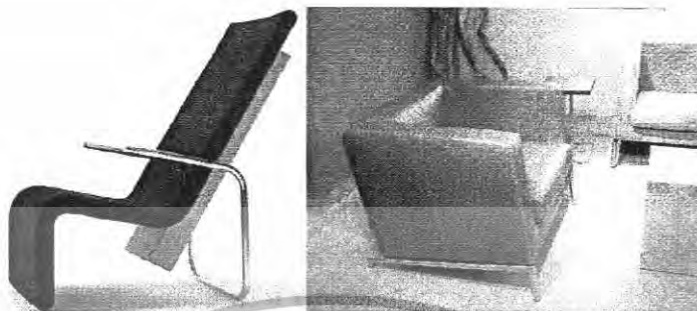
ภาพที่ 2-89

โซฟา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. อาร์มแชร์ (Arms Chair)

เก้าอี้นวมเดี่ยว เป็นเก้าอี้ที่นั่งคนเดียวที่จัดวางเข้าชุดกับโซฟา ส่วนมากจะออกแบบให้มีรูปแบบเหมือนโซฟา



ภาพที่ 2-90 อาร์มแชร์ เก้าอี้นวมเดี่ยว

7. โต๊ะกลาง (Coffee Table)

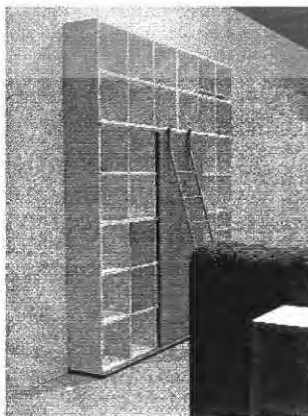
ใช้วางประกอบการใช้งานของชุดรับแขกที่มีโซฟา และ อาร์มแชร์ โต๊ะกลางจะเป็นที่พักวางแก้ว เครื่องดื่ม หนังสือสำหรับการต้อนรับแขก ขนาดของโต๊ะกลางอาจมีขนาดเล็กและใหญ่ได้ตามขนาดของโซฟารับแขก



ภาพที่ 2-91 โต๊ะกลาง

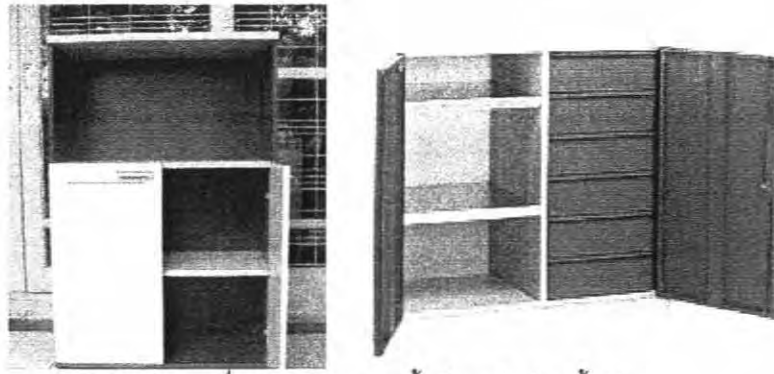
8. ตู้เก็บเอกสาร (File)

เป็นตู้สำหรับเก็บเอกสารสำคัญของหน่วยงาน การจัดทำตู้เอกสารควรมีความแข็งแรง มีขนาดของชั้นตู้ หรือลิ้นชักที่สามารถจัดวางเอกสารในลักษณะของแฟ้ม หรือหนังสือต่างๆ ได้พอเหมาะ การออกแบบตู้เก็บเอกสารสามารถจัดทำได้ทั้งแบบที่เป็นตู้สูงและแบบตู้เตี้ย เพื่อให้เหมาะกับพื้นที่การใช้งานและความต้องการของหน่วยงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในหน่วยงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2-92 ตู้เก็บเอกสารสูง



ภาพที่ 2-93 ตู้เอกสารเตี้ยมีบานตู้พร้อมลิ้นชัก



ภาพที่ 2-94

ตู้เอกสารชนิดเป็นลิ้นชัก.

ภาพที่ 2-95

ตู้ลิ้นชักเหล็กเก็บแฟ้มเอกสาร

ภาพที่ 2-96 ตู้บานเปิดเหล็ก มีชั้นเก็บเอกสารและราวแขวนเสื้อ

9. อุปกรณ์เครื่องใช้ที่จำเป็นของสำนักงาน

ภายในสำนักงานทั่วไป จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ช่วยเพื่อความสะดวกคล่องตัวในการทำงาน อาจมีอุปกรณ์จำนวนมากบ้างน้อยบ้างขึ้นอยู่กับเป็นสำนักงานขนาดใหญ่หรือเล็ก อุปกรณ์บางชนิดใช้วางเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเฉพาะบุคคล บางอย่างใช้งานร่วมกัน ผู้ออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงตำแหน่งที่ตั้งเพื่อการใช้งานที่คล่องตัวและสะดวกทั้งในด้านบุคคลและด้านส่วนรวม อุปกรณ์บางอย่างต้องใช้พื้นที่มาก บางอย่างต้องมีปลั๊กไฟฟ้า

อุปกรณ์สำนักงานอาจมีรูปแบบและวิธีใช้งานที่แตกต่างกัน มีการปรับเปลี่ยนวิธีการใช้งานต่างๆ ตลอดเวลา เนื่องจากการพัฒนาของผลิตภัณฑ์และการแข่งขันในทางธุรกิจ ในที่นี้จะได้นำอุปกรณ์บางอย่างที่ต้องใช้พื้นที่มาก บางอย่างต้องมีปลั๊กไฟฟ้า

โทรศัพท์ เป็นเครื่องมือสื่อสารสำหรับใช้ติดต่อทั้งบุคคลภายนอกและภายในสำนักงาน มีทั้งมีสายและไร้สาย แบบแขวน แบบตั้งโต๊ะ แบบตั้งโต๊ะควรวางมุมใดมุมหนึ่งของโต๊ะทำงาน จะไม่เกะกะเวลาเขียนเอกสารบนโต๊ะทำงาน

เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือสำหรับการพิมพ์อีกชนิดหนึ่งที่สามารถทำงานได้หลายรูปแบบ มีความสะดวกรวดเร็วเหมาะกับยุคที่มีการแข่งขันสูง ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้ถูกนำมาใช้แทนเครื่องพิมพ์ดีดเกือบทั้งหมด ในชุดคอมพิวเตอร์จะมีส่วนประกอบใหญ่ๆ 4 ส่วน

- ซีพียู (Central Processor Unit) เป็นองค์ประกอบหลักและถือเป็นหัวใจของเครื่อง
- มอนิเตอร์ (Monitor) เป็นจอรับภาพ แสดงผลให้เห็นสิ่งที่ตนทำงานอยู่
- คีย์บอร์ด (Keyboard) เป็นแป้นสำหรับใช้พิมพ์ป้อนข้อมูล
- เมาส์ (Mouse) มีลักษณะคล้ายตัวหนู ควบคุมการทำงานบนจอรับภาพ

เครื่องถ่ายเอกสาร เป็นสิ่งที่นับว่าจำเป็นมากอีกอย่างหนึ่งสำหรับสำนักงาน มีทั้งเครื่องขนาดเล็ก ถ่ายได้ที่ละแผ่น หรือเป็นเครื่องขนาดใหญ่สำหรับงานหนักที่ต้องถ่ายเอกสารจำนวนมาก ถ้าเครื่องเล็กสามารถวางบนโต๊ะทำงานได้ ถ้าเครื่องใหญ่จำเป็นต้องมีสถานที่จัดวาง รวมทั้งต้องมีพื้นที่วางที่พอเหมาะ เครื่องถ่ายเอกสารเครื่องใหญ่ๆ จะสามารถบริหารได้ทั่วไป จึงต้องคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งานของคนทั่วไปนั้นด้วยว่าสะดวกเข้ามาใช้เครื่องถ่ายเอกสารได้เพียงใด

ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในสำนักงาน



ภาพที่ 2-97 ตัวอย่างอุปกรณ์ทั่วไปในสำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

เครื่องเรือนที่จำเป็นสำหรับสำนักงานทั่วไปจะมีลักษณะเหมือนกันเกือบทั้งหมด การเลือกขนาดสามารถเลือกให้เล็กหรือใหญ่ได้ตามแต่ขนาดของพื้นที่ ถ้าบุคลากรมีจำนวนมากแต่พื้นที่ของสำนักงานคับแคบ การเลือกขนาดของเครื่องเรือนจำเป็นต้องเลือกขนาดที่พอทำงานได้ และทำกิจกรรมอื่นๆได้ด้วย เช่น มีบริเวณที่นั่งทำงาน มีทางให้คนเดินผ่านได้ และมีที่เก็บเอกสารได้ด้วย เป็นต้น ส่วนรูปแบบควรเป็นรูปแบบที่เรียบง่าย เพราะจะทำให้เกิดความทนทานและไม่เบื่อง่ายและเหมาะสมกับผู้เข้ามาติดต่อมากมาย จะทำให้ไม่ดูเบื่อตาสำหรับผู้ร่วมงาน ส่วนอุปกรณ์สำหรับสำนักงานต้องพิจารณาจากความจำเป็นหรือความถี่ในการใช้งานเป็นหลัก และผู้ออกแบบต้องศึกษาวิธีการใช้งานอุปกรณ์แต่ละอย่างให้เข้าใจ เพื่อกำหนดพื้นที่ตั้งอุปกรณ์นั้นๆ ให้เหมาะสมต่อไป

2.5.2 รูปแบบผลิตภัณฑ์ข้างเคียง เฟอร์นิเจอร์สำหรับการพักผ่อน

การเกิดพื้นที่ใหม่ๆในสำนักงาน พบเห็นได้มากขึ้นในปัจจุบัน จากแนวคิดที่ว่าเกือบทั้งชีวิตหมดไปกับการใช้เวลาในที่ทำงาน การสร้างแนวความคิดใหม่เพื่อให้กำลังใจคนทำงานมากขึ้น คือแนวคิดการทำให้workplace เป็นบ้านหลังที่สอง

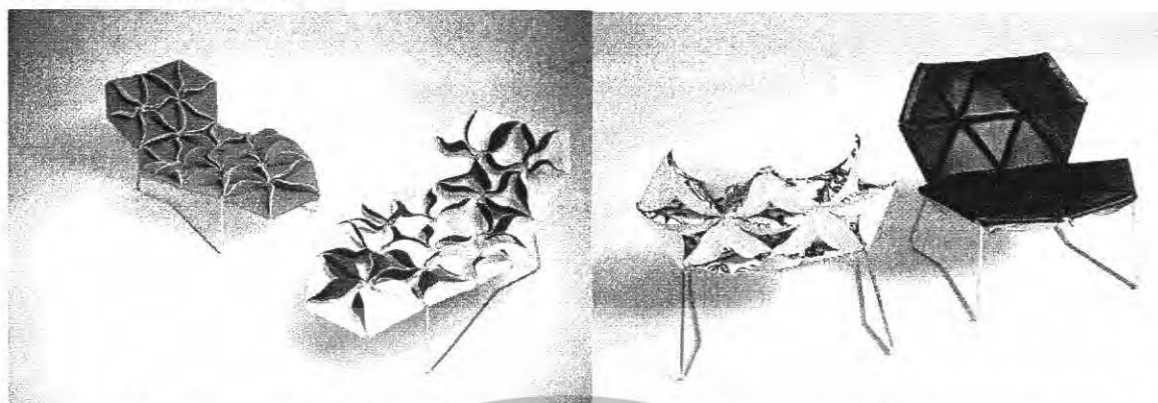
สำหรับในเฟอร์นิเจอร์ในส่วนพักผ่อนในสำนักงานที่มีการเลือกใช้ จะเห็นได้ว่ามีรูปแบบ 2

ลักษณะ คือ

- เฟอร์นิเจอร์สำหรับพักผ่อน
- เฟอร์นิเจอร์เนกประสงค์ (multi function)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟอร์นิเจอร์สำหรับพักผ่อน



ภาพที่ 2-98 เฟอร์นิเจอร์ Antibodi ออกแบบโดย Patricia Urquiola ขา เป็น stainless steel.

โครงสร้าง หุ้มด้วยผ้า หรือ stressresistant polyurethan foam. โดยมีเทคนิคของการออกแบบวัสดุหุ้มให้ความรู้สึกถึงความสบาย



ภาพที่ 2-99 เฟอร์นิเจอร์ Freeplay ออกแบบโดย Studio SIGLA.

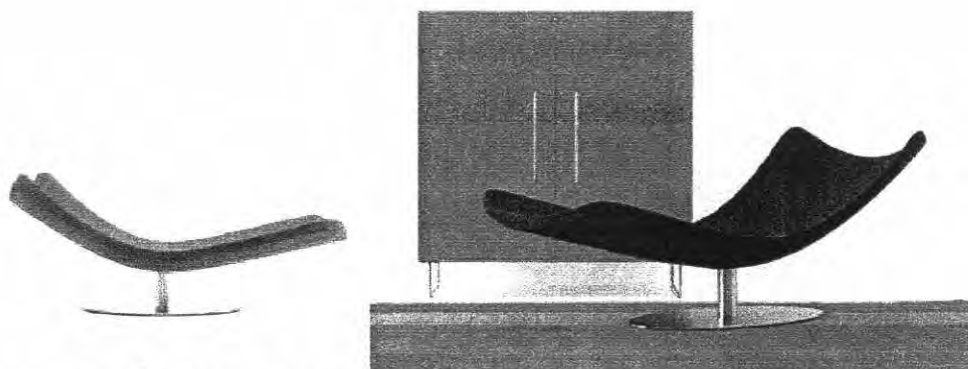
รูปแบบที่หลากหลายของกรวยใช้งาน ปรับเปลี่ยนเพื่อตอบสนองการใช้งานที่แตกต่างกัน ด้วยวิธีการที่ง่าย ต่อความเข้าใจของผู้ใช้งาน



ภาพที่ 2-100 เฟอร์นิเจอร์ Take A Line For A Walk ออกแบบโดย Alfredo Haberli

Steel frame หุ้มด้วย injected polyurethane foam และ polyesterfiber. ฐานเป็นเหล็กเคลือบเงา มีการออกแบบให้มีส่วนสร้างความส่วนตัว ด้วยการบังสายตาจากด้านข้าง ให้ความรู้สึกส่วนตัวมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-101 เฟอ์รีนเจอร์ Shadow ออกแบบโดย Christian Ghion – 2002

.177x67xh.28/35/60 cm Chaise longue ด้วยโครงสร้างเหล็ก และ ส่วนรองรับร่างกายจาก polyurethane foam หุ้มด้วยผ้า และหนัง ฐาน stainless steel



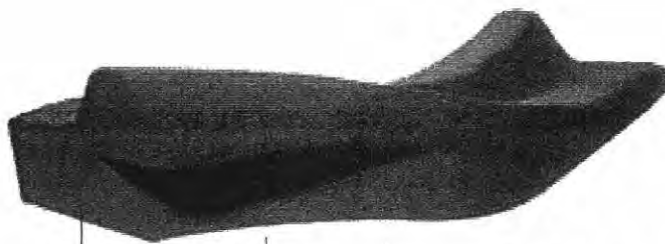
ภาพที่ 2-102 เฟอ์รีนเจอร์ Lazy ออกแบบโดย Patricia Urquiola

ภาพที่ 2-103 เฟอ์รีนเจอร์ Landscape 05 ออกแบบโดย Jeffrey Bennett 2001



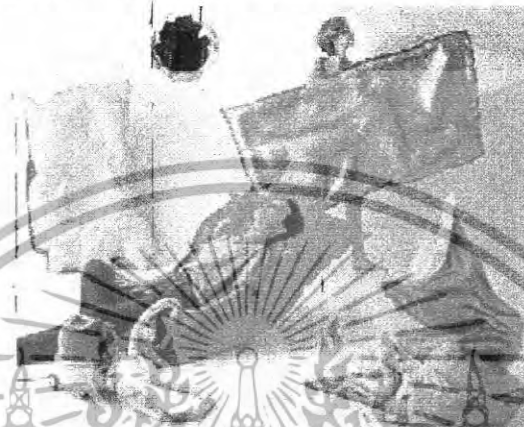
ภาพที่ 2-104 เฟอ์รีนเจอร์ Djinn chaise-longue ออกแบบโดย Olivier Morgue

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-105

เฟอร์นิเจอร์ Moraine ออกแบบโดย Zaha Hadid



ภาพที่ 2-106

เฟอร์นิเจอร์ air flow ออกแบบโดย Ron Arad for inflate, 2000

ภาพที่ 2-107

เฟอร์นิเจอร์พักผ่อนในรูปแบบลักษณะที่แปลกใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟอร์นิเจอร์อเนกประสงค์ (multi function)

สำหรับในโครงการนี้ จะทำการศึกษาเฟอร์นิเจอร์อเนกประสงค์ที่มีการใช้งานสำหรับพักผ่อนเป็นหลัก และ มีการใช้งานสำหรับกิจกรรมการทำงานเป็นการใช้งานรอง



ภาพที่ 2-108 BENE COFFICE

ชุดเฟอร์นิเจอร์สำหรับ การนั่งพักผ่อน และ การเชื่อมโยงเครือข่าย ประกอบด้วย easy chairs, sofas or benches, screens, lamps, desk trays and tables.

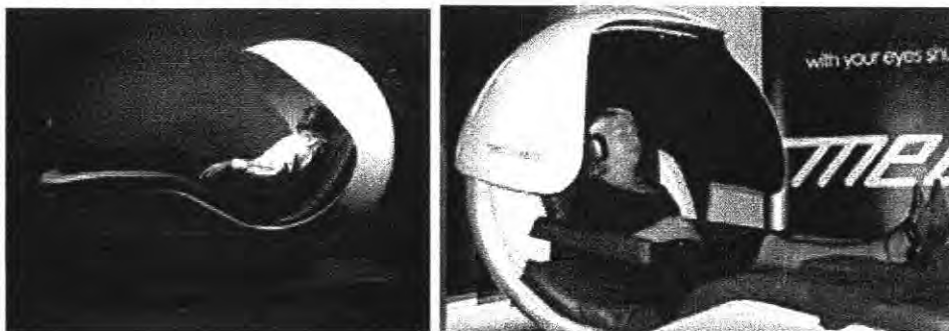
ที่วางแขนกว้าง 25 ซม. ของ easy chair หรือ sofa ของสามารถเปลี่ยนด้านซ้ายหรือขวาได้ เป็นพื้นที่ใช้สอยเพิ่มเติมและเชื่อมต่อเครือข่ายในสำนักงาน..

ที่นั่งและพนักพิงหลักที่นุ่มสบาย ด้วยการหุ้มแบบ Medium hard ลึก 46 ซม. สูง 44 ซม. พนักพิงหลังสูงจากที่นั่ง 30 ซม.

มีให้เลือกกระหว่างหุ้มบุด้วยหนัง หรือ ผ้าเคลือบ เทฟลอน โครงสร้างจากเหล็กแผ่น 40 x 10 มม. เคลือบหรือสีอะลูมิเนียมโครเมียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้สำหรับงีบ (Nap furniture)



ภาพที่ 2-109 Metronap

Nap Pod

ออกแบบและพัฒนาโดย บริษัท เมโทรแนพส์ (MetroNaps) แห่งอเมริกาตัวเครื่องเป็นลักษณะคล้ายแคปซูลขนาดใหญ่มีเบาะนุ่มนอนสบาย และพื้นที่กว้างเน้นความเป็นส่วนตัว มีระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมที่ให้ผู้ใช้งานสามารถปรับหนักพียงให้สูงต่ำ ตั้งโปรแกรมงีบได้ หลังจากได้เวลาที่ตั้งไว้เครื่องจะปลุกด้วยระบบสั่นสะเทือนเบาๆ

ในปัจจุบันเฟอร์นิเจอร์ที่ถูกออกแบบมาสำหรับการงีบโดยเฉพาะนั้นยังมีไม่มาก จึงมีการนำผลงาน โครงการทดลอง Power napping ของนักศึกษาคณะ The Institute fo Living and Design (Department of Architecture) มหาวิทยาลัย Stuttgart ของประเทศเยอรมัน มาทำการศึกษาในด้านของแนวความคิดประกอบไปด้วย

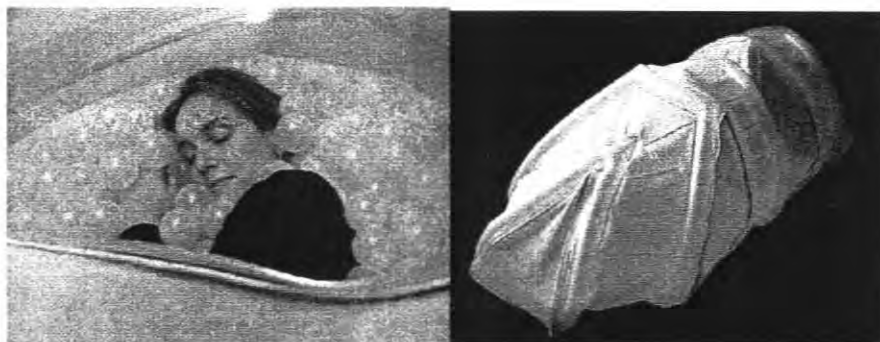


ภาพที่ 2-110 Napshell

Napshell

นักออกแบบตั้งใจดีไซน์ให้เหมาะกับการติดตั้งไว้ภายนอกอาคารหรือ public space อย่างสวนสาธารณะ หรือพื้นที่เปิดโล่งต่างๆไป ในขณะที่เดียวกันก็สามารถนำมาใช้เป็นเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องนั่งเล่นหรือโรงภายในห้องนิทรรศการได้เช่นกัน napshell ทำขึ้นจากวัสดุ Fiber reinforce plastic ประกอบไปด้วยระบบแสงแบบ L.E.D ระบบปรับอากาศที่เพิ่มออกซิเจน ประตูกันเสียงที่ทำจากวัสดุทึบแสงและสามารถล็อกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2- 111 Napmosphere

Napmosphere

ได้รับการออกแบบให้เหมือนรังไหมที่จะสร้างความเป็นส่วนตัวขณะใช้งาน จุดเด่นของงานชิ้นนี้อยู่ที่ translucent sleep-sphere หรือวัตถุทรงกลมใสที่ถูกนำมาบรรจุไว้ภายในงาน โดยมีหลักการทำงานในรูปแบบ Ergotherapy ที่เอื้อต่อการบำบัดทางสรีระที่จะสร้างความรู้สึกลึกเบาและสามารถปรับเปลี่ยนไปตามลักษณะกายภาพที่แตกต่างกันของผู้ใช้



ภาพที่ 2-112 Nappak

Nappak

ผลงานทรงสี่เหลี่ยมที่กลุ่มนักออกแบบนำหลักการเดียวกับการเป่าลมเข้าห้วงยางหรือล้อยรถยนต์ทั่วไปมาใช้ ในการขึ้นรูป มีลักษณะการใช้งานก็เหมือนกับที่นอนที่เราใช้กัน จุดเด่นของงานอยู่ที่การออกแบบกระบอกเก็บชิ้นงานที่ทำขึ้นสำหรับพื้นที่ที่มีข้อจำกัดในการจัดเก็บ โดยทำขึ้นจาก พลาสติกโปร่งแสงอย่าง Plexiglas และมีล้อเลื่อนเพื่อความสะดวกสบายในการโยกย้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสใช้ร่วมกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ตามจุดประสงค์ในการใช้เฟอร์นิเจอร์

1. การพักผ่อนแบบงีบหลับ

อุปกรณ์ที่มีโอกาสใช้ร่วมกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ



ผ้าห่ม ขนาด 100 x 150 ซม

2. การพักผ่อนธรรมชาติ

อุปกรณ์ที่มีโอกาสใช้ร่วมกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ



แก้วกาแฟ ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางจานรอง 15 ซม



นิตยสารขนาดกว้าง x ยาว 23.00 x 30.50 ซม.

3. การประชุมย่อย เตรียมงาน



คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก 35x30x4 ซม.



กระดาษ A4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 วิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียงและสรุปแนวทางการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการจุดประสงค์ในการวิเคราะห์

ศึกษาการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ เพื่อวิเคราะห์หาปัญหาที่เกี่ยวข้อง

ด้านการใช้งาน

เป็นลักษณะของการใช้งาน แบบกึ่งนั่งกึ่งนอน โดยมีส่วนของการสร้างความเป็นส่วนตัวเป็นส่วนที่ถูกออกแบบเพิ่มเติมขึ้นมา มีทั้งแบบที่ กันแยกจากภายนอก 100 % และไม่ 100 % ตามความเหมาะสม โครงสร้างที่สามารถรับน้ำหนักได้ การปรับเปลี่ยนการใช้งานที่ต่อเนื่อง และไม่ยุ่งยาก เมื่อใช้งานจริง

ด้านความงาม

เส้นสายที่ให้ความรู้สึก สบาย เป็นกันเอง เข้ากับภาพรวมของ interior เรียบง่าย ไม่วุ่นวาย ต้องมีการเลือกใช้วัสดุหุ้มบุที่ดี

ด้านวัสดุและโครงสร้าง

โดยส่วนมากจะใช้เป็นลักษณะของการหุ้มบุ โดยเฉพาะส่วนที่รองรับร่างกาย โดยใช้โครงภายในเป็นโลหะพวก อลูมิเนียม

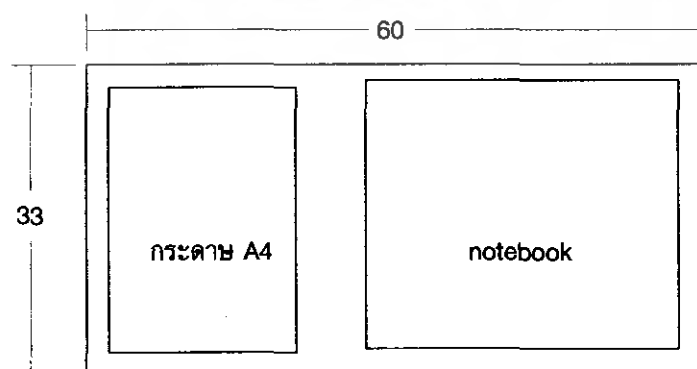
มีลักษณะของการใช้โครงสร้างเป่าลม มาใช้บ้าง โดยเฉพาะในประเภทที่สามารถเก็บ เคลื่อนย้ายได้

ด้านเทคโนโลยี

มีการใช้เทคโนโลยีต่างๆ เข้าใช้เพื่อควบคุมปัจจัยต่างๆ ในการนอนหลับ เช่นระบบการปลูก แสง เสียง

สรุปส่วนพื้นที่รองรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาขนาดของอุปกรณ์ กำหนดให้พื้นที่ที่มีขนาดเล็กที่สุดสามารถ วาง คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ได้ 1 เครื่อง และเอกสาร ขนาด A4 ได้ ซึ่งมีพฤติกรรมที่ใช้งานเกิดขึ้นพร้อมกัน ได้ดังนี้



ภาพที่ 2- 113 พื้นที่รองรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค

ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภค ทำการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์ที่มีความสัมพันธ์และมีความเหมาะสมกับขนาดสัดส่วนทางกายภาพมนุษย์ เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ประกอบด้วยหัวข้อย่อยต่างๆดังนี้

- 2.6.1 ขนาดและสัดส่วนของร่างกายของมนุษย์ที่มีความสัมพันธ์ต่อเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ
- 2.6.2 ความสัมพันธ์ของสัดส่วนทางกายภาพมนุษย์ต่อเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ
- 2.6.3 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภคที่ใช้ในการออกแบบ



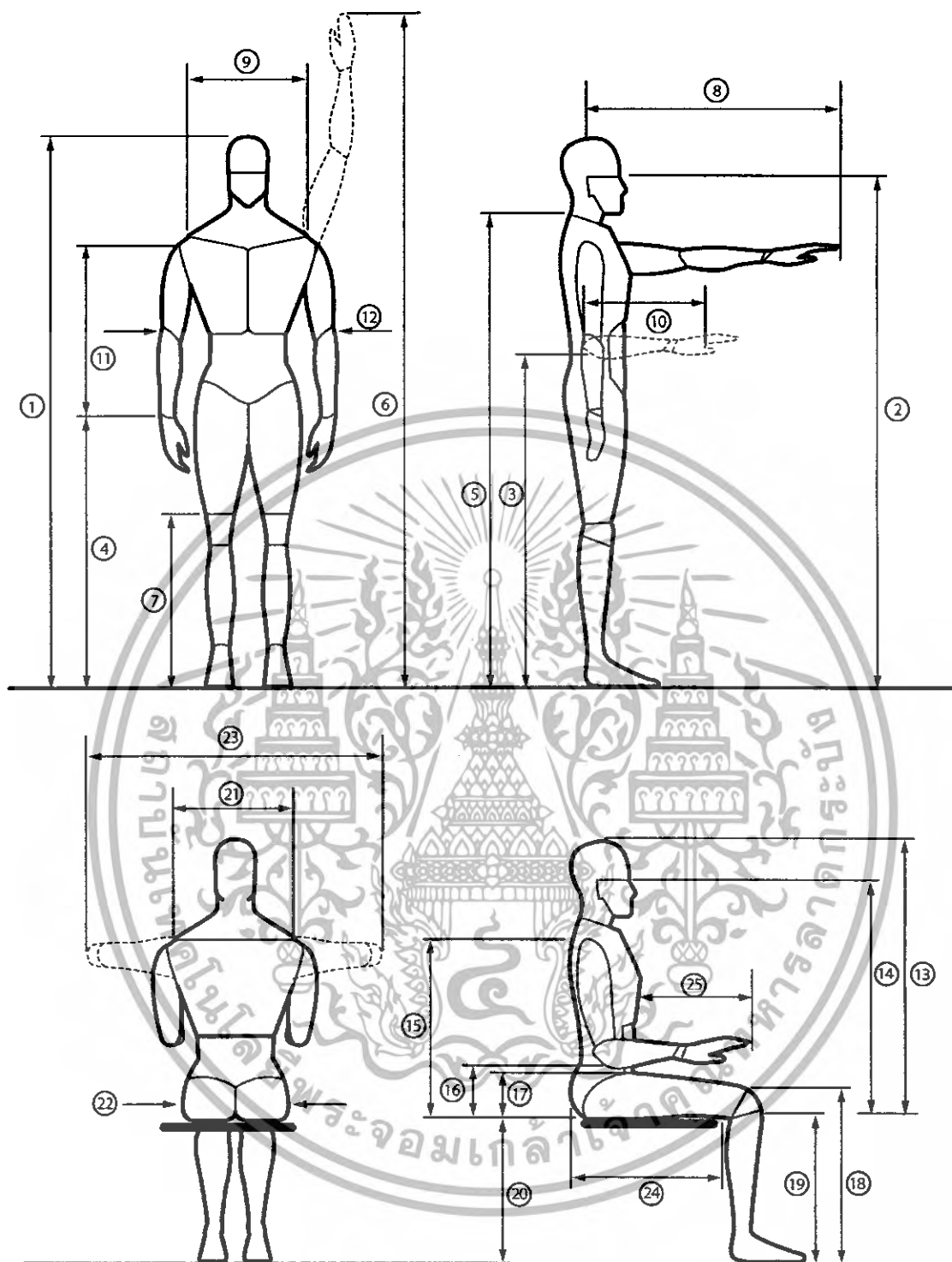
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 ขนาดและสัดส่วนของร่างกายของมนุษย์ที่มีความสัมพันธ์ต่อเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

สัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์นั้นมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสัดส่วนของมนุษย์ ดังนั้นการออกแบบเฟอร์นิเจอร์สำหรับนั่งพักผ่อน เพื่อให้นั่งได้สบายนั้นต้องศึกษาสัดส่วนพฤติกรรมการนั่งของมนุษย์ กล่าวคือ สัดส่วนทุกอย่างของเฟอร์นิเจอร์สำหรับนั่งพักผ่อน เช่น ความสูงของที่นั่ง ความกว้าง ความลึกของที่นั่ง ความลาดเอียงของพนักพิง ล้วนถูกกำหนดขึ้นจากสรีระของมนุษย์ทั้งสิ้น

ในปัจจุบันการนำเอาสัดส่วนของมนุษย์มาใช้ในการออกแบบต่าง ๆ นั้น มีหลักการในการกำหนดค่าต่างๆ เป็นแบบช่วงของค่าขนาดสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ (Wide Range of Body Dimension) ที่สามารถช่วยทำให้การออกแบบมีความเหมาะสมกับผู้ใช้งานมากที่สุด อาจถึง 80% หรือ 90% ของผู้ใช้งานทั้งหมด ซึ่งขึ้นอยู่กับการแจกแจงค่าตัวแปร (Percentile Distribution) ของมิติที่จะนำไปใช้ วิธีนี้เป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับในปัจจุบันมากกว่าการใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย (Average Body Size) มาใช้ประกอบการออกแบบ เนื่องจากการหาค่าเฉลี่ยนั้นเป็นการนำค่าตัวแทนขนาดของคนกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดเท่านั้น ดังนั้นค่าความแน่นอนสำหรับการใช้กับผู้คนโดยทั่วไปอย่างกว้างขวางจึงยังไม่มี มิติวิกฤต (Critical Body Dimension)

มิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น ความสูงยืน คือค่าที่วัดได้ จะมีทั้งค่าสูงสุด (Maximum) ค่าต่ำสุด (Minimum) และค่าเฉลี่ยที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤต ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน การพิจารณาเลือกค่ามิติวิกฤตถือหลักว่า ค่ามิติวิกฤตนั้น ต้องช่วยในการออกแบบที่สามารถนำไปใช้ได้ดี สะดวกสบายกับผู้ใช้งานทุกขนาด หรือใช้งานได้กว้างขวางที่สุด



ภาพที่ 2-114 ขนาดช่วงระยะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-09 แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทย ชายและหญิง อายุ 17 – 49 ปี

รหัส	ตำแหน่ง
1	ความสูงยืน
2	ความสูงระดับสายตา
3	ความสูงปลายไหล่
4	ความสูงกึ่งกลางกำปั้น
5	ความสูงข้อศอก
6	ความสูงได้เป่าหลัง
7	ความสูงกลางหัวเข่า
8	ความหนาอก
9	ระยะห่างจุดปลายไหล่
10	ระยะข้อศอก(ขณะงอ)ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น
11	ระยะห่างระหว่างไหล่ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น
12	ความกว้างระดับข้อศอก
13	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ศีรษะ
14	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ตา
15	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ปุ่มไหล่
16	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ระยะข้อศอกขณะงอ
17	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ต้นขา
18	ความสูงจากพื้น – ตอนบนหัวเข่า
19	ความสูงของหน้าแข้ง
20	ความสูงของพื้นที่นั่ง
21	ความกว้างไหล่ (ขณะนั่ง)
22	ความกว้างตะโพก (ขณะนั่ง)
23	ความกว้างข้อศอก (กางออกในแนวระดับ)
24	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน – ข้อพับที่หัวเข่า
25	ระยะห่างหน้าท้อง - หัวเข่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-10 แสดงมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทย ชายและหญิง อายุ 17 – 49 ปี

รหัส	ชายไทย			หญิงไทย		
	ค่าสูงสุด (MAX)	ค่าต่ำสุด (MIN)	ค่าเฉลี่ย (MEAN)	ค่าสูงสุด (MAX)	ค่าต่ำสุด (MIN)	ค่าเฉลี่ย (MEAN)
1	185.6	141.4	165.9	175.0	136.5	154.0
2	176.5	135.6	154.6	165.0	123.0	143.1
3	154.3	119.5	135.7	144.0	103.9	125.7
4	90.0	57.3	73.1	80.4	54.7	69.0
5	119.4	89.0	103.6	119.2	68.5	95.5
6	97.7	63.2	75.9	82.4	57.0	69.0
7	64.3	34.0	45.2	49.0	32.4	40.0
8	31.2	12.0	20.3	32.5	15.7	21.6
9	44.8	27.4	38.8	39.9	26.2	32.6
10	43.3	25.2	32.6	38.3	23.9	29.6
11	81.7	44.4	62.5	72.3	40.7	56.7
12	64.8	28.0	42.8	52.5	28.2	40.0
13	99.8	54.5	87.0	91.5	61.5	80.0
14	95.4	57.3	75.8	80.0	60.1	69.6
15	89.6	43.4	57.3	69.5	42.0	52.7
16	43.9	16.2	23.6	33.5	12.8	21.8
17	24.4	6.4	15.2	18.3	10.6	13.7
18	78.4	35.2	52.2	58.0	36.1	48.5
19	52.4	24.9	41.4	48.5	32.2	38.2
20	47.5	24.9	40.5	45.1	28.2	36.9
21	57.2	27.8	43.1	47.7	29.0	38.8
22	45.4	22.0	32.4	42.0	20.5	33.5
23	101.5	68.2	88.0	93.2	69.0	81.1
24	70.0	39.5	48.2	57.4	35.3	46.8
25	56.0	24.4	36.9	44.2	22.6	33.0

ที่มา : จากรายงานการสำรวจและวิจัยขนาดโครงสร้างร่างกายคนไทย ระยะที่ 2 : 2529-2533

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 ความสัมพันธ์ของสัดส่วนทางกายภาพมนุษย์ต่อเฟอร์นิเจอร์

องค์ประกอบในการกำหนดลักษณะเฟอร์นิเจอร์

สิ่งที่ต้องคำนึงในการกำหนดลักษณะผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ รวมถึงลักษณะของเฟอร์นิเจอร์แต่ละชนิด 3 สิ่งหลักที่ผู้บริโภคต้องการคือ

ความงาม (Aesthetic)

ประโยชน์ใช้สอย (Function)

ความต้องการทางจิตวิทยา (Psychological)

ทั้ง 3 สิ่งนี้มีความต้องการมากน้อยแตกต่างกันในแต่ละบุคคล บางคนชอบความสวยงามเป็นหลัก (ซึ่งแต่ละคนก็จะตัดสินความงามไม่เหมือนกัน) บางคนเห็นประโยชน์ใช้สอยสำคัญเพราะชอบความสะดวกสบาย ในขณะที่บางคนตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เพราะเหตุผลทางจิตวิทยา เช่น เป็นสินค้ามีตราเป็นที่ยอมรับ (Brand Name) ใช้แล้วส่งเสริมบุคลิกภาพ ดูหรูหรา ซึ่งความแตกต่างกันนี้มีอิทธิพลมาจากสิ่งแวดล้อมของผู้บริโภค เช่น รายได้ รสนิยม สภาพสังคม ระดับการศึกษา พฤติกรรมสถานภาพ

เมื่อกำหนดสัดส่วนความสำคัญขององค์ประกอบดังกล่าวแล้ว (กำหนดโดยศึกษาจากพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย) ก็จะทราบถึงความต้องการของการออกแบบ (Design Needs) ว่าเมื่อจะออกแบบเฟอร์นิเจอร์ชนิดหนึ่ง (What) เพื่อให้ใครใช้ (Who) ใช้งานที่ไหน (Where) ใช้เมื่อไหร่ (When) ทำไมต้องเลือกใช้ผลิตภัณฑ์นี้ (Why) และใช้งานอย่างไร (How)

ในขั้นแรกจะได้ศึกษาถึงตัวผลิตภัณฑ์ คือ เฟอร์นิเจอร์นี้ที่กำหนดไว้ว่า เป็นเฟอร์นิเจอร์สำหรับพักผ่อน (What) ซึ่งมีลักษณะเป็นเฟอร์นิเจอร์เดี่ยว โดยมีการใช้งานเพื่อการนั่งเป็นการใช้งานหลัก และมีการพักผ่อนพูดคุยร่วมกับเพื่อนร่วมงานรวมการประชุมย่อยเป็นการใช้งานรอง จึงต้องศึกษาโดยว่ามีลักษณะเฉพาะตัวอย่างไร

เฟอร์นิเจอร์สำหรับนั่งพักผ่อน

เฟอร์นิเจอร์สำหรับนั่งนั้นจุดประสงค์ใหญ่ คือ เพื่อการพักผ่อน ถึงแม้ว่าบางชนิดจะใช้ในการทำงานก็ตาม ซึ่งประเภทนี้ได้แก่ Stool และ Chair ในสมัยปัจจุบันเฟอร์นิเจอร์สำหรับนั่งบางแบบได้เปลี่ยนรูปร่างไปมากเพราะมีเทคนิคและวัสดุใหม่ๆ เข้ามาแทนที่

การพักผ่อนเป็นสิ่งสำคัญยิ่งทำให้หายจากความอ่อนเพลีย และถึงแม้ว่าการพักผ่อนของคนจะอยู่ในลักษณะใดก็ตาม เขาไม่สามารถที่จะอยู่ในท่านั้นนานๆ ได้

ฉะนั้นจุดสำคัญของเฟอร์นิเจอร์ คือต้องสามารถให้การพักผ่อนในลักษณะเคลื่อนไหวมาได้สะดวก (Around Free Movement) เช่นการออกแบบเก้าอี้สำหรับทำฟัน เราอาจนั่งครั้งแรกเกิดความสบาย แต่พอนั่งนานขึ้นก็จะเกิดความเมื่อยเพราะไม่สามารถขยับเปลี่ยนอิริยาบถได้ ทำให้เกิดความ

เมื่อยล้า เป็นต้น อิริยาบถของคนมีหลายขั้นตอน ตั้งแต่การนั่งตัวตรง จนกระทั่งถึงการนอนราบลงกับเอนกอนนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นระนาบลักษณะการพักผ่อนของคนเริ่มตั้งแต่หลังของคนพิงลงบนที่พิงหลัง (Backrest) เรื่อยไปจนถึงนอนนั้น จะพบว่าลักษณะการเอียงท่ามุมกับแนวดิ่งมากเท่าใด ก็ยิ่งจะเกิดความสบายในการพักผ่อนมากเท่านั้น พื้นฐานการใช้เฟอร์นิเจอร์สำหรับพักผ่อนในอดีตที่ผ่านมาจะมี Stool, Chair และ Bed เท่านั้น แต่ในปัจจุบันมีรูปแบบมากขึ้น

ที่นั่ง (Seat)

จะเป็นชุดแรกที่สัมผัสกับโดยตรงกับร่างกายคน และมีความสัมพันธ์กับคนมากที่สุดว่า เฟอร์นิเจอร์ประเภทอื่น ฉะนั้นจึงเป็นการยากแก่การออกแบบให้ดี (Good Design) หรืออาจกล่าวถึงอีกนัยหนึ่งว่า ความสะดวกสบายของการนั่งนั้นตัดสินใจโดยความรู้สึกของคน (Human Sense) แน่นนอนมักเป็นการยากยิ่งและยังมียุ่ปัญหาที่ยากตามมามาก คือ โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์สำหรับนั่งต้องรับแรงกระแทกจากการนั่ง และการเคลื่อนไหว เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้จะได้รับการมองโดยรอบตัว (Three Dimension) ทุกมุมมองจะต้องดูแล้วสวยงามสอดคล้องกันซึ่งเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ ต้องการเพียงการมองสองมิติเดียวเท่านั้น

ความสัมพันธ์ของสัดส่วนทางกายภาพมนุษย์ต่อเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ
ในการออกแบบเก้าอี้พักผ่อน ขนาดสัดส่วนเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้เก้าอี้พักผ่อนตัวนั้นนั่งสบายหรือไม่ โดยอาศัยหลักการออกแบบให้เก้าอี้พักผ่อนต้องมีความสัมพันธ์กับสัดส่วนโครงสร้างร่างกายของมนุษย์ และตรงตามหลักกายศาสตร์ เพื่อให้ได้ผลตรงตามหลักการ ต้องคำนึงถึงสัดส่วนดังต่อไปนี้

ความสูงของที่นั่ง (High of Seat)

ความกว้างและความลึกของที่นั่ง (Width and Depths of Seat)

ระดับเอียงของพนักพิง (Inclination of Backrest)

ความสูงของพนักพิง (Height of Backrest)

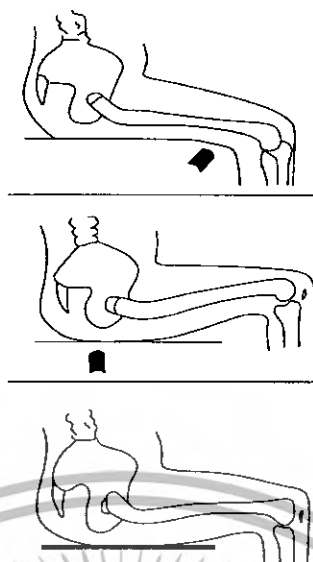
ระดับความเอียงของที่นั่ง (Inclination of Seat)

1.ระดับความสูงของที่นั่ง (High of Seat)

ความสูงของที่นั่งควรได้รับการออกแบบเพื่อหลีกเลี่ยงความเค้นกด (Pressure) ที่ต้นขาด้านล่าง ไม่ให้มีความมากเกินไป ซึ่งทำได้โดยการออกแบบเก้าอี้ให้ขอบปลายด้านหน้าของเก้าอี้มีปลายกลมมนโค้งลง และอยู่ต่ำกว่าระยะจากพื้นถึงต้นขาด้านใน ส่วนสูงของเก้าอี้พักผ่อน (Resting Chair) จะมีระดับต่ำกว่าเก้าอี้ทำงานเสมอ เนื่องจากร่างกายของคนเมื่อเอนหลังกับพนักพิงจะต้องเหยียดขาออกไปข้างหน้า ความสูงที่นิยมใช้คือ 30 – 40 เซนติเมตร

ที่นั่งสูงเกินไป เวลานั่งนานๆ เลือดจะคั่งที่บริเวณจุดลูกศร เกิดแรงกดที่ต้นขาอ่อน ทำให้เลือดหมุนเวียน ไม่สะดวกจะเกิดอาการเหน็บชาได้ที่นั่งต่ำเกินไป เวลานั่งทำให้น้ำหนักกดลงที่ก้น และทำให้เข้าสู่นอน เวลานั่งนานๆ ทำให้เจ็บก้นได้ที่นั่งอยู่ในระดับพอดี เวลานั่งถ่ายเทน้ำหนักสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-115 ภาพแสดงระดับความสูงของที่นั่งและจุดที่น้ำหนักกดลงส่วนสัมผัสที่นั่ง

2. ความกว้างและลึกของที่นั่ง (Width and Depths of Seat)

ความกว้างของที่นั่ง ควรกำหนดความกว้างที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ และต้องสัดส่วน (Proportion) ให้เหมาะสมและสัมพันธ์กับส่วนอื่นๆ ด้วย เช่น ถ้าพื้นที่ภายในบ้านมีจำกัด ความกว้างของเฟอร์นิเจอร์ประเภทเก้าอี้พักผ่อนก็จะถูกจำกัดขอบเขตลงมาบ้างโดยนิยมใช้ขนาดกว้างตั้งแต่ 48 – 55 เซนติเมตรเท่านั้น ส่วนความลึกของที่นั่ง ควรมีความยาวเริ่มต้นจากด้านหลังของหัวเข่าถึงด้านหลังสุดของกระดูกเชิงกราน เมื่ออยู่ในลักษณะนั่งตัวตรง

ความลึกและความสูงของที่นั่งจะต้องมีความสัมพันธ์กัน เมื่อความสูงของที่นั่งมีมาก การที่จะเอนขาไปข้างหน้าเพื่อจะเลื่อนให้สามารถนั่งได้ลึกเป็นไปด้วยความลำบาก (ดูรูปประกอบ) ฉะนั้นต้องให้เกิดความสัมพันธ์กันให้ได้ ระยะของความลึกที่นิยมใช้คือ 45 – 53 เซนติเมตร

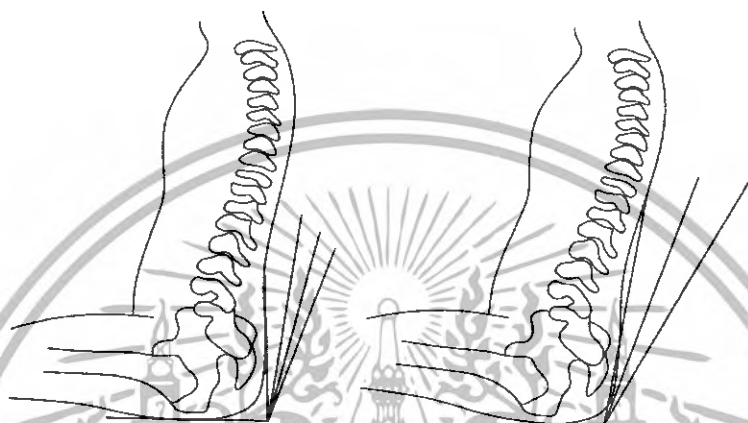


ภาพที่ 2-116 ภาพแสดงความสัมพันธ์ของมนุษย์กับความลึก และความสูงของที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระดับความเอียงของพนักพิง (Inclination of Backrest)

ความเอียงของพนักพิงขึ้นอยู่กับลักษณะเอียงของที่นั่ง (Seat) และจุดประสงค์ที่จะนำไปใช้ ถ้ามุมเอียงมากจะเกิดอุปสรรคมากในการพุงตัวลุกขึ้น ดังนั้นเก้าอี้แบบที่มีที่พนักแขน (Armchair) และเก้าอี้ยาว (Sofa) มักจะมีความเอียงเพียงเล็กน้อย แต่เก้าอี้โยกมักจะมีมุมเอียงค่อนข้างมาก โดยปกติแล้วระดับความเอียงที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้คือระหว่าง 105 - 125° (ดูรูปประกอบ)



ภาพที่ 2-117 ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสรีระของมนุษย์ กับความเอียงของพนักพิง

จุดค่าหลัง	มุมพิง (องศา)	ความสูง (ซม.)
A	90	25
B	100	31
C	105	31
D	110	31
E	100	40
F	100	40
G	100	31
H	110	40
I	110	40
J	120	50

ตารางที่ 2-11 แสดงตำแหน่งจุดค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคงสภาพของกระดูกสันหลัง (Maintain a Good Posture Vertebra)

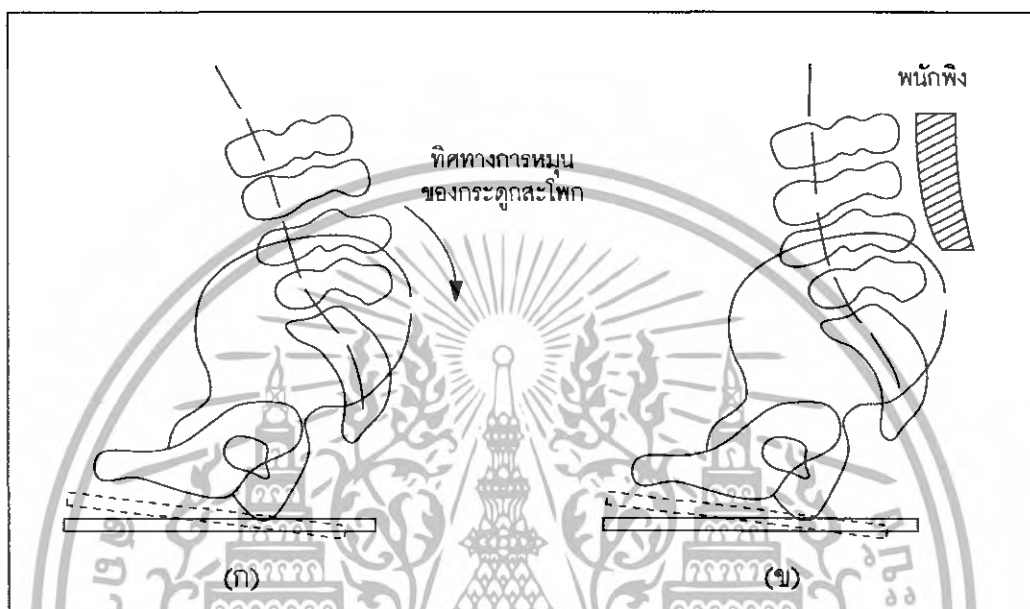
เก้าอี้ที่ดีต้องช่วยคงสภาพของกระดูกสันหลังให้เป็นไปตามธรรมชาติมากที่สุด โดยที่นั่งหรือพนักพิงหลังจะมีผลต่อการรักษาสภาพสมดุลของกระดูกสันหลังของผู้นั่ง การออกแบบพนักพิงหลังจึงควรมีความโค้งงอ (Contour) ที่สามารถรองรับสัดส่วนของกระดูกสันหลังช่วงเอวได้ดี (ดูรูปประกอบ) โดยรูป ก. แสดงสภาพการโค้งงอของกระดูกสันหลังที่เรียกว่า ไคโฟซิส (Kyphosis) ที่เกิดจากการนั่งเก้าอี้ที่ไม่มีพนักพิงหลัง หรือมีพนักพิงหลังที่ไม่เหมาะสม เป็นทำนองที่ลำตัวเอนไปด้านหน้ามากกว่าปกติ มีผลทำให้เกิดความเค้นกดที่กระทำต่อข้อต่อของกระดูกสันหลัง(หมอนรองกระดูก) อย่างมาก (โดยเฉพาะที่ข้อต่อที่เชื่อมระหว่างกระดูกสันหลังส่วนเอวชั้นที่ 5 กับกระดูกสันหลังช่วงก้นกบชั้นที่ 1 หรือ L5 – S1 disc) ส่วนรูป ข. แสดงสภาพการโค้งงอแบบ ลอร์ดโดซิส (Lordosis) ซึ่งเกิดจากการนั่งเก้าอี้ที่มีพนักพิงที่เหมาะสม รองรับกระดูกสันหลังช่วงเอวได้พอดี ซึ่งท่าทางการนั่งแบบนี้จะช่วยลดแรงเค้นกดที่มากระทำที่ข้อกระดูกสันหลัง (หมอนรองกระดูก) ได้ดี และยังทำให้ผู้นั่งรักษาสภาพของกระดูกสันหลังให้เป็นธรรมชาติได้ดีกว่า



การออกแบบให้ท่านั่ง ให้กระดูกสันหลังเป็นแบบลอร์ดโดซิส (Promote Lumbar Lordosis)

ถ้าแผ่นรองนั่งและความสูงของเก้าอี้ทำให้ต้นขาของผู้นั่งทำมุมตั้งฉากกับท่อนขาแล้ว ทำให้ช่วงลัมบาร์โค้งงอออกดังรูป ก. (ดูรูปประกอบ) และเป็นท่านั่งแลคไคโฟซิสหรือ ลัมบาร์ไคโฟซิส (Lumbar Kyphosis) ซึ่งจะให้มีแรงเค้นเฉือนเกิดขึ้นที่หมอนรองกระดูกสันหลังช่วงลัมบาร์มากซึ่งจัดว่าเป็นการออกแบบที่ไม่ดี ดังนั้นการเสริมแผ่นรองหลังช่วงลัมบาร์จะส่งผลดีในการช่วยรักษาท่าทางการนั่งให้เป็นแบบลัมบาร์ลอร์ดโดซิส ซึ่งจะให้มีแรงเค้นกดขึ้นที่หมอนรองกระดูกสันหลังช่วงลัมบาร์มีปริมาณน้อยดังรูป ข. (ดูรูปประกอบ) และยังทำให้ลักษณะกระดูกสันหลังในท่านั่งของคนเรากลายกับลักษณะกระดูกสันหลังในท่ายืนตรงมาตรฐานการยศาสตร์ (Anatomical Position) มากที่สุดอีกด้วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ท่านั่งที่กระดูกสันหลังเป็นแบบลัมบาร์ลอร์โดซิสก็คือ การออกแบบให้แผ่นรองนั่งหรือปลายเบาะด้านที่ติดกับข้อพับเข่าเอียงลาดลงเล็กน้อย และทำให้ข้อต่อสะโพกทำมุม 125 องศา (ซึ่งจะเป็นมุมที่คล้ายกับมุมของสะโพกขณะเมื่อคนเรานอนหลับในท่าตะแคงตัวด้านข้าง ที่ทางการแพทย์ถือว่าเป็นท่านอนที่ผ่อนคลายมากที่สุด หรือคล้ายกับท่าทางที่เมื่อคนเราอยู่ในสภาวะไร้น้ำหนักในอวกาศ)



ภาพที่ 2-119

ภาพแสดงลักษณะกระดูกสันหลังช่วงลัมบาร์

การออกแบบเพื่อลดแรงกดที่กระทำต่อหมอนรองกระดูกสันหลังให้มีค่าน้อยที่สุด (Minimize on Disc Pressure)

เก้าอี้ที่ไม่มีพนักพิงหรือแผ่นรองหลังนั้น จะส่งผลให้เกิดแรงกดที่หมอนรองกระดูกสันหลังของผู้นั่งในท่าลอร์โดซิสเพิ่มสูงขึ้นจากเดิมที่อยู่ในท่านั่งตรง 40% หรือสูงขึ้น 90% เมื่อผู้นั่งอยู่ในท่านั่งไคโพซิส ดังนั้นการออกแบบพนักพิงให้เอนทำมุมกับแนวระนาบประมาณ 100 – 110 องศา การเสริมแผ่นหลังช่วงลัมบาร์ หรือการออกแบบให้เก้าอี้มีที่พักวางแขน (Armrest) ก็จะช่วยลดแรงดังกล่าวให้มีค่าไม่สูงมากเกินไปปกติ ดังรูป (ดูรูปประกอบ) เป็นรูปที่แสดงตัวอย่างผลกระทบจากมุมเอนค่าต่างๆ ของพนักพิงที่มีต่อแรงเค้นกดที่หมอนรองกระดูกสันหลัง และต่อแรงสแตติกของกล้ามเนื้อหลัง

จากการวิจัยพบว่าการใช้แรงของกล้ามเนื้อหลัง ซึ่งวัดได้จากวิธีอิเล็กโตรไมโอกราฟี หรือ EMG (Electromyography) นั้นมีค่าใกล้เคียงกันทั้งในท่านั่งและท่านยืน แต่อย่างไรก็ตามถ้าพนักพิงหลังถูกออกแบบให้มีมุมเอนถึง 110 องศาแล้ว กล้ามเนื้อหลังจะผ่อนคลายการทำงานหดตัวลงไปได้มากที่สุด

4. ความสูงของพนักพิง (Height of Backrest)

ความสูงของพนักพิง ไม่ควรอยู่ต่ำกว่าส่วนล่างสุดของช่วงไหล่ การออกแบบควรระมัดระวังอย่างยิ่งเกี่ยวกับลักษณะการนั่ง เมื่อความเอนเอียงของพนักพิง (Backrest) มีมากขึ้นควรจะทำให้ลำตัวสามารถเอนลงบนพนักพิงได้อย่างเต็มที่และสบาย และเมื่อถึงจุดที่พนักพิงมีความเอียงมากๆ พนักพิงควรสูง (ยาว) พอที่จะรับน้ำหนักของศีรษะด้วย เพื่อที่จะช่วยให้ผู้นั่งจะได้ไม่ต้องออกกำลังเกร็งกล้ามเนื้อเพื่อพยุงศีรษะที่เอนไปทางด้านหลัง

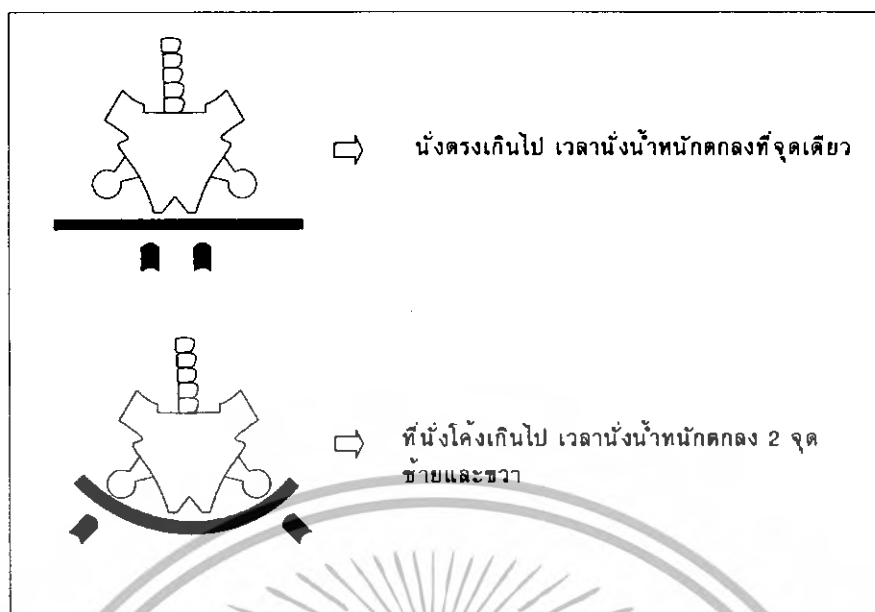


ภาพที่ 2-120

ภาพแสดงความสูงต่ำของพนักพิงที่มีผลต่อการนั่ง

5. ระดับความเอียงของที่นั่ง (Inclination of Seat)

ความเอียงของที่นั่ง (Seat) ควรจะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับพนักพิง (Backrest) ถ้ามุมเอียงมากควรจะเหมาะกับการพักผ่อนจริงๆ เพราะไม่สามารถขยับทำกิจกรรมใดๆ ได้ ในขณะที่เริ่มนั่งพักผ่อนเมื่อเริ่มเอนพิงไปทางด้านหลัง ลำตัวจะค่อยๆ ไหลมาทางด้านล่าง ทำให้ส่วนท่อนขาจะไหลลงมาริมที่นั่ง และทำให้เข่างอขึ้น ฉะนั้นมุมเอียงของที่นั่งจึงเกิดขึ้นด้วยจึงจำเป็นต้องปรับมุมเอียงที่นั่งขึ้นรับต้นขาและหยุดการไหลของลำตัว มุมเอียงองศาที่นิยมใช้นั้นระหว่าง 3 – 5 องศา ทำมุมกับแนวระนาบ แต่ถ้าเบาะนั่งเป็นวัสดุที่นุ่ม ก็จะช่วยยึดการไหลของลำตัวและรองรับต้นขาได้ แก้อ้อที่ดีเวลานั่งน้ำหนักควรกระจายอย่างสม่ำเสมอทุกจุด



ภาพที่ 2-121 ภาพแสดงการกระจายน้ำหนักของที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 ความสัมพันธ์ของสัดส่วนทางกายภาพมนุษย์ต่อเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ จากการศึกษาพฤติกรรมที่เฟอร์นิเจอร์ในโครงการรองรับ มี 3 พฤติกรรม ดังนี้

1. การพักผ่อนแบบงีบหลับ

ลักษณะการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์ จะเป็นลักษณะ กึ่งนั่งกึ่งนอน แต่จะมีการเอนหลังมากกว่า
มากกว่า ลักษณะของการ กึ่งนั่งกึ่งนอน แต่จะไม่ถึงระดับนอนราบ เนื่องจากการนอนเพียง
ช่วงเวลาไม่นาน

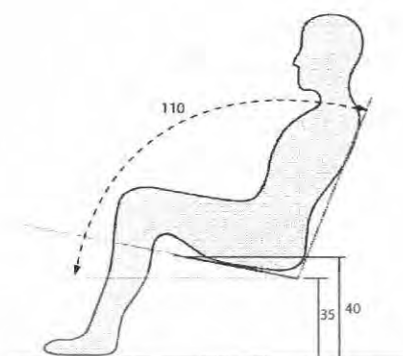


2. การนั่งพักผ่อนแบบธรรมดา

ลักษณะการนั่งพักธรรมดา ใช้ลักษณะเฟอร์นิเจอร์ของเฟอร์นิเจอร์ประเภท easy chair ,
armchair , sofa มีที่วางขา หรือไม่มีก็ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อเผยแพร่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-125 ลักษณะการนั่งพักผ่อนแบบธรรมดา

3. การประชุมย่อย

จากการศึกษาลักษณะของการประชุมย่อย สามารถให้เฟอร์นิเจอร์ลักษณะเดียวกับการนั่งพักผ่อนเป็นธรรมดาได้ แต่ใช้การจัดวาง เพื่อ แก้ปัญหาได้



ภาพที่ 2-126 แสดงระยะมาตรฐานตามความต้องการทางสรีระมนุษย์

A	121.9 – 152.4	G	137.2 – 152.4
B	10.2 – 15.2	H	76.2
C	50.8 – 61.0	I	182.9 – 205.7
D	15.2 – 25.4	J	106.7 – 129.5
E	45.7 – 61.0	K	61.0 – 68.6
F	76.2 – 91.4	L	121.9 – 137.2

ตารางที่ 2-12 แสดงระยะมาตรฐานตามความต้องการทางสรีระมนุษย์

ปัจจุบันนอกจากโต๊ะสี่เหลี่ยมจัตุรัสและโต๊ะกลมแล้วยังมีโต๊ะรูปทรงอื่นๆ เช่น โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า และโต๊ะรูปทรงเรขาคณิต และด้วยพัฒนาการทางเทคโนโลยี ทำให้สามารถผลิตวัสดุอุปกรณ์ รวมถึงการทำโต๊ะรูปแบบต่างๆได้ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของผู้บริโภคที่ใช้ในการออกแบบ

ลักษณะของเฟอร์นิเจอร์จะมี 2 ลักษณะ คือ การนั่ง และ กึ่งนั่งกึ่งนอน โดยที่มีการจัดวางเพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมทั้ง 3 แบบ โดยใช้ขนาดสัดส่วนเฉลี่ยของผู้ชายไทย

การใช้งานแบบกึ่งนั่งกึ่งนอน

องศาพนักพิง ประมาณ 120 องศา ความกว้าง ไม่ต่ำกว่า 65 เซนติเมตร สูงไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร

การใช้งานแบบนั่ง

ใช้ขนาดที่นั่งเล็กสุดแบบ daybed ไม่มีพนักพิง ไม่มีที่เท้าแขน กว้างไม่ต่ำกว่า 55 เซนติเมตร สูงไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร ยาวไม่ต่ำกว่า 120 เซนติเมตร(สำหรับนั่งสองคน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้าง วัสดุกรรมวิธีที่เกี่ยวข้องและ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไป
วิเคราะห์หาความเหมาะสมในการใช้งานเพื่อนำผลสรุปไปใช้ในการสร้างต้นแบบ โดยมีหัวข้อย่อยดังนี้

- 2.7.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างในระบบอุตสาหกรรมและการวิเคราะห์โครงสร้าง
- 2.7.2 ข้อมูลด้านวัสดุที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์
- 2.7.3 สรุปข้อมูลโครงสร้าง วัสดุ เทคโนโลยีและกรรมวิธีการผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างในระบบอุตสาหกรรม และการวิเคราะห์โครงสร้าง รูปแบบโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์โดยทั่วไป

ประเภทของโครงสร้างเครื่องเรือน สามารถแยกออกเป็นแบบต่างๆได้ดังนี้

1. แบบพับ (Folding Style)



ภาพที่ 2-127 ตัวอย่างโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์แบบพับ

2. แบบซ้อน (Stacking Style)



ภาพที่ 2-128 ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้โครงสร้างแบบซ้อนกัน

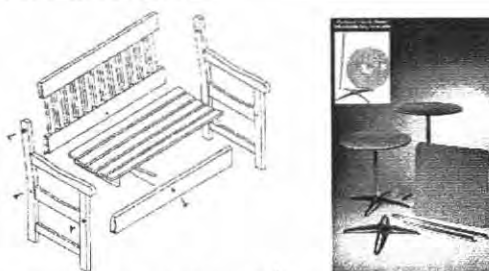
3. แบบต่อยื่นออก (Extension Style)



L56" X D34" X H30"
L141" X D36" X H31" CM
ASHWOOD FOLDING TOP DINING TABLE

ภาพที่ 2-129 ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้โครงสร้างแบบต่อยื่นออกได้

4. แบบถอดประกอบได้ (Knock Down Style)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่ได้เฉพาะในวงจำกัดเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. แบบปรับระดับ (Adjustable Style)



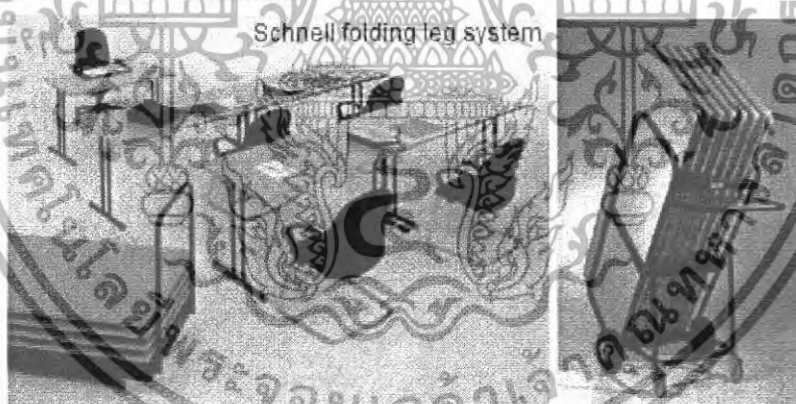
ภาพที่ 2-131 ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้โครงสร้างแบบปรับระดับ

6. แบบสำเร็จรูป (Prefabrication Style)



ภาพที่ 2-132 ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้โครงสร้างแบบสำเร็จรูป

7. แบบใช้ร่วมกันหรือประกอบกัน (Combination Style)



ภาพที่ 2-133 ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้โครงสร้างแบบใช้ร่วมกันหรือประกอบกัน

ถึงแม้ว่าจะมีรูปแบบโครงสร้างของเครื่องเรือนแบบใหม่ๆ ก็ตาม ทำให้มีการออกแบบด้านโครงสร้างได้กว้าง แต่มีข้อเสียเปรียบที่มองเห็นได้อย่างชัดเจนเช่นกัน คือ อาจทำให้ความแข็งแรงลดลง ขาดรูปร่างอิสระตามที่ต้องการเพราะโครงสร้างบังคับ ราคาของผลิตภัณฑ์จะสูงขึ้นกว่าปกติ และอาจทำให้ยุ่งยากในการผลิต

แม้ว่าโครงสร้างต่างๆ ดังกล่าว จะทำให้มีข้อได้เปรียบทางรูปแบบ รูปทรง ที่หลากหลาย เป็นอิสระตามที่ต้องการ แต่ข้อเสียเปรียบที่มองเห็นได้ชัดก็คือ

- ความแข็งแรงจะลดลง

- ราคาผลิตภัณฑ์จะสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ประเภทเหล่านี้ต้องคำนึงถึงข้อเสียดังกล่าว และที่สำคัญจะต้องไม่ยุ่งยากต่อระบบการผลิต (Mass Production) ให้มากที่สุด

แบบโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์จะเป็นตัวที่กำหนดลักษณะของเฟอร์นิเจอร์รวมถึงการเลือกใช้วัสดุ และกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม สอดคล้องกับรูปแบบโครงสร้างนั้น ๆ ด้วย และหากพิจารณาในด้านการจัดแยกชิ้นส่วนของโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์โดยทั่ว ๆ ไปในระบบอุตสาหกรรมอาจแบ่งได้เป็นระบบใหญ่ ๆ ได้ 3 ระบบ คือ

1. ระบบโครงสร้างแบบผนัง (Panel system)
2. ระบบโครงสร้างแบบเฟรม (Frame system)
3. ระบบผสมระหว่างผนังกับเฟรม (mixed system: Panel and Frame system)

1. ระบบโครงสร้างแบบผนัง (PANEL SYSTEM)

ระบบผนังส่วนใหญ่จะใช้วัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่น โดยนำมาประกอบกันเป็นยูนิท วัสดุแต่ละแผ่นนี้จะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างกันและกัน และถ่วงน้ำหนักต่อกันลงสู่ฐานเนื่องจากลักษณะโครงสร้างแบบนี้จะเป็นแผ่น ทำให้ขนส่งได้สะดวก และได้ในปริมาณที่มากทำให้ประหยัดทั้งเนื้อที่และเวลาในการขนส่ง เพราะสามารถถอดประกอบและวางซ้อนกันได้ แต่มีปัญหาด้านเทคนิคในการประกอบและติดตั้งเพราะจำเป็นต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ และมีข้อจำกัดในการเลือกใช้วัสดุที่จะต้องมีความแข็งแรงมาก

ข้อดี	ข้อเสีย
เหมาะกับงานที่ต้องการปกปิดมิดชิด เช่น ตู้ต่าง ๆ ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่งหากเป็นเฟอร์นิเจอร์ประเภท KNOCK DOWN ต้นทุนการผลิตต่ำ สามารถผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ ได้ในเวลาสั้น ๆ	มีรูปแบบที่ค่อนข้างจำกัด ไม่เหมาะกับงานที่มีการถ่ายเทน้ำหนัก (LOADING) มาก ๆ มีความจำกัดในการเลือกใช้วัสดุมากกว่าแบบอื่น ๆ

ตารางที่ 2-13 ตารางแสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบโครงสร้างแบบผนัง



ภาพที่ 2-134 ภาพแสดงเฟอร์นิเจอร์โครงสร้างแบบผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบเฟรม (FRAME SYSTEM)

เป็นระบบที่แยกโครงสร้างออกมาโดยใช้หลักการของเสาและคาน โดยเสาและคานจะเป็นตัวรับน้ำหนักโดยตรง ซึ่งรูปแบบนี้แม้จะมีส่วนที่เป็นแผ่นมาใช้ด้วย แต่ไม่ได้เป็นส่วนที่รับแรงโดยตรง อาจทำหน้าที่เป็นส่วนปิดโครงสร้างเท่านั้น ดังนั้นโครงสร้างที่เป็นเสาและคานจึงเป็นตัวหลักในการรับแรงและถ่ายแรงลงสู่ฐานลักษณะเด่นของระบบเฟรมนั้น คือ จะใช้วัสดุที่น้อยลงและลดน้ำหนักของโครงสร้างได้อย่างดี และมีการกระจายแรงลงสู่โครงสร้างได้ดี ถ้าหากมีการเสียหายในบางส่วนของโครงสร้าง ก็สามารถซ่อมแซมในส่วนนั้นได้ทำให้ประหยัด แต่สำหรับการประกอบนั้นต้องใช้เวลามาก และต้องมีฝีมือในการประกอบ เนื่องจากรอยต่อของโครงสร้างมีผลต่อการรับแรง

ข้อดี	ข้อเสีย
มีความแข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี	ในการผลิตจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ
สามารถทำให้มีรูปแบบที่หลากหลายได้	ไม่เหมาะสมกับงานที่มีการปกปิดมิดชิด
สามารถลดวัสดุที่ใช้ลงได้ ทำให้น้ำหนักเบา	ใช้เวลาผลิตต่อหน่วยงาน ทำให้ต้นทุนสูงขึ้น
ขนย้ายสะดวก	ด้วย
สามารถผลิตเป็นแบบ KNOCK DOWN ได้	วัสดุที่ใช้ต้องมีความแข็งแรง อันเนื่องมาจาก
ทำให้ลดพื้นที่ในการขนส่งได้	การถ่ายแรง

ตารางที่ 2-14 ตารางแสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบ โครงสร้างแบบเฟรม



ภาพที่ 2-135 ภาพแสดงเฟอร์นิเจอร์โครงสร้างแบบเฟรม (FRAME SYSTEM)

3. ระบบผสมระหว่างเฟรมและผนัง (FRAME AND PANEL SYSTEM)

เป็นระบบโครงสร้างที่ใช้ลักษณะเสาและคานและผนังรับแรงร่วมกัน ระบบนี้จะมีความยืดหยุ่นในการดัดแปลงรูปแบบให้ใช้กับงานต่าง ๆ ได้อย่างมาก เป็นระบบที่นำข้อดีทั้งระบบผนังและเฟรมมาเสริมข้อเสียของกันและกัน ทำให้ได้โครงสร้างที่แข็งแรง แต่ระบบนี้อาจมีขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยาก และซับซ้อนกว่าสองวิธีแรก ทำให้ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี	ข้อเสีย
สามารถเลือกใช้วัสดุได้หลากหลาย สามารถดัดแปลงรูปร่างและประโยชน์ใช้สอยได้ หลากหลาย มีความแข็งแรงสูง มีน้ำหนักไม่มาก ขนย้ายง่าย	มีขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยาก หลายขั้นเนื่องจากใช้ ขั้นตอนของทั้งสองแบบ มีต้นทุนการผลิตสูง ในการผลิตบางช่วงต้องใช้ช่างที่ชำนาญ

ตารางที่ 2-15 ตารางแสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบโครงสร้างแบบผสม

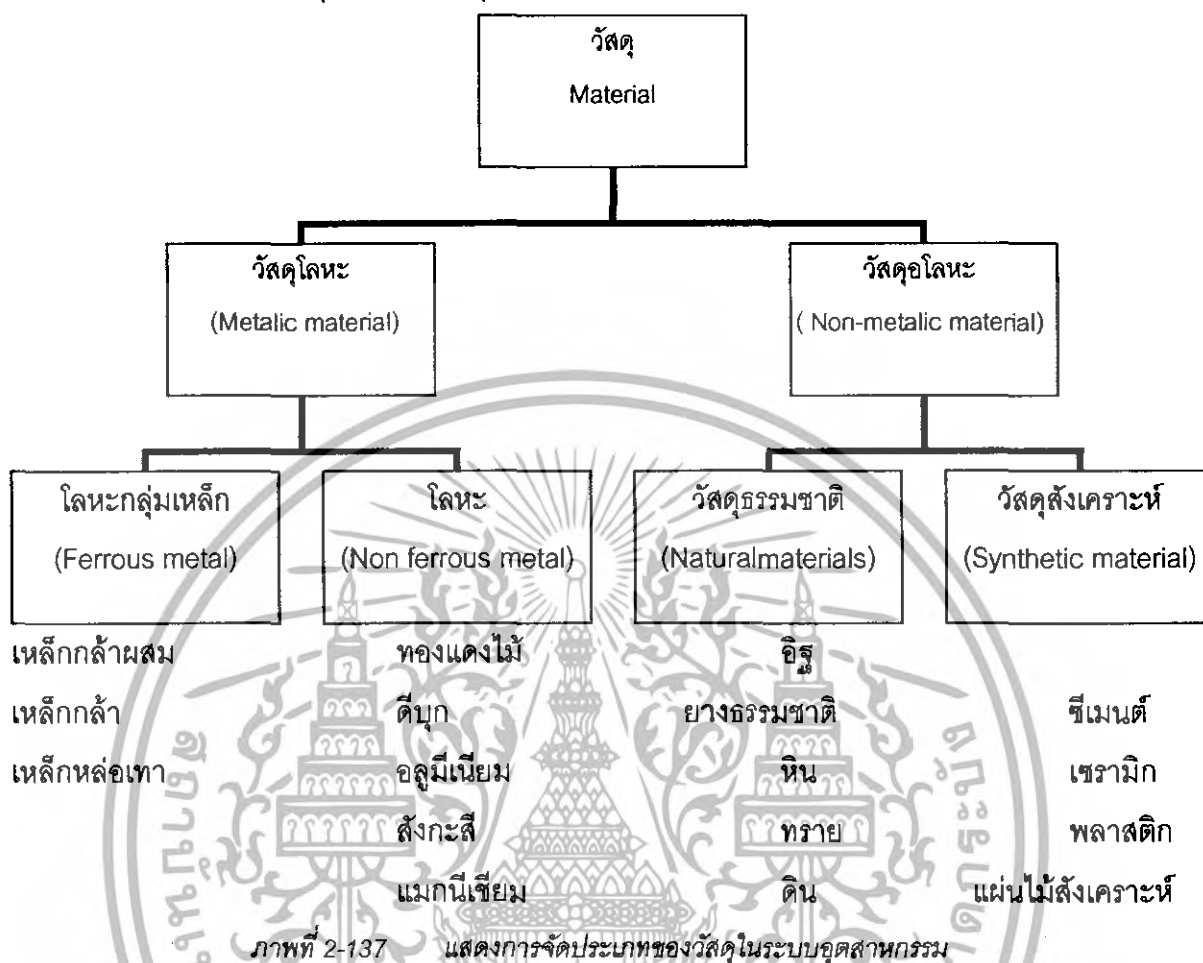


ภาพที่ 2-136 ภาพแสดงเฟอร์นิเจอร์โครงสร้างแบบผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 ข้อมูลด้านวัสดุที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์

การจัดแบ่งประเภทของวัสดุที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรม สามารถแบ่งได้ดังนี้



สำหรับวัสดุที่ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ โดยทั่วไปแล้วมีดังนี้

วัสดุประเภทโลหะ
วัสดุประเภทไม้
วัสดุประเภทพลาสติก

1. วัสดุประเภทโลหะ

วัสดุเหล็กที่นำมาใช้งานในการผลิตเฟอร์นิเจอร์

คุณสมบัติโดยทั่วไปของวัสดุเหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง

มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

หลอมเหลวที่อุณหภูมิ 1539 องศาเซลเซียส

จะเดือดเป็นไอที่อุณหภูมิ 245 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กจัดเป็นโลหะที่มีความแข็งแรงมาก การยึดประกอบ การตกแต่งก็สามารถทำได้โดยง่าย แต่มีข้อเสีย คือ สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ทำให้เป็นสนิมได้ง่าย ขาดคุณสมบัติในการดูแลรักษาที่ดี และยังทำให้ผุกร่อนง่าย แต่สามารถป้องกันได้โดยการเคลือบผิว ชุบสารกันสนิม เช่น โครเมียม สังกะสี หรือใช้วิธีการพ่น หรือทาด้วยสีกันสนิม

ชนิดของวัสดุเหล็ก

1. เหล็กหล่อ (Cast Iron)

ได้แก่ เหล็กดิบ มีหลายชนิดด้วยกัน เหล็กหล่อสีขาว สีเทา มีความแข็งแรงสูงมาก เปราะ แตกง่าย เหล็กหล่อที่ใช้งานกันทั่วไปมีคาร์บอนผสมอยู่ระหว่าง 2.5% - 4.0% ซึ่งหากมีคาร์บอนผสมอยู่มากเหล็กก็จะเปราะและมีความเหนียวน้อยลง เพราะฉะนั้นเหล็กหล่อจึงไม่สามารถขึ้นรูปเย็นได้ แต่เมื่อนำไปหลอมเหลวแล้วจะไหลตัวง่าย จึงสามารถหล่อเป็นรูปทรงต่างๆได้ดี เมื่อเย็นตัวลงแล้วทำการบ่มจะสามารถตัดกลึงได้ เหล็กหล่อมีความต้านแรงดึงต่ำกว่าต้านแรงกด (Compressive Strength) จึงเหมาะกับชิ้นงานที่รับแรงกด นอกจากนั้นคุณสมบัติของเหล็กหล่อยังเปลี่ยนแปลงได้ตามชนิดของโลหะที่นำมาผสม และนำไปผ่านกรรมวิธีความร้อนที่แตกต่างกันเพื่อสร้างคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งาน

2. เหล็กอ่อน

เป็นเหล็กที่สามารถขึ้นรูปได้ง่าย

3. เหล็กกล้า

แบ่งออกเป็น 7 ชนิด ดังนี้

3.1 เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา (Plain Carbon Steel) สามารถแบ่งย่อยได้อีก 3 ประเภท

ก. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ใช้ในการทำท่อ โครงสร้างถัง รถไฟ ตัวถังรถยนต์ สลักเกลียว วิธีการผลิตทำได้ทั้งรีดร้อนและเย็น ถ้าต้องการให้มีเหล็กทนต่อการสึกหรอก็ทำการชุบแข็ง

ข. เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง ใช้ในการทำเพลลา แกน เพลลาข้อเหวี่ยง ก้านสูบ และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ต้องการความต้านทานสูงกว่าเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

ค. เหล็กกล้าคาร์บอนสูง ใช้มากเมื่อผลิตภัณฑ์ต้องมีความแข็งแรงและความต้านทานแรงสูง พร้อมทนต่อการสึกหรอได้ดี ใช้ในการทำเครื่องมือต่างๆ เช่น ดอกสว่าน ดอกคว้านรู เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องการความคม

3.2 เหล็กกล้าผสมต่ำความต้านทานแรงสูง (High-Strength, Low-Alloy Steel)

นำไปใช้งานในลักษณะที่ผลิตออกมาโดยตรงเป็นส่วนมาก หรืออาจจะใช้กรรมวิธีความร้อนในการปรับปรุงคุณสมบัติทางกลขึ้นอีกทีก็ได้ เมื่อนำไปผ่านกรรมวิธีความร้อน เหล็กกล้าชนิดนี้ได้รับการปรับปรุงให้มีความต้านแรงดึง ความแข็ง ความเหนียวให้ดีมากขึ้น

3.3 เหล็กกล้าโครงสร้างผสมต่ำ (Low Alloy Structure Steel)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำไปใช้งานในด้านขนส่งและการก่อสร้าง เหล็กกล้าชนิดนี้ไม่ได้ผ่านกระบวนการทางความร้อน ดังนั้นคุณสมบัติต่างๆจึงขึ้นอยู่กับโลหะที่ผสมลงไปอย่างเหมาะสมกับปริมาณคาร์บอนที่มีอยู่

3.4 เหล็กกล้าหล่อ

มีส่วนประกอบทางเคมีคล้ายกับเหล็กกล้าเหนียว (Wrought Steel) แต่ว่าได้เพิ่มซิลิกอนและแมงกานีสมากกว่า และลดก๊าซออกซิเจน และก๊าซอื่นๆในเนื้อเหล็ก เหล็กกล้าหล่อใช้ในการทำชิ้นส่วนที่มีรูปร่างซับซ้อน ซึ่งต้องการให้มีคุณสมบัติทางกลใกล้เคียงกับเหล็กกล้าเหนียว ด้วยราคาที่ถูกกว่าการผลิตด้วยวิธีอื่น นอกจากนั้นเหล็กกล้าหลอยังมีคุณสมบัติทางกลที่ดีกว่าเหล็กกล้าเหนียว และกรรมวิธีทางความร้อนยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกลบางประการของเหล็กกล้าหล่อได้อีกด้วย

3.5 เหล็กกล้าไร้สนิม

เหล็กกล้าไร้สนิมมีอยู่ 3 ชนิด คือ

เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติก (Austenitic) เป็นกลุ่มของโครเมียม-นิกเกิลอยู่ในอนุกรม 300 กลุ่มของโครเมียม-นิกเกิล-แมงกานีส ประกอบด้วยชนิด 201 และ 202 โดยทั่วไปแล้วมีความต้านทานการกัดกร่อนดีกว่าแบบมาร์เทนซิดิก และเฟอร์ริติก เหล็กกล้าไร้สนิมทุกชนิดมีความคงทนต่อการตกสะเก็ด (Scaling) และมีความต้านแรงที่อุณหภูมิสูงดี ชนิด 302 เป็นชนิดที่มีการใช้งานทั่วไป และมักเรียกว่าเหล็กไร้สนิม 18-8 ซึ่งใช้มากในอุตสาหกรรมทางด้านอาหาร อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุเครื่องใช้ในครัวเรือน เป็นต้น เหล็กกล้าไร้สนิมมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนได้ดี ขึ้นรูปได้ดี มีความเหนียวที่อุณหภูมิสูงและต่ำหาได้ง่าย ชนิดที่ใช้มากที่สุด คือ 304 316 346 และ 347

เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติกชุบแข็งไม่ได้ แต่จะแข็งในขณะที่ขึ้นรูปเย็นแล้วตามด้วยการ แอนนีลอย่างรวดเร็วหลังจากการขึ้นรูปเย็น เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติกดัดโค้งได้ง่าย เพราะจะแข็งขึ้นจากการขึ้นรูปเย็น ดังนั้นจึงมีอัตราดัดโค้ง 50% ของเหล็กกล้า B1112 ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ อนุกรม 300 นี้มีความเหนียวมากแต่จะแข็งเมื่อขึ้นรูปเย็น จึงมีคุณสมบัติในการขึ้นรูปไม่ดี สามารถดัดขึ้นรูปได้และเชื่อมโดยวิธีการเชื่อมหลอมเหลว (Fusion Weld) ภายหลังการเชื่อมควรทำการแอนนีลด้วย

เหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติก (Ferritic) ชุบแข็งไม่ได้ด้วยกรรมวิธีทางความร้อน และไม่สามารถทำให้แข็งมากนักโดยการขึ้นรูปเย็น มีความเหนียวจึงรีดงอได้ เมื่อขึ้นรูปเย็นความต้านทานแรงดึงครากจะเพิ่มขึ้น 30%แต่ความต้านทานแรงดึงจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเท่านั้น เหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติกอัดขึ้นรูปและรีดได้สะดวก แต่คุณสมบัติทางด้านการดัดโค้งไม่ดีนัก ดังนั้นในการดัดโค้งจึงต้องใช้เครื่องมือดัดที่มีความคมอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กกล้าชนิดนี้สามารถเชื่อมด้วยไฟฟ้า และเชื่อมโดยใช้ความต้านทานได้(Resistance Welding) แต่ต้องทำแอนนีส เพื่อลดความเปราะและเพิ่มความเหนียว ในการที่จะให้ได้รอยเชื่อมที่แข็งแรงที่สุดจะต้องใช้ลวดเชื่อมแบบออสตินิติกเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเหล็กกล้าเฟอร์ริติกจะมีความเหนียวลดลง คุณสมบัติทางการคืบเลวลง และความต้านทานแรงดึงแตกหัก (Breaking Strength) ลดลง เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติก (Martensitic) คล้ายกับแบบเฟอร์ริติก คือ อยู่ในกลุ่มโครเมียมเหล็ก และเป็นส่วนหนึ่งของอนุกรม 400 เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติกที่ใช้กันทั่วไปคือ ชนิด 410 ซึ่งมีราคาแพงที่สุด สามารถรับแรงกระแทกได้ดีและชุบแข็งได้ โดยเผาให้ร้อนที่อุณหภูมิ 982 องศาเซลเซียส แล้วชุบน้ำมันจากนั้นทำการเทมเปอร์

การใช้งานของเหล็กกล้ามาร์เทนซิติกอนุกรม 400 มีอยู่มากมาย เช่น ชนิด 410 ใช้ในการทำวาล์วตะแกรงกรองผง เพลาลูกสูบ ใบมีด สลักเกลียว ชนิด 403 ใช้ทำใบของกังหันไอน้ำ ใบเครื่องอัดลมของเครื่องยนต์เจ็ท ชิ้นส่วนที่ได้รับความเค้นสูง ชนิด 416 ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนของคาร์บูเรเตอร์ วาล์ว เพลาต่างๆ

ถ้ามีคาร์บอนผสมอยู่มากจะต้องตัดดัดด้วยความเร็วตัดต่ำ และป้อนที่ละน้อยชนิดที่เหมาะสมกับการขึ้นรูปเย็น คือ 403 และ 410 เหล็กกล้ามาร์เทนซิติกที่อัดขณะร้อนและรีดได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 1035 – 1232 องศาเซลเซียส ชนิดที่สามารถเชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมด้วยความต้านทานคือชนิด 403 410 และ 416 เพื่อให้การเชื่อมได้ผลดี ไม่เปราะและแตกร้าว ควรทำการเผาขึ้นงานก่อนเชื่อมที่อุณหภูมิระหว่าง 650 – 732 องศาเซลเซียสก่อน หลังการเชื่อมจึงปล่อยให้เย็นตัวลงในอากาศจนอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 650 – 732 องศาเซลเซียส

เหล็กกล้ามาร์เทนซิติกมีคุณสมบัติที่ดีทางการคืบและการแตกหักที่อุณหภูมิสูงถึง 540 องศาเซลเซียส

เหล็กกล้าไร้สนิมทั้ง 3 แบบสามารถบัดกรีอ่อน และ บัดกรีแข็ง การบัดกรีอ่อน (Soft Soldered) ใช้ลวดบัดกรีโดยใช้โลหะผสมระหว่างดีบุก และตะกั่ว ไม่มีปัญหาแต่อย่างใดเพราะใช้อุณหภูมิต่ำจึงไม่ทำให้เกิดคาร์ไบด์ (Carbide) ที่ไม่ต้องการ การบัดกรีแข็ง (Hard Soldered) ใช้ลวดบัดกรีเป็นทองเหลืองหรือเงิน ต้องใช้อุณหภูมิสูง อย่างต่ำ 620 องศาเซลเซียส จึงอาจทำให้เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสตินิติกเกิดคาร์ไบด์ที่ไม่ต้องการได้ เพราะฉะนั้นถ้าต้องการบัดกรีแข็งจึงต้องใช้เหล็กกล้าชนิดที่มีคาร์ไบด์ต่ำ หรืออาจใช้ลวดทองแดงในการบัดกรีก็ได้ (Copper Braze) แต่ต้องใช้ทองแดงที่มีความบริสุทธิ์มากๆ และต้องมีการปกป้องผิวภาชนะด้วย นอกจากนั้นในการบัดกรีต้องใช้อุณหภูมิสูงถึง 1095 องศาเซลเซียส ซึ่งมีผลต่อกรรมวิธีทางความร้อนที่ได้กระทำกับเหล็กมาก่อนแล้ว ดังนั้นวิธีการบัดกรีลักษณะนี้จึงมักใช้กับร่องรอยเล็กๆ เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 เหล็กเครื่องมือ

เนื่องจากส่วนผสมทางเคมีของเหล็กเครื่องมือทำให้เหล็กเครื่องมือในการชุบแข็งได้ด้วยกรรมวิธีทางความร้อน จึงมีคุณสมบัติพิเศษเหมาะกับการนำไปทำเป็นเครื่องมือตัด เครื่องมือเจียน แบบขึ้นรูป (Forming Die) ดอกสว่าน อุปกรณ์ดัด (Punches) เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้วเหล็กเครื่องมือควรมีลักษณะที่น่าพึงพอใจดังต่อไปนี้ คือ
ยังมีความแข็งแรงและความต้านทานแรงสูง ในขณะที่อุณหภูมิจากการตัดกลึงสูงขึ้น
สามารถรับแรงกระตุก และแรงกระแทกได้โดยไม่บิ่น หรือแตกหัก
สามารถทนต่อการสึกหรอ และชุบแข็งเมื่อใช้งานอย่างต่อเนื่อง เพื่อทำให้ไม่ต้องลับเครื่องมือ หรือเปลี่ยนเครื่องมือบ่อยครั้ง

แต่ปรากฏว่าไม่มีวัสดุเครื่องมือชนิดใดที่มีคุณสมบัติที่มีลักษณะน่าพึงพอใจดังกล่าวทั้งหมด ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุง ดัดแปลงให้เกิดคุณลักษณะที่เหมาะสมกับความต้องการของชิ้นงาน เหล็กเครื่องมือสามารถแบ่งประเภท ได้ตามลักษณะจำเพาะตามระบบ AISI และ SAE รวมทั้งวิธีการชุบการใช้งาน คุณสมบัติพิเศษ และชนิดที่นิยมใช้กันมากในอุตสาหกรรม โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 6 กลุ่มแต่ละกลุ่มก็สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยๆได้อีก

เหล็กที่ชุบแข็งด้วยน้ำมีราคาถูกที่สุด และมีลักษณะที่เหมาะสมกับชิ้นงานส่วนมาก แต่มีข้อเสีย คือ จะมีความแข็งแรงลดลงเมื่อมีอุณหภูมิสูงและอาจบิดเบี้ยวเนื่องจากการชุบ ส่วนกลุ่มที่ชุบแข็งด้วยน้ำมันมีราคาแพงกว่า มีความแข็งแรงมากที่อุณหภูมิสูง และไม่บิดเบี้ยวเนื่องจากการชุบ

3.7 เหล็กกล้าพิเศษ

นำมาใช้งานเมื่อต้องการวัสดุที่มีคุณสมบัติพิเศษที่บางครั้งจำเป็นต้องใช้งานที่อุณหภูมิสูงหรือต่ำ โดยไม่ต้องการความต้านแรงสูงมากนัก หรืออาจต้องการความต้านทานแรงดึงสูง

4. เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสม

มีความแข็งแรงมากน้อยแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น

ผสมคาร์บอน – ทำให้แข็งแรง

ผสมนิเกิล – ทำให้เหนียวแข็งทนความร้อน

ผสมโครเมียม – ช่วยป้องกันสนิม

ผสมแมงกานีส – ช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทก

ผสมทังสเตน – ช่วยให้แข็งในอุณหภูมิสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เหล็กแผ่น

เหล็กแผ่น จัดอยู่ในกลุ่มของโลหะแผ่นซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่นมีขนาดความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว เป็นโลหะแผ่นเคลือบ โดยใช้โลหะที่ต้องการเคลือบผิวเหล็ก เช่น เหล็กอาบสังกะสี หรือเหล็กอาบดีบุก เพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากสนิมเหล็ก

เหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel) เป็นเหล็กแผ่นที่นำเอาสังกะสี ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนได้ดี มาเคลือบบนเหล็ก ช่วยให้เกิดความคงทนต่อการกัดกร่อน คุณภาพของสังกะสีที่เกาะอยู่ที่ผิวของเหล็กมีผลกับคุณสมบัติการดัดโค้ง โดยหากมีคุณภาพที่ดีก็จะสามารถดัดโค้งได้ง่าย โดยที่สังกะสีไม่กระเทาะร่อนออกมา เหล็กอาบสังกะสีสามารถบัดกรีได้ง่าย แต่ถ้านำไปเชื่อมจะยุ่งยากมาก เนื่องจากสังกะสีเมื่อถูกเผาแล้วจะเกิดก๊าซและควัน การเผาไหม้ทำให้เชื่อมติดยากและยังเป็นการทำลายสังกะสีที่เคลือบด้วย

การตกแต่งผิวเหล็กที่อาบสังกะสี ด้วยการพ่นเคลือบก็สามารถทำได้แต่ถ้าจะให้เกิดผลดีควรล้างด้วยน้ำกรดอ่อนๆ ก่อนที่จะพ่นสีพื้น การล้างน้ำกรดจะทำให้สีสามารถเกาะติดผิวได้ง่าย เหล็กอาบแผ่นสังกะสีที่นำมาพ่นสี จะนำไปใช้งานได้ในบรรยากาศที่มีการกัดกร่อน เช่น ใต้น้ำกรวด ที่มีความชื้นมาก การใช้งานในบรรยากาศปกติจะมีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5-10 ปี

ขนาดมาตรฐานของโลหะแผ่น

โลหะแผ่นมีขนาดต่างกัน ขนาดมาตรฐานของอเมริกามีดังนี้ คือ

30 x 96 นิ้ว 36 x 96 นิ้ว 30 x 120 นิ้ว 36 x 120 นิ้ว

ขนาดที่นิยมใช้กันมาก คือ ขนาด 36 x 96 นิ้ว

ในประเทศไทยมีการใช้งานกันมากในขนาด 36 x 96 นิ้ว ขนาด 48 x 96 นิ้ว เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าขนาด 3 x 8 ฟุต และ 4 x 8 ฟุตตามลำดับ

ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษ สามารถจะสั่งขนาดจากโรงงานที่ผลิตได้ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการวัด กำหนดเป็นตัวเลข (Gage) ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการวัดและอ่านค่า ความหนาของโลหะได้อย่างละเอียดถูกต้อง ตัวเลขต่างๆ จะบอกความหนาเป็นทศนิยม หรือเศษส่วนของ นิ้ว

Gage ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการวัดค่าความหนาของโลหะแผ่นมีอยู่ 2 ชนิด คือ

1 United state Standard Gage หรือ Manufacturer's Gage ใช้สำหรับการวัดความหนาของแผ่นโลหะที่เป็นเหล็ก Ferrous Metal เช่น เหล็กดำ เหล็กอาบสังกะสี เป็นต้น

2 American Standard Wire Gage และ Brown And Chorp Gage ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก Non Ferrous Metal เช่น อลูมิเนียม ทองเหลือง ทองแดง ดีบุก ฯลฯ

ความหนาของแผ่นโลหะที่จะใช้อยู่ระหว่าง 0.0070 นิ้ว (36 Gage) ถึง 0.1876 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(7 Gage) ถ้า Number ที่แสดงความหนาของโลหะเพิ่มขึ้น ความหนาของโลหะแผ่นก็จะลดน้อยลง เช่น โลหะแผ่นเบอร์ 16 ก็จะมีความหนามากกว่าเบอร์ 22 เป็นต้น

รูปร่าง Gage สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นจะเป็นแผ่นกลม ทำด้วยเหล็กแข็งอย่างดีมีเส้นผ่านศูนย์กลาง $\frac{3}{4}$ นิ้ว และหนา $\frac{1}{8}$ นิ้ว ด้านหน้าของ Gage จะบอกความหนาเป็นตัวเลขจาก 0, 1, 2, 3, ... ถึง 36 เมื่อต้องการจะดูความหนาเป็นทศนิยมก็สามารถดูได้จากด้านหลังตรงช่องเดียวกับตัวเลขของ Gage ด้านหน้า เช่น

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 16 จะหนาเท่ากับ 0.0624 หรือประมาณ $\frac{1}{16}$ นิ้ว

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 22 จะหนาเท่ากับ 0.0312 หรือประมาณ $\frac{1}{32}$ นิ้ว

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 28 จะหนาเท่ากับ 0.0156 หรือประมาณ $\frac{1}{64}$ นิ้ว

การใช้ Gage วัดความหนาของโลหะแผ่นไม่เคลือบผิว การอ่านค่าความหนาสามารถจะอ่านเป็นตัวเลขได้เลยโดยความหนาจะไม่ผิดพลาด แต่สำหรับโลหะแผ่นที่มีการเคลือบผิวนั้นจะต้องอ่านตัวเลขของ Gage Number ลดลงมา 1 Gage เสมอ เช่น เมื่อวัดความหนาได้เท่ากับ Gage เบอร์ 24 ความหนาของจริงจะเท่ากับ Gage เบอร์ 23 เป็นต้น

ขนาดมาตรฐาน	เบอร์	ความหนา (มม.)	น้ำหนัก/แผ่น (กก.)
กว้าง 4 x ยาว 8	27	0.4	10.0
	26	0.45	10.5
	25	0.5	11.5
	24	0.55	13.0
	23	0.64	14.5
	22	0.70	16.5
	21	0.8	19.5
	20	0.9	20.5
	19	1.0	25.0
	18	1.2	28.5
	17	1.4	33.5
	16	1.6	37.5
	15	1.8	46.0
	14	2.1	52.0
	13	2.4	57.0
	12	2.7	66.0
	11	3.0	72.0
	10	3.4	76.0

ตารางที่ 2-16 แสดงขนาดมาตรฐานเหล็กแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เหล็กท่อ (Steel Pipe)

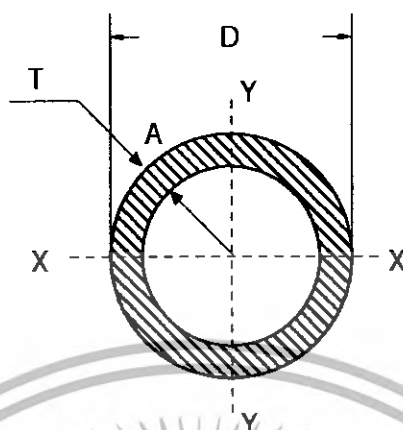
เป็นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีรีดออกมาเป็นท่อ (Extrusion) ตามรูปร่างหน้าตัดที่ต้องการเหล็กท่อที่ถูกสร้างให้มาใช้งาน ในด้านโครงสร้างใช้เหล็กกล้า ในการผลิตตามมาตรฐานของอังกฤษ เหล็กท่อที่ใช้งานพิเศษอาจมีการผสมธาตุอื่นเข้าไป เช่น ผสมคาร์บอน เหล็กที่นำมาพิจารณาใช้ได้แก่

ท่อเหล็กแป๊ป (Galvanized Standard Pipe 1387 – 1967) ท่อเหล็กชนิดนี้ทำจากเหล็กกล้าตามฐานของอังกฤษ 1387 – 1967 ที่มีความต้านทานต่อแรงถึง 33 -47 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร และได้ตรวจสอบจากแรงอัดของเหลวด้วย มีความต้านทาน 50 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร หรือประมาณ 700 ปอนด์/ตารางนิ้ว ท่อเหล็กกล้าชนิดนี้มีทั้งชุบสังกะสีและไม่ชุบสังกะสี มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ $\frac{1}{2}$ - 6 นิ้ว ทั้งชนิดธรรมดาจนถึงชนิดหนาพิเศษ มีความยาวท่อนละ 6 เมตร

ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์ (Steel Furniture Pipe) ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์และโครงสร้างทั่วไป มีทั้งชนิดกลมและเหลี่ยม ทำจากเหล็กรีดเย็นที่มีคุณภาพสูง ผิวท่อเรียบสวยงามสามารถชุบโครเมียมได้อย่างดีและง่ายต่อการดัดโค้ง สามารถดัดโค้งได้ถึง 90 องศา โดยไม่ทำให้ผิวนอกแตกเสียหาย จึงเหมาะสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งท่อชนิดนี้จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด $\frac{1}{2}$ - 3 นิ้ว และความหนา 0.09 – 3.2 มม. สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งท่อชนิดนี้จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด $\frac{1}{2}$ - 3 นิ้ว และความหนา 0.9 – 3.2 มม.

โลหะท่อที่ใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่ได้แก่

1. ท่อโลหะกลม



เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก		ความหนา (T)	น้ำหนัก (W)	น้ำหนัก (W)
นิ้ว	มม.	(มม.)	(กก./1 เมตร)	(กก./ 6 เมตร)
3/8	9.5	0.9	0.18	1.1
1/2	12.7	0.9	0.27	1.6
		1.2	0.35	2.1
5/8	15.9	0.9	0.35	2.1
		1.6	0.43	2.6
3/4	19.1	0.9	0.40	2.4
		1.2	0.53	3.2
		1.6	0.77	4.6
7/8	22.2	0.9	0.48	2.9
		1.2	0.63	3.8
		1.6	0.85	5.1
		2.0		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

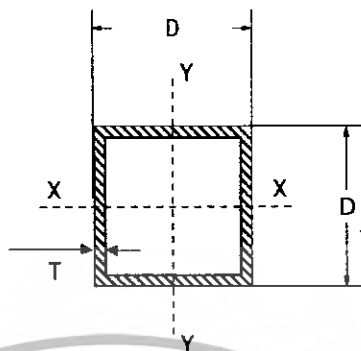
เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก		ความหนา (T) (มม.)	น้ำหนัก (W) (กก./1 เมตร)	น้ำหนัก (W) (กก./6 เมตร)
นิ้ว	มม.			
1	25.4	0.9	0.57	3.4
		1.2	0.72	4.3
		1.6	0.93	5.6
		2.0		
1 $\frac{1}{8}$	28.6	1.2	0.82	4.9
		1.6	1.07	6.4
		2.0		
1 $\frac{1}{4}$	31.8	1.2	0.88	5.3
		1.6	1.12	6.7
		2.0	1.45	8.8
1 $\frac{3}{8}$	34.9	1.2	1.02	6.1
		1.6	1.34	8.0
		2.0	1.66	10.0
1 $\frac{1}{2}$	38.1	1.2	1.08	6.5
		1.6	1.35	8.1
		2.0	1.68	10.1
1 $\frac{5}{8}$	41.3	1.2	1.18	7.1
		1.6	1.43	8.6
		2.0	1.97	11.8
1 $\frac{3}{4}$	44.5	1.2	0.72	4.3
		1.6	0.93	5.6
		2.0	2.15	12.9
1 $\frac{7}{8}$	47.6	1.2	1.35	8.1
		1.6	1.67	10.0
		2.0	2.23	13.4
2	50.8	1.6	1.80	10.8
		2.0	2.38	14.3
		3.0		

ตารางที่ 2-17 แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กทอกกลมกลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดได้เห็นว่าใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ท่อโลหะเหล็มน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

- ท่อรูปหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square Tubing)



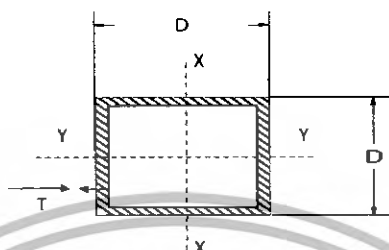
ขนาด DxD มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร. ซม.
25x25	1.6	1.12	1.43
38x38	1.6	1.78	2.264
50x50	1.6	2.38	3.032
	2.3	3.34	4.252
60x60	1.6	2.88	3.672
	2.3	4.06	5.172
75x75	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
90x90	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100x100	2.3	6.95	8.852
	3.2	9.52	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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	8.0	46.94	59.793
250x250	6.0	45.24	57.633
	8.0	59.50	75.793

ตารางที่ 2- 18 ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส

- ท่อรูปหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า



ขนาด DxD มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
25x25	1.6	1.75	2.32
	2.3	2.44	3.102
60x30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75x45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
90x45	2.3	4.60	5.172
	3.2	6.25	7.967
100x50	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
125x40	2.3	5.69	7.242
	3.2	7.76	9.887
125x75	3.2	9.52	12.127
	4.0	11.73	14.948
150x80	4.5	15.20	19.369
	6.0	19.81	25.233
150x100	4.5	16.62	21.169
	6.0	21.69	27.633
200x100	4.5	20.15	25.669
	6.0	26.40	33.633

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ตารางที่ 2-19 ตารางแสดงขนาดและน้ำหนักของท่อเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า โยชนด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเปรียบเทียบของท่อโลหะกลมและเหลี่ยม

ท่อโลหะกลม

สามารถดัดโค้งงอได้อย่างสะดวกกว่าท่อสี่เหลี่ยม

สามารถต้านแรงกระแทกได้ดีกว่าท่อสี่เหลี่ยม เนื่องจากความโค้งของผิววงกลมจะกระจายแรงได้ดีกว่า

ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะน้อยกว่า ทำให้ความแข็งแรงทางโครงสร้างด้วยลงไปเล็กน้อย

การเจาะตำแหน่งต่างๆ บนท่อกลมนั้นจะทำให้แม่นยำได้ยาก และจะทำให้เสียประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง

การเชื่อมต่อรอยต่อบริเวณหน้าตัดซึ่งทำมุมฉากกับท่อทำได้ยาก

ท่อโลหะเหลี่ยม

ไม่สามารถดัดโค้งงอได้สะดวก อาจทำให้เกิดรอยยับย่นตามผิว

รับแรงกระแทกได้เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะแรงผิวหน้าที่ไม่ใช่ด้านสัน

ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะมีมากกว่าท่อกลม ทำให้เกิดความแข็งแรงมากขึ้น

การเจาะตำแหน่งต่างๆ บนท่อเหลี่ยมจะสะดวก และทำได้แม่นยำกว่าท่อกลม ส่วนด้านที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงนั้นยังไม่ค่อยมีผลเท่าไร

สามารถลดต้นทุนในการผลิตได้ เพราะลดโครงสร้างได้

การตัดโค้งท่อโลหะ

การตัดโค้งท่อ คือการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชิ้นงาน โดยที่ไม่เกิดเศษโลหะชิ้นวัสดุทุกชิ้นยึดตัวได้ดี จะสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้โดยการดัดงอ ความยึดตัวจะสูงขึ้น ถ้าส่วนผสมคาร์บอนยิ่ง น้อยลง เหล็กที่ส่วนผสมคาร์บอนสูงจะมีความยึดตัวน้อย

ท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเกินกว่า 10 มม. เวลาตัดมักใช้ขวดรดสปริงสอดไว้ก่อนตัดท่อที่ทำขึ้นโดยการดึงยึด และถูกเผาให้อ่อนตัว ชนิดที่ทำด้วยเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง ตลอดจนท่อที่ทำขึ้นด้วยโลหะผสม

ท่อโลหะที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 16 มม. เวลาตัดมักใช้ขวดรดสปริงสอด เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อถูกบีบตรึงรอยตัด ขวดรดสปริงที่ใช้พันด้วยลวดซึ่งหนา 10 – 41.5 มม. ขนาดของ ขวดรด ต้องให้พอเหมาะกับความหนาของเส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อก่อนบรรจุขวดรดเข้าไปใน ท่อ ต้องใช้น้ำมันจารบีทาที่ขวดรดก่อน หลังการตัดขวดรดสปริงจะถูกดึงออกโดยการหมุนไป ตาม ทิศทางที่ขีด

นอกจากนี้ท่อเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกินกว่า 16 มม. ขึ้นไป จะถูกบรรจุทรายก่อนนำไปตัด ทรายที่ใช้ต้องแห้งสนิท และมีเม็ดละเอียดโดยประมาณ 0.5 มม. ขณะบรรจุทราย ต้องใช้ไม้จิ้มหรือด้ามค้อนเคาะตรงผนังด้านนอก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโพรงภายในท่อ การ เคาะนี้จะทำให้ทรายอุดอยู่ในท่อจนเต็มแน่น หลังจากนั้นจึงถอดปลายท่อด้วยจุกไม้คอร์ก โดยการหมุนไปตาม ทิศทางที่ขีด โดยการบิดปลายเข้าหากัน โดยการเชื่อม หรือการใช้ฝาเกลียว ปิด ท่อที่บรรจุ ทรายส่วนมากจะถูกตัดอยู่ในสภาพที่พร้อม

หากใช้ทรายที่เปียกขึ้นมาใส่ เมื่อเวลาเผาจะเกิดความร้อนภายในท่อที่ก่อให้เกิดไอน้ำจากทรายที่ขึ้น แรงอัดของไอน้ำอาจมีผลให้เกิดแรงดันที่สูงจนดันฝาที่ปิดอยู่กระเด็นออกจนเกิดอันตราย สำหรับที่มีผนังที่ทำด้วยทองแดง ทองเหลือง อลูมิเนียม ก่อนตัดจะถูกเผาไฟให้อ่อนตัวเสียก่อน ส่วน ภายในท่อจะต้องทำความสะอาดและบรรจุด้วยโคลิโฟเนียม ถ้าเติมน้ำมันหล่อลื่นลงไป 1 – 2% ทำให้เกิดความเหนียวขึ้นขึ้นตรงปลายท่อต้องปิดเช่นเดียวกับการบรรจุทราย

ท่อที่บรรจุโคลิโฟเนียม ต้องตัดในสภาพที่เย็นเท่านั้น หลังจากตัดผนังภายในจะถูกเผาให้อ่อนเล็กน้อย เพื่อให้โคลิโฟเนียมไหลออก ส่วนที่เหลืออยู่ในท่อจะล้างออกด้วยน้ำมันเบนซิน ในการตัดท่อ โดยใช้การบรรจุด้วยโคลิโฟเนียม จะได้รอยตัดที่สะอาดเรียบร้อย (โคลิโฟเนียม คือ ชันสนซึ่งเป็นส่วนเหลือจากการกลั่นน้ำมันสน)

การตัดโค้งเราสามารถกำหนดขนาดที่สามารถตัดโค้งได้รัศมีน้อยสุดดังตารางต่อไปนี้ และสำหรับท่อที่มีผนังบางกว่า 1 มม. ต้องใช้ค่าตัดไป ค่าที่บอกไว้ในตารางจะบอกถึงรัศมีส่วนโค้งภายในท่อ ขอบโค้งสำหรับท่อที่ได้จากการดัดยัด

เส้นผ่าศูนย์กลางท่อ (มม.)	เหล็ก	ทองแดง	ทองเหลือง	อลูมิเนียม	โลหะผสม
6	5	5	15	10	15
8	10	10	15	15	20
10	10	10	15	20	25
12	10	10	20	20	35
14	15	15	20	25	30
15	15	15	20	30	35
16	15	15	20	30	340
18	15	15	25	35	50
20	15	15	20	40	100
22p	20	20	30	45	70
25	20	20	35	60	80
30	30	30	40	75	110
35	40	40	50	90	135
40	40	40	50	105	160

ตารางที่ 2-20 แสดงค่ารัศมีส่วนโค้งที่เล็กที่สุดภายในท่อ

วัสดุโลหะอลูมิเนียม

มีลักษณะภายนอกเป็นสีขาวเงิน น้ำหนักเบา มีความหนาแน่น 2.7 กก./ตร.มม. (เบากว่าเหล็ก 3 เท่า) ทนแรงดึงได้ต่ำประมาณ 7-8 กก./ตร.มม. มีการยืดตัวได้สูง (20-35%) จึงสามารถนำไปดัดได้ แต่ไม่เหมาะกับการนำไปใช้ในลักษณะของชิ้นส่วนที่เป็นโครงสร้างรับแรงเพราะมีความแข็งแรงน้อยกว่าเหล็ก และต้องมีการป้องกันการกัดกร่อน และกระทบกระแทกเมื่อทำการขนส่ง

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา โลหะผสมของอลูมิเนียมบางอย่างมีความแข็งแรง เช่น เหล็กเหนียวธรรมดา และมีคุณสมบัติในการตัดโค้ง บิดงอเป็นอย่างดีจึงจะอยู่ในอุณหภูมิ 0 องศา

เซลเซียส ทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมีต่างๆ ในสถานะปกติ นอกจากนี้อลูมิเนียมยังเป็นโลหะที่ไม่มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกายไฟ และไม่เป็นสื่อแม่เหล็ก สามารถนำไปทำเป็นรูปร่างต่างๆ ได้มาก เช่น เป็นแผ่นเส้นฟรอยด์ โดยอาศัยกรรมวิธีต่างๆ คือ รีด ปั้น ดึง นอกจากนี้ยังสามารถที่จะทำการขึ้นรูปด้วยค้อนความร้อนมีส่วนช่วยให้สามารถแต่งกลึงรูปร่างได้ง่าย แต่ต้องใช้ความเร็วในการกลึงที่เหมาะสมกับงาน

อลูมิเนียมสามารถตี เคาะ ดึงและอัดเป็นรูปร่างต่างๆได้ในสภาพเย็น เมื่อนำไปเผาให้ร้อนแล้วทำให้เย็นโดยเร็วจะทำให้อลูมิเนียมมีความแข็งมากขึ้น ในอุณหภูมิประมาณ 350 – 400 องศาเซลเซียสอลูมิเนียมจะอ่อนตัวจนสามารถดึงเป็นรูปร่างต่างๆ ได้ และอลูมิเนียมสามารถทำการเผาให้อ่อนตัวได้หลายครั้งเพื่อทำการบิด ยัดเป็นรูปร่างต่างๆ

อลูมิเนียมบริสุทธิ์หลอมละลายที่อุณหภูมิ 1220 องศาฟาเรนไฮต์

อลูมิเนียมผสมมีจุดหลอมละลายระหว่าง 900 – 1220 องศาฟาเรนไฮต์ (ขึ้นอยู่กับส่วนผสม อลูมิเนียมจัดเป็นโลหะสำคัญที่ได้รับการนำไปใช้งานมากที่สุดในกลุ่มโลหะที่มีน้ำหนักเบา (Light Metals)

คุณสมบัติของอลูมิเนียม ได้แก่

มีน้ำหนักเบา - ด้วยความถ่วงจำเพาะ 2.71 อลูมิเนียมหนัก 2.71 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งหนักเป็น 1 ใน 3 ของเหล็ก และทองแดงที่มีปริมาตรเท่ากัน ซึ่งผลดีในเรื่องของการขนย้าย และการขนส่ง ช่วยให้น้ำหนักบรรทุกสามารถบรรทุกได้ปริมาณมากขึ้น

มีความแข็งแรง - ความแข็งแรงของอลูมิเนียมเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของส่วนผสมที่เจือปนอยู่ ที่นิยมใช้งานกันมากคือชนิด 6063 ภาวะประสงค์ สามารถทนแรงดึงสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 15 กก./ตร.มม. บางชนิดสามารถทนแรงดึงสูงสุดได้ถึง 62 กก./ตร.มม.

ทนการกัดกร่อนของบรรยากาศได้เป็นอย่างดี - ความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อนของอลูมิเนียมเกิดจากการเกิดฟิล์มบางๆ ของอลูมิเนียมออกไซด์เกาะติดแน่นอยู่ที่ผิว ซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ ทันทีที่โลหะอลูมิเนียมสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศ ซึ่งจะสิ้นสุดการเกิดเมื่อฟิล์มมีความหนา 0.00005 มม. (กินเวลา 1 เดือน) เมื่อถูกสารเคมีจนฟิล์มถูกทำลายไปก็จะเกิดฟิล์มใหม่ขึ้นมาอีก เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี - การนำไฟฟ้าของอลูมิเนียมบริสุทธิ์เป็น 62% ของทองแดงบริสุทธิ์มาตรฐานสากล แต่เนื่องจากอลูมิเนียมมีน้ำหนักเบากว่ามาก จึงทำให้มีความสามารถในการนำไฟฟ้าได้เป็น 2 เท่าของทองแดงที่มีน้ำหนักเท่ากัน

เป็นตัวนำความร้อนที่ดี - มีความสามารถในการนำความร้อนได้ดีกว่าเหล็ก 3 เท่า จึงเหมาะกับการนำไปใช้ทำภาชนะหุงต้ม หรือเครื่องใช้ เครื่องครัวที่นำความร้อนต่างๆ

สามารถสะท้อนพลังงานแผ่รังสีได้ดี - สามารถสะท้อนพลังงานแผ่รังสีได้ดี ตั้งแต่คลื่นสั้น (Ultraviolet) จนถึงคลื่นยาว (Infrared) รวมถึงสนามไฟฟ้าและคลื่นวิทยุต่างๆ จึงเหมาะในการนำไปใช้เป็นตัว Reflector ของคอมไฟฟฟ้า ทำหลังคาสะท้อนรังสีความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ถูกเหนียวให้เป็นแม่เหล็ก - ไม่มีคุณสมบัติของการเป็นแม่เหล็กจึงเหมาะกับการนำไปใช้เป็นตัวป้องกันเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่อาจมีการรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าต่างๆ

ไม่เกิดประกายไฟ - จึงเหมาะกับการนำไปใช้งานเกี่ยวกับวัตถุไวไฟ เช่นระเบิด ถึงเก็บน้ำมัน เกิดปฏิกิริยากับออกซิเจน - ในบางสภาวะเมื่อมีการรวมตัวของผงอลูมิเนียมกับออกซิเจนอย่างรวดเร็ว อาจทำให้เกิดการระเบิดขึ้น จึงสามารถนำไปใช้ในการทำวัตถุระเบิด เชื้อเพลิงจรวด

ง่ายต่อการต่อประกอบขึ้นรูป - สามารถใช้เครื่องจักรต่างๆ ที่มีอยู่ในการใช้งานกับเหล็กมาใช้งานกับอลูมิเนียมได้เพราะมีความแข็งน้อยกว่าเหล็ก แต่ต้องปรับระดับเครื่องให้เหมาะสม

สามารถนำไปชุดสีต่างๆ ตามต้องการได้ - โดยทั่วไปจะนำไปใช้งานเลยไม่นิยมการทาสี แต่หากต้องการก็สามารถทำได้โดยการชุบสี ซึ่งสีบางชนิดก็ช่วยในการป้องกันการสึกกร่อนของวัสดุ

ไม่เป็นพิษ - ปลอดภัยจึงสามารถนำไปใช้ในงานเครื่องอุปโภค บริโภคได้

มีค่า Young Modulus ต่ำ - มีค่าเป็น 1 ใน 3 ของเหล็ก ดังนั้นในการรับน้ำหนักบรรทุกที่เท่ากัน อลูมิเนียมที่มีรูปหน้าตัดเหมือนเหล็กจะหย่อนตัวมากกว่าถึง 3 เท่า ดังนั้นในการนำไปใช้งานต้องคำนึงถึงค่าการหย่อนตัวด้วยว่ามีผลก่อให้เกิดความเสียหายหรือไม่ แต่ด้วยค่า Young Modulus ที่ต่ำทำให้สามารถรับแรง Shock Load ได้ดีจึงเหมาะกับการนำมาทำราวถนน ราวสะพาน เป็นต้น

การรีดเส้นอลูมิเนียม

หลักการผลิตเส้นอลูมิเนียมทำโดยการให้ความร้อนเพื่อให้อลูมิเนียมอ่อนตัวเหมือนพลาสติกเหลวที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส ซึ่งเมื่ออ่อนตัวแล้วจะง่ายต่อการอัดรีดขึ้นรูปต่างๆ การรีดเริ่มต้นโดยการนำอลูมิเนียมแท่งกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 นิ้วยาว 26 นิ้ว ไปเผาให้ร้อนในอุณหภูมิ 480 องศาเซลเซียส และป้อนอลูมิเนียมแท่งเข้าเครื่องรีดในลักษณะเดียวกับการป้อนลูกปืนใหญ่เข้ารางปืนก่อนการยิง หลังจากนั้นใช้เครื่องรีดระบบไฮดรอลิคซ์อลูมิเนียมแท่งผ่านแบบพิมพ์ออกมาเป็นเส้นรูปหน้าตัดตามแบบเป็นเส้นยาว เมื่อทิ้งให้เย็นแล้วนำไปยืดโดยใช้เครื่องยืดให้เป็นสายตรง ยืดออกตามความยาวที่กำหนด แล้วจึงนำไปอบที่อุณหภูมิ 185 องศาเซลเซียสประมาณ 5 ชั่วโมง ในเตาไฟฟ้า เพื่อให้ได้ความแข็งแรงตามต้องการ

ประโยชน์จากการรีดเส้น

สามารถผลิตรูปหน้าตัดได้มากมายหลายรูปแบบ

ความคลาดเคลื่อนของขนาดและรูปร่างของรูปแบบที่ผลิตขึ้นมีน้อยมาก

การผลิตรูปหน้าตัดใดๆ ก็ตามจะใช้วัตถุดิบเป็นอลูมิเนียมเส้นกลมอย่างเดียว

ค่าแม่พิมพ์ถูก

สามารถกำหนดความหนา - บาง ที่แตกต่างกันได้ในรูปหน้าตัดเดียวกัน

รูปแบบที่ผลิตได้มีความราบและตรงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดขนาดรูปหน้าตัดในการรีด

การกำหนดขนาดกำหนดโดยใช้ขนาดของวงกลมเล็กที่สุดที่จะกำหนดขนาดรูปหน้าตัดที่ต้องการรีด ซึ่งเรียกขนาดวงกลมนี้ว่า Circumscribing Circle Daweter (CCD)

ความหนาของรูปหน้าตัดที่ผลิตขึ้นโดยการรีดต้องไม่น้อยกว่า 2% ของรูปหน้าตัดนั้น เช่น รีดตัวที่มี CCD ขนาด 5 นิ้ว จะต้องได้ความหนา 2.54 มิลลิเมตร

ขนาดของ CCD ที่สามารถนำไปชุบผิวได้อย่างสวยงามจะต้องมีขนาดต่ำกว่า 6 นิ้ว ลงมาถ้ามากกว่าค่านี้จะมีปัญหาในด้านการชุบผิว เนื่องจากการรีดจะใช้วัตถุบีบเส้นกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 นิ้วเมื่อขนาดรูปหน้าตัดสูงกว่า 6 นิ้วจะทำให้เนื้อโลหะรอบนอกสุดถูกออกซิไดซ์แล้วมีโอกาสไหลเข้าไปในแม่พิมพ์ซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นรอยต่างเมื่อนำไปชุบผิว

การปรับปรุงสมบัติทางกลของอลูมิเนียม

การปรับปรุงสมบัติทางกลของอลูมิเนียมที่มีส่วนผสมทางเคมีคงที่แล้วนั้นสามารถทำได้ 2 วิธี โดย

1. การขึ้นรูปแบบเย็น (Cold Working)

เป็นการใช้แรงทางกล เช่น รีด อัด ตี ฯลฯ ในขณะที่โลหะเย็นตัว มีผลทำให้ตำแหน่งของอะตอมโลหะบิดเบี้ยวจากตำแหน่งที่ควรจะเป็น จึงเกิดการสเตรน ผลคือทำให้โลหะมีความแข็งแรงมากขึ้น

2. กรรมวิธีทางความร้อน (Heat Treatment)

เป็นการใช้ความร้อนทำให้เนื้ออลูมิเนียมมีความแข็งแรงมากขึ้น

การแบ่งชนิดของอลูมิเนียม

การแบ่งจะทำโดยแบ่งตามชนิดของโลหะที่นำมาทำการผสม ซึ่งก่อให้เกิดคุณสมบัติที่ต่างกันไป โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น

1. อลูมิเนียมบริสุทธิ์ มีกำลังวัสดุไม่มากแต่มีความเหนียวสูง
2. ผสมทองแดง เพิ่มความแข็งแรงและคุณสมบัติการไหลตัวดีขึ้น
3. ผสมแมกนีเซียม นิยมใช้กับงานขึ้นรูป ไม่นิยมการหล่อ ทนต่อการผุกร่อนได้ดี
4. ผสมซิลิกอน ช่วยให้โลหะมีน้ำหนักเบา หล่อขึ้นส่วนที่มีความซับซ้อนได้คมชัด
5. ผสมแมงกานีส กำลังวัสดุจะสูงขึ้น แต่ถ้าผสมมากจะทำให้เปราะ
6. ผสมแมกนีเซียม และซิลิกอน สามารถขึ้นรูปได้งานขึ้น
7. ผสมสังกะสี มีกำลังวัสดุสูงสุด แต่จะผุกร่อนง่ายกว่าชนิดอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุสแตนเลส (Stainless Steel)

เป็นโลหะเปลือยประเภทเฟอร์ริสเมทัล ซึ่งประกอบด้วยเหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุส่วนอื่น ๆ อีกเล็กน้อย สแตนเลสมีมากมายหลายเกรดให้เลือกนำมาใช้ มีสีคล้ายสีเงิน มีลักษณะเป็นมันใช้ได้ดีโดยไม่ต้องทำการเคลือบผิวหรือทาสี มีราคาที่สูงและต้านทานแรงดึงดูมากกว่าอลูมิเนียมถึง 3 เท่า สามารถทำการเชื่อมได้ และตกแต่งผิวได้เรียบร้อย คุณสมบัติของสแตนเลสที่ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ที่นำมาผสม ได้แก่

นิกเกิล ช่วยเพิ่มความแข็ง และเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนได้ดี เพิ่มความยืดหยุ่นตัว ไม่ฉีกขาดขณะดัดโค้ง

แมงกานีส เพิ่มความแข็งแรง และเหนียว ทนต่อแรงดึงสูง

โครเมียม เพิ่มความทนทานต่อการกัดกร่อน

สแตนเลสที่นำมาใช้งานทั่วไปได้แก่

- แบบ 302 มีส่วนผสมคือโครเมียมและนิกเกิลมีโครงสร้างเหมาะกับงานต่างๆทั่วไปสามารถทำการขึ้นรูปได้ง่าย ทำรูปร่างได้หลากหลายทนทานต่อการกัดกร่อนมักใช้ในงานสถาปัตยกรรมโครงสร้างภายนอกอาคารต่างๆ
- แบบ 301 สามารถใช้แทนแบบ 302 ได้เนื่องจากมีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน
- แบบ 304 เหมาะกับการใช้งานในลักษณะที่ต้องมีการต่อประกอบโดยการเชื่อมมาก
- แบบ 306 มีความต้านทานกับการกัดกร่อนได้ดีกว่าแบบ 302 หรือ 304
- แบบ 403 สามารถต้านทานการกัดกร่อนได้น้อยกว่า 302 เหมาะกับงานภายใน

ข้อดี	ข้อเสีย
มีความแข็งแรงทนทาน ไม่เป็นสนิม รับน้ำหนักได้ดี	มีราคาแพง มีขั้นตอนในการผลิตยุ่งยาก

ตารางที่ 2-21 แสดงสรุปคุณสมบัติของสแตนเลส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุประเภทไม้

การใช้วัสดุประเภทไม้ทำเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรรมนั้น ส่วนใหญ่จะมีการแปรรูปออกมาเป็นแผ่น ซึ่งจะใช้เป็นโครงสร้างในส่วนหน้าโต๊ะ , ชั้นวางอุปกรณ์และผนังรับแรงย่อย ๆ โดยโครงสร้างในส่วนดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นแบบทึบ แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องการให้น้ำหนักเบา

ไม้จริง

ไม้ที่อยู่ในประเทศเป็นไม้ที่มีความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักได้ดีกว่าไม้ในต่างประเทศ จากการเปรียบเทียบ เช่น ไม้เนื้ออ่อนภายในประเทศสามารถรับน้ำหนักได้ดีพอ ๆ กับไม้ที่ดีที่สุดในต่างประเทศ ไม้ที่มีอยู่ทั่วไปมีลักษณะแตกต่างกัน แบ่งเป็นประเภทได้ ดังนี้

1 แบ่งตามลักษณะการใช้งาน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1.1 ไม้ที่ใช้สำหรับการก่อสร้างจำพวกไม้เนื้อ รับน้ำหนักได้ดี เป็นไม้ที่คงทนต่อ

ไม้ที่ใช้สำหรับการก่อสร้างจำพวกไม้เนื้อแข็ง รับน้ำหนักได้ดี เป็นไม้ที่คงทนต่อแดด ฝน และลมฟ้าอากาศ

1.2 ไม้ที่ใช้สำหรับงานครุภัณฑ์

ไม้ที่ใช้สำหรับงานครุภัณฑ์ เช่น งานหัตถกรรม หรือ เครื่องเรือน เช่น ตู้ โต๊ะ เก้าอี้ เป็นต้น นิยมใช้ไม้เนื้ออ่อนและเนื้อปานกลาง เพราะเป็นงานที่อยู่ภายในอาคาร ไม้ต้องถูกแสงแดด ถูกฝน

2. แบ่งตามลักษณะความแตกต่างของเนื้อไม้ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

2.1 ไม้เนื้ออ่อน

ไม้เนื้ออ่อนได้แก่ ไม้ยาง ไม้สัก ไม้ขนุน ไม้จืด ไม้จุกโลก ไม้สมพง ไม้โมก ไม้มะม่วงป่า ไม้กระแบก ไม้กระท้อน ไม้ยาพารา เป็นต้น ไม้เนื้ออ่อนจะมีลักษณะ คุณสมบัติ และประโยชน์ดังตารางต่อไปนี้

ลักษณะ	คุณสมบัติ	ประโยชน์
- เป็นไม้ที่น้ำหนักเบา - เนื้อไม้หยาบ มีรู สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า	- ไม้คงทนต่อแดด ฝน ความชื้น ผุได้ง่าย - หดตัวได้ง่าย - เลื่อย ตัด ผ่า ไสกับ ตกแต่งได้ง่าย	- ใช้ประกอบอาคาร บ้านเรือน หรือพวกเครื่องเรือน - ใช้ทำงานประเภทชั่วคราว หรือของเล่น ของที่ไม่ได้รับน้ำหนักมาก (ยกเว้นไม้สัก)

ตารางที่ 2-22 แสดงลักษณะไม้เนื้ออ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ไม้เนื้อแข็ง

ไม้เนื้อแข็ง ได้แก่ ไม้เต็ง ไม้ตะเคียน ไม้แดง ไม้ตะแบก ไม้พะยอม ไม้รัง ไม้เนื้อแข็งจะมีลักษณะ คุณสมบัติ และประโยชน์ ดังตารางต่อไปนี้

ลักษณะ	คุณสมบัติ	ประโยชน์
- เป็นไม้ที่มีสีน้ำตาลเข้มมาก มีสีเข้ม - เนื้อไม้ละเอียดกว่าไม้เนื้ออ่อน	- มีความคงทนต่อแดด ฝน และอยู่ได้ในทุกสภาพอากาศ รับน้ำหนักได้มาก - เนื้อเหนียว ทนความชื้นได้ดีปานกลาง - หดตัวน้อย ไม่บิดงอ	- ใช้ในงานโครงสร้างรับน้ำหนักของอาคาร บ้านเรือน

ตารางที่ 2-23 แสดงลักษณะไม้เนื้อแข็ง

2.3 ไม้เนื้อแกร่ง

ไม้เนื้อแกร่ง ได้แก่ ไม้ชิงชัน ไม้มะค่า ไม้มะเกลือ ไม้ประดู่ ไม้เนื้อแกร่งจะมีลักษณะคุณสมบัติ และประโยชน์ ดังตารางต่อไปนี้

ลักษณะ	คุณสมบัติ	ประโยชน์
- สีเข้ม ค่อนข้างแดง หรือน้ำตาลปนแดง - เสี้ยนไม้ละเอียด - น้ำหนักมาก - เนื้อไม้แข็ง เหนียว ใสกล เลื่อยตกแต่งได้ยาก	- คงทนต่อแดด ฝน - เมื่อแห้งสนิทแล้วไม่ยืดหรือหดตัว - การตกแต่งทำได้ยาก - มีลวดลายสวยงามทนต่อการสีกร่อนและแมลง	- ใช้ในงานทำเครื่องเรือน - ใช้ในงานทำเครื่องมือหรือด้านเครื่องใช้ต่างๆ - ใช้ในส่วนที่ต้องการจะอวด หรือ โชว์ เพื่อการแสดงคุณค่าของไม้ เช่น พื้นบ้าน วงกบ ประตู หน้าต่าง เป็นต้น

ตารางที่ 2 - 24 แสดงลักษณะไม้เนื้อแกร่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของไม้

1. ไม้สัก

ไม้สักมีมากทางภาคเหนือ เป็นไม้ที่มีคุณสมบัติที่สุด เป็นไม้ที่มีค่ามาก มีอยู่ 3 ชนิด คือ สักทอง สักหิน และสักขี้ควาย สักทองจะมีลวดลายสวยงามที่สุด ง่ายต่อการเลื่อย ไลกบ ตอกตะปู นิยมใช้ทำเครื่องเรือน หน้าต่าง ประตู โต๊ะ เป็นไม้ที่ปลวก มอด แมลง ไม่กัดกินเพราะมียาง

2. ไม้ตะเคียนทอง

ไม้ตะเคียนทองมีมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีสีน้ำตาลแกมเหลือง หรือสีน้ำตาลแก่ เส้นตรง เนื้อไม้ค่อนข้างละเอียด ลายไม้ไม่เด่นชัด เป็นไม้ประเภทไม้เนื้อแข็ง ใช้ทำเครื่องใช้ได้ดี โดยมากนิยมทำวงกบ และโครงสร้างที่รับน้ำหนักอื่น ๆ มีความแข็งแรงทนทานดีมาก

3. ไม้ประดู่

ไม้ประดู่มีทั่วไปในทุกภาคของประเทศ มีสีแดงปนน้ำตาล เนื้อไม้เหนียว และแข็ง มีลายไม้สวยงาม ไลกบ เลื่อย ค่อนข้างยาก เป็นไม้ประเภทเนื้อแกร่ง ใช้ทำเครื่องเรือน หรือ เครื่องมือ เป็นไม้ที่มีคุณค่าทางด้านความสวยงาม

4. ไม้ตะแบก

ไม้ตะแบกมีทั่วไปในทุกภาคของประเทศ มีสีเหลืองปนอ่อน หรือ สีเทาปนน้ำตาล เนื้อไม้มีความมันวาวมาก เนื้อไม้ละเอียดมีลวดลายคล้ายไม้สัก เนื้อไม้ไม่เรียบ ไลกบตักแต่งได้ยาก มักจะย่นเส้นใช้ในการปลูกสร้างทั่วไป แต่โดยมากนำมาทำเป็นพื้นบ้าน ทำเครื่องมือกลกรรม เช่น จอบ ด้ามมีด

5. ไม้อินทนิล

ไม้อินทนิลมีมากทางภาคใต้ เป็นไม้จำพวกเดียวกับไม้ตะแบก เนื้อไม้และสีคล้ายคลึงกันมาก แต่ออกค่อนข้างแดงหรือชมพูอ่อน บางทีสีน้ำตาล เนื้อไม้คล้ายไม้สัก ทนทาน ไลกบ เลื่อยตัดได้ง่าย หดตัวน้อย แห้งแล้วไม่บิดงอ หาซื้อขายไม่ค่อยมีขายในท้องตลาด

6. ไม้เต็ง

ไม้เต็งมีมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื้อไม้มีสีน้ำตาลปนเทา เป็นไม้เนื้อแข็งที่มีความแข็งแรงสูงแต่ยากต่อการเลื่อยหรือตอกตะปู เมื่อถูกความร้อนมักจะแตกร้าวได้ง่าย นำไปใช้ในงานก่อสร้าง เช่น คาน ตง เสา หรือ เครื่องมือทางการกลกรรม

7. ไม้แดง

ไม้แดงมีทั่วไปทุกภาคของประเทศ มีสีแดงเรื่อ ๆ หรือสีน้ำตาลอมแดง เป็นไม้เนื้อแข็งมีลวดลายสวยงาม เลื่อยไลกบ หรือตอกตะปูค่อนข้างยาก นิยมใช้สร้างบ้านเรือน เช่น เสา คาน ช่อ ทำสะพาน เครื่องมือทางการกลกรรม ใช้ได้ทั้งในร่มและกลางแจ้ง

8. ไม้ยาง

ไม้ยางมีมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ราคาถูก ง่ายต่อการเลื่อย ไล ตอกตะปู ไม่มียางมาก บิดตัวและหดตัวได้ง่าย นิยมทำฝาน้ำ ทำแคร่ กระทั่งฝา และแป

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ไผ่กระแบก

ไผ่กระแบกมีทั่วไปทุกภาคของประเทศ เนื้อไม้หยาบสีขาว เส้นตรง ประเภทเดียวกับไม้สยา หดตัวและบิดงอได้ง่าย ใช้ทำงานประเภทชั่วคราว เช่น ทำไม้แบบในงานก่อสร้าง ทำเครื่องเรือนบางชนิด เช่น ตู้กับข้าว เก้าอี้ หรือเตียงผ้าใบ แต่ต้องผึ่งให้แห้งสนิทเสียก่อน ไม่ควรอยู่ในที่ถูกแสงแดด และฝน

10. ไม้มะค่า

ไม้มะค่ามีมากในจังหวัดภาคกลางและภาคตะวันออก เนื้อไม้มีสีน้ำตาลปนแดงส้ม เนื้อละเอียด มีลายไม้เด่นชัด ทนทานต่อสภาพอากาศทั่วไป เนื่องจากเป็นไม้ที่มีผิวลายไม้สวยงามและเป็นไม้ประเภทเนื้อแข็ง จึงมีผู้นิยมนำมาใช้ทำเครื่องเรือน ทำพื้นบ้าน วงกบ ประตูหน้าต่าง มีคุณค่าราคาสูง เมื่องานสำเร็จออกมาจะมีความสวยงามมาก

การเลือกไม้เพื่อนำมาใช้งาน

เนื่องจากไม้มีลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างออกไป ดังนั้นการนำไม้มาใช้งานจึงต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) การหดตัว
- (2) ตำหนิต่าง ๆ บนผิวไม้ เช่น เป็นตา แดกร้าว หรือ เป็นรูทะลุ
- (3) คุณสมบัติต่าง ๆ ของไม้ เช่น เลื่อยไสกบ ตกแต่ง ตอกตะปูได้ง่าย ทนทานต่อแมลงและมี

ลวดลายสวยงาม

(4) ราคา

ไม้ที่มีคุณภาพดี

การนำไม้มาใช้งานให้เกิดประโยชน์ และตรงตามจุดประสงค์ของตนจะต้องเลือกใช้ไม้ที่

เหมาะสม และมีคุณภาพดี ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นแก่นไม้ หรือเนื้อไม้
2. เป็นไม้ที่มีอายุโตเต็มที่ สืบเนื่องจากน้ำหนัก สี และ ความแกร่งของเนื้อไม้
3. เป็นไม้ที่ได้รับการผึ่งมาแล้ว
4. เป็นไม้ที่เนื้อละเอียด ลายเส้นไม้มีแนวขนานไปกับความยาวของหน้าไม้
5. ไม่มีรอยแตกร้าว หรือมีรูทะลุ
6. มีสีใกล้เคียงเหมือนกันทั้งแผ่น
7. มีลายเส้น หรือวงปีได้จังหวะสวยงามตามธรรมชาติ
8. ไม่เป็นไม้ผุ มีน้ำหนักเป็นไปตามธรรมชาติของไม้แต่ละชนิด
9. ไม่บิดงอหรือโค้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้แปรรูป

ไม้แปรรูป ได้แก่ ไม้ซุงที่นำมาเลื่อย ผ่า ตัด ซอย ออกเป็นชิ้นส่วนขนาดต่าง ๆ กัน ตามความต้องการของตลาด หรือผู้ซื้อ เรียกว่า ไม้แปรรูป ซึ่งแบ่งตามขนาดได้ 2 ชนิด คือ ไม้สักแปรรูป และไม้ทั่วไปแปรรูป

1. ไม้สักแปรรูป

เนื่องจากไม้สักเป็นไม้ที่ส่งไปจำหน่ายในต่างประเทศ ซึ่งบางประเทศนิยมวัดระยะหรือขนาดของไม้สักแปรรูปเป็นนิ้ว และเป็นฟุต ดังนั้น จึงต้องทำตามความต้องการของต่างประเทศนั้น ๆ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการวัดขนาดของไม้ จึงได้กำหนดความยาวของไม้สักแปรรูปเป็นฟุต เพราะไม้สักเป็นไม้ที่มีราคาแพง เศษความยาวของไม้ที่เกินฟุตจะกำหนดเป็น $\frac{1}{2}$ ฟุต เช่น $1 \frac{1}{2}$ นิ้ว $3 \frac{1}{3}$ การเขียนรายการไม้สักจึงนิยมเขียนความหนา ความกว้างเป็นนิ้ว ส่วนความยาวเขียนเป็นฟุต เช่น ไม้หนา 1 นิ้ว กว้าง 2 นิ้ว ยาว $5 \frac{1}{2}$ ฟุต จำนวนไม้ 20 ท่อน จะเขียนดังนี้

ไม้สักขนาด 1 นิ้ว $\times$ 2 นิ้ว $\times$ $5 \frac{1}{2}$ ฟุต จำนวน 20 ท่อน (เครื่องหมายคูณระหว่างตัวเลขไม่มีความหมายอะไร เพียงแต่เป็นการแบ่งกันระหว่างตัวเลขบนขนาดหน้าไม้เท่านั้น แต่ในการคิดบริการของไม้ เครื่องหมายคูณมีความหมายในเชิงคณิตศาสตร์)

ขนาดมาตรฐานของไม้สักแปรรูป ขนาดไม้สักที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจะกำหนดขนาดเป็นความหนา ความกว้าง ความยาว ดังนี้

1. ความหนา จะเริ่มด้วยความหนาดังแต่ $\frac{1}{2}$ นิ้ว แล้วเมความหนาเป็นขนาดต่างกันเป็นหุน ตั้งแต่ 2 หุน เช่น $\frac{1}{2}$ นิ้ว $\frac{3}{4}$ นิ้ว $1 \frac{1}{2}$ นิ้ว $1 \frac{3}{4}$ นิ้ว 2 นิ้ว $2 \frac{1}{4}$ นิ้ว $2 \frac{1}{2}$ นิ้ว $2 \frac{3}{4}$ นิ้ว 3 นิ้ว เป็นต้น
2. ความกว้าง ก็จะเริ่มด้วยความกว้างตั้งแต่ $\frac{1}{2}$ นิ้ว แล้วเพิ่มความกว้างตั้งแต่ 1 นิ้ว $1 \frac{1}{2}$ นิ้ว $1 \frac{3}{4}$ นิ้ว 3 นิ้ว $3 \frac{1}{4}$ นิ้ว $\frac{1}{2}$ นิ้ว หรือ $\frac{1}{4}$ (2 หุน) เช่น $\frac{1}{2}$ นิ้ว $\frac{3}{4}$ นิ้ว 1 นิ้ว
3. ความยาว เริ่มความยาวตั้งแต่ 1 ฟุต $1 \frac{1}{2}$ ฟุต 2 ฟุต $2 \frac{1}{2}$ ฟุต 3 ฟุต $3 \frac{1}{2}$ ฟุต 12 ฟุต ส่วนขนาดที่ต่างไปจากนี้ เช่น ต้องการขนาดความกว้าง หนา หรือ ความยาวเป็นพิเศษ ผู้ซื้อสามารถตกลงกับโรงงาน หรือรายตัวแทนจำหน่ายได้ต่างหาก

2. ไม้ทั่วไปแปรรูป

ไม้ทั่วไปแปรรูป จะมีขนาดความหนา และความกว้างเป็นนิ้วเช่นเดียวกับไม้สัก จะแตกต่างกันที่ความยาวเท่านั้นที่เป็นเมตร เศษความยาวของไม้ที่เกินเมตร จะกำหนดเป็น 50 เซนติเมตร หรือครึ่งเมตร เช่น ไม้ยาว 1.00 เมตร 1.50 เมตร ฯลฯ ในการเขียนรายการไม้เขียนเหมือนไม้สักจะแตกต่างกันเฉพาะความยาวเท่านั้น เช่น ไม้แดง ขนาดหนา 2 นิ้ว กว้าง 2 นิ้ว ยาว 4.50 เมตร จำนวน 20 ท่อน ขนาดมาตรฐานของไม้ทั่วไปแปรรูป ไม้ที่ใช้ไม้สักส่วนมากจะผลิตให้แก่ผู้ที่นำไปใช้ในงานก่อสร้างเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น เพื่อความสะดวกในการผลิต ซื้อและขาย จึงกำหนดความยาวของไม้เป็นเมตร ขนาดมาตรฐานของไม้ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจะมีขนาดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความหนา เริ่มตั้งแต่ขนาด 1/2 นิ้ว จนถึง 8 นิ้ว ความแตกต่างของความหนาแต่ละขนาดต่างกันเป็น 1/2 นิ้ว เช่น ความหนา 1/2 นิ้ว 1 1/2 นิ้ว ถึง 8 นิ้ว
2. ความกว้าง เริ่มตั้งแต่กว้าง 1 นิ้ว ถึง 12 นิ้ว
3. ความยาว ขนาดยาวจะเริ่มตั้งแต่ยาว 1.00 เมตร ถึง 8.00 เมตร ความแตกต่างของความยาวจะต่างกันเป็น 50 เซนติเมตร คือ 1.00 เมตร 1.50 เมตร 2.00 เมตร ไปจนถึง 8.00 เมตร ส่วนขนาดไม้ที่นอกเหนือจากนี้จะเป็นประเภทไม้ "คัดพิเศษ" หรือนัดแปรรูปตามความต้องการของผู้ซื้อ

3. วัสดุประเภทพลาสติก

พลาสติก หมายถึง สารสังเคราะห์ที่มนุษย์คิดขึ้นมา ประกอบด้วยออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน สารอินทรีย์และอนินทรีย์ กรรมวิธีการผลิตโดยมากจะใช้ความร้อนในการขึ้นรูปโดยในส่วนของคุณสมบัติพื้นฐานของพลาสติกสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

เนื่องจากคุณสมบัติของพลาสติกขึ้นอยู่กับอิทธิพลหลายอย่าง เช่น ความแข็งแรง ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิลักษณะการรับภาระและระยะเวลาในการรับภาระนอกจากนี้ยังมีอิทธิพลจากสารเคมี ความชื้น รังสี เช่นจากแสงอาทิตย์ และอิทธิพลจากกรรมวิธีการผลิตดังนั้นก็ก่อนที่จะทำการแปรรูปพลาสติกเขาไปใช้งานควรจะรู้คุณสมบัติของพลาสติกนั้นๆ ให้แน่ชัดเสียก่อน

คุณสมบัติที่ดีของพลาสติกก็คือ มีน้ำหนักน้อยเป็นฉนวนไฟฟ้าและความร้อน ทนทานต่อสารเคมีและแปรรูปง่าย ข้อเสียก็มี เช่นความแกร่งน้อย ใช้ได้ขนาดจำกัดขยายตัวมากเมื่อได้รับความร้อน งานฉีดยิ่งจะทำได้เมื่อ ต้องการผลิตงานจำนวนมาก อุณหภูมิที่ใช้ในการฉีดอยู่ระหว่าง 150 – 300 องศาเซลเซียส เพื่อให้พลาสติกมีความแข็งแรงสูงขึ้น คงตัวมากขึ้นและคงขนาดยิ่งขึ้นจะต้องผสมสารเสริมความแข็งแรงเข้าไปด้วย เช่น โยแก้ว เม็ดแก้ว และเศษผ้า ในอัตราเฉลี่ยประมาณ 30 % นอกจากนี้ยังสามารถผสมสีตามความต้องการ และเพื่อให้พลาสติกไหลได้ดีจะมีการเติมสารทำให้อ่อน สารนําร่อง นอกจากนี้เพื่อป้องกันไม่ให้พลาสติกติดกับแม่แบบยังต้องมีการเติมขี้ผึ้งกันติดอีกด้วย

1. เทอร์โมเซตติง คือพลาสติกที่มีรูปทรงถาวรเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตแล้ว ไม่สามารถนำไปหลอมละลายเพื่อนำกลับมาใช้อีกได้สำคัญๆ ที่มีใช้กันมาก ได้แก่

Phenolic Formaldehyde (Phenolic Resin)	PF
Melamine Formaldehyde (Melamine Resin)	MF
Urea Formaldehyde (Urea Resin)	UF
Unsaturated Polyester Resin	UP
Epoxy Resin	ER
Silicone Resin	SI
Polyurethane	PUR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.เทอร์โมพลาสติก คือพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกหลังจากผ่านกรรมวิธีการผลิตแล้ว ชนิดที่สำคัญๆ นิยมใช้กันมาก ได้แก่

2.1 โพลีสไตรีน เป็นพลาสติกที่มีการผลิตมาชนิดหนึ่ง

คุณสมบัติ มีความหดตัวน้อยมาก มีทั้งใส ฝ้า และทึบ ไม่มีรสและกลิ่น เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ดูดซึมน้ำต่ำทนความร้อนได้พอสมควร
การใช้ประโยชน์ ทำกล่องบรรจุอาหาร ของใช้อื่นๆ เช่น แปรงสีฟัน ของเล่นเด็ก

ลักษณะทางกายภาพของโพลีสไตรีน	
ความถ่วงจำเพาะ	1.0 +/- 1.10
ปริมาตร ลบ. นิ้ว/ปอนด์	25.2-28
ทนแรงดึง	1500 - 12000
ทนแรงอัด	4000 - 16000
ทนแรงกระแทก	0.25 - 11.0
ทนความร้อน	15 - 180 องศาฟาเรนไฮต์
ความใส	ใส-ทึบ
ทนแสงแดด	เหลือง
ทนกรด	ทนต่อชนิดอ่อนได้ ถูกทำลายโดยออกซิไดซิ่ง เอซิด ได้
ทนด่าง	ละลายได้ในอะซิโตนและคลอโรฟอร์ม
ทนละลาย	คาร์บอน

ตารางที่ 2-25 แสดงลักษณะทางกายภาพของพลาสติกโพลีสไตรีน (พี เอส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เอ.บี.เอส

คุณสมบัติ รับแรงกระแทกได้ดีมาก ทนความร้อนได้ถึง 212 ฟาเรนไฮต์ ทนกรด ด่างได้ดีพอสมควร ผิวเรียบมัน เป็นฉนวน จึงนิยมใช้ทำเครื่องไฟฟ้า

การใช้ประโยชน์ ใช้ทำเครื่องรับโทรศัพท์ แผงเครื่องปรับอากาศ ถาดอาหาร ชิ้นส่วนภายในรถยนต์ วิทยุ หมวกกันน็อก ฯลฯ

ลักษณะทางกายภาพของ เอ.บี.เอส (ABS- Acrylonitril Butadiene Styrene)	
กรรมวิธีการผลิต	การฉีด (injection) การรีด (extrusion) อิเล็กโตรสแตติก (Electrostatic)
อุณหภูมิที่ใช้การผลิต	380-550 องศาฟาเรนไฮต์
ความหดตัวหลังการผลิต	0.003-0.008 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.02-1.08
ทนแรงดึง	4000-9000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	7000-12000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระแทบ	2-8 ที่ 70 ฟาเรนไฮต์
ความแข็ง	R 75- R115
ทนความร้อนโดยปกติ	140-230 ฟาเรนไฮต์
ความดูดซึมน้ำ (25 ซม.)	0.2-0.45
ทนกรด	ดี แต่ไม่ทนกรด ชนิด ออกซิไดซิง (oxidizing)
ทนด่าง	ดีมาก
ทนสารละลาย	ดี แต่ยกเว้น คีโตน (Ketones) เอสเตอร์ (Esters) คลอโรไลเนต ไฮโดรคาร์บอน (Chlorinated Hydrocarbon)
ทนแสงแดด	ดี-ดีมาก

ตารางที่ 2-26 แสดงลักษณะทางกายภาพของพลาสติก เอ บี เอส (ABS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 โพลีเอททิลีน

คุณสมบัติ มีน้ำหนักเบามาก ก.พ. 0.92 มีความยืดตัวสูงถึง 500 % ฉีกขาดยาก ไม่เกาะติดน้ำ เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนความร้อนได้น้อย ไม่ดูดซึมความชื้น

การใช้ประโยชน์ นิยมใช้ทำถุงบรรจุอาหาร ตุ๊กตาเด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก ถาดน้ำแข็งในตู้เย็น ขวดและภาชนะบรรจุของเหลว แผ่นกันความชื้นในอาคาร

ลักษณะทางกายภาพของ โพลีเอททิลีน	โลว์ เดนซิตี (Low Density)	อินเตอร์มีเดียต เดนซิตี (Intermediate Density)	ไฮเดนซิตี (Hi Density)
ความถ่วงจำเพาะ	0.91-0.925	0.925-0.926	0.941-0.965
ปริมาตร ลบ. นิ้ว/ปอนด์	3.25	29.8	29.2
ทนแรงดึง	1000-23000	1200-3500	3110-55000
ทนแรงกระแทก	ไม่ฉีกขาด	0.5-16.0	0.8-2.00
ทนความร้อน	180-212 ฟาเรนไฮต์	220-250	250 ฟาเรนไฮต์
ความดูดซึมน้ำ(24ชม.)	0.015	ฟาเรนไฮต์	0.01
ความง่ายต่อการติดไฟ (นิ้ว/นาท)	1.04	0.01	1.02
ทนแสงแดด	ชนิดสีดำทนได้พอ	1.02	ได้
ทนกรดอ่อน	ไม่ได้	ได้	ได้
ทนกรดแก่	ไม่ทน ออกซิไดซิง เอซิก (Oxidizing Acids)	ออกซิไดซิง เอซิก (Oxidizing Acids)	ได้
ทนด่างอ่อน-แก่	ได้	ได้	ได้
ทนสารละลาย	ได้ถ้าต่ำกว่า 140 ฟาเรนไฮต์	ได้	ได้ถ้าต่ำกว่า 140 ฟาเรนไฮต์

ตารางที่ 2-27 แสดงลักษณะทางกายภาพของพลาสติก พี อี (PE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 โพลีโพรพิลีน

คุณสมบัติคล้ายกับโพลีเอทิลีน ทนทานและแข็งแรงกว่า ทนความร้อนสูง 300 องศาฟาเรนไฮต์
การใช้ประโยชน์ นิยมใช้บรรจุอาหารร้อน ถังดักน้ำ ถังขยะในบ้าน

ลักษณะทางกายภาพของโพลีโพรพิลีน			
	อันโมดิฟาย (Unmodified)	โคโพลิเมอร์ (Copolymer)	อิมแพคไทป์ (Impact type)
ความถ่วงจำเพาะ	0.904	0.90	0.91
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ ปอนด์	30.6	31.1	30.5
ทนแรงดึง	5500	4500	4400
ทนแรงดัด	8000	7000	6000
ทนแรงกระทบ	1.5	10	15
ทนความร้อนโดย ปกติ	275 ฟาเรนไฮต์	220 ฟาเรนไฮต์	210 ฟาเรนไฮต์
ความใส	โปร่งแสง พอใช้	โปร่งแสง พอใช้	ทึบ พอใช้
ทนแสงแดด	ได้	ได้	ได้
ทนกรดอ่อน	ถูกทำลายอย่างช้าๆ จากออกซิไดรซิงเอซิด	ถูกทำลายอย่างช้าๆจาก ออกซิไดรซิงเอซิด	
ทนกรดแก่	(Oxidizing Acids)	(Oxidizing Acids)	
ทนด่าง	ได้	ได้	ได้
ทนสารละลาย (organic solvents)	ทนได้ต่ำกว่า 175 ฟาเรนไฮต์		ถูกทำลายโดย ไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon)

ตาราง 2-28 ตารางแสดงลักษณะทางกายภาพของ พีพี (PP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 โพลีคาร์บอเนต

คุณสมบัติแข็งแรงทนทานดีมาก ทนความร้อนได้ถึง 240 ฟาเรนไฮต์ เป็นฉนวนไฟฟ้าดี ทนกรดด่างดี การใช้ประโยชน์ ใช้ทำช่องมองหน้าหมวกนักบินอวกาศ แวนดากันแดด ฝาครอบไฟโคมไฟฟ้าสาธารณะ และขวดนมเด็ก ฯลฯ

ลักษณะทางกายภาพของโพลีคาร์บอเนต	
ความถ่วงจำเพาะ	1.2
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	23
ทนแรงดึง	9,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	18,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระแทก	15
ทนความร้อน	250 องศาฟาเรนไฮต์
ความใส	ในที่สุด
ทนแสงแดด	เหลืองเล็กน้อย
ทนกรด	กรดอ่อนทนได้ ไม่ทนกรดแก่
ทนด่าง	ด่างอ่อนเกิดปฏิกิริยาอย่างช้าๆ
ทนสารละลาย	ด่างแก่เกิดปฏิกิริยาแรงขึ้น
	ละลายใน คลอโรเนต ไฮโดรคาร์บอน (Chlorinated Hydrocarbons) และอะโรมาติก (Aromatics)

ตารางที่ 2 - 29 ตารางแสดงลักษณะทางกายภาพของพีซี(PC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 อะครีลิก

คุณสมบัติ เป็นพลาสติกที่ใสมากชนิดหนึ่ง เป็นรอยขีดข่วนง่าย เป็นฉนวนไฟฟ้าดีมาก ทนสารเคมีพอสมควร

การใช้ประโยชน์ นิยมทำป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา กระจกแว่นตา เลนส์ คอมไฟ ถาดและถ้วยบรรจุของเหลว

ลักษณะทางกายภาพของอะครีลิก (ACRYLIC STYRENE COPOLYMER)	
กรรมวิธีการผลิต	การฉีด(Injection), การรีด(Extrusion), การอัด(Compression), อิเล็กโตรสแตติก(Electrostatic), เพาเดอร์(powder)
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	380-450
ความหดตัวหลังการผลิต	0.002 นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.08-1.16
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	25.6-23.8
ทนแรงดึง	9,000-11,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	11,000-15,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระแทก	0.35-0.5
ความแข็ง	M 70 – M 85
ทนความร้อนโดยปกติ	180-200 ฟาเรนไฮต์
ความดูดซึมน้ำ(24 ชม.)	0.2 %
อัตราการเผาไหม้	ช้า
ทนกรด	ดี(ไม่ทนต่อกรดออกซิไดซิงเอซิด(Oxidizing Acids) ชนิดเข้มข้น)
ทนด่าง	ดี(ละลายในคีโตน(Ketones) เอสเตอร์(Esters) บางชนิด, อโรมาติก(Aromatic) และคลอโรเนตไฮโดรคาร์บอน(Hydro carbon)
ทนสารละลาย	ดีมาก
ทนแสงแดด	ดีมาก
ความใส(TRANSPARENCY)	ใสมาก(บางชนิดใส่น้อย)

ตารางที่ 2-30 ตารางแสดงลักษณะทางกายภาพของ อะครีลิก (Acrylic)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับพลาสติกนี้จะทำการอธิบายโดยการแบ่งตามลักษณะของกรรมวิธีการผลิต

ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผงโดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบปิด(molding)

1.งานฉีดพลาสติก (Injection molding)

การแปรรูปพลาสติกโดยการฉีดนั้นจะทำจากสารพลาสติกที่เป็นเม็ดหรือเป็นผง ซึ่งอาจจะเป็น Thermoplastic Thermosetting หรือ Elastomer ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของเครื่องฉีดที่จะดัดแปลงให้เหมาะสมกับพลาสติกชนิดต่างๆ สำหรับ Thermoplastic นั้นเมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัวและเหลว สามารถนำไปแปรรูปได้หลายครั้ง ตามท้องตลาดจะมีทั้งเป็นสีธรรมชาติของพลาสติกและแบบผสมสีพร้อมทั้งเติมสารผสมหรือสารนำร่องที่แตกต่างกันก็อยู่ที่โครงสร้างว่าเป็นแบบ Amorphous หรือ Partial Crystalline เท่านั้น

2. งานฉีดเป่า (Injection Blow Molding)

การฉีดเป่ากรรมวิธีร่วมกันของงานฉีดและงานเป่า โดยจะนำเทคนิคที่ละเอียดอ่อนของทั้งงานฉีดและงานเป่ามาใช้ร่วมกัน ทำให้ได้งานคุณภาพสูง ข้อดีของงานประเภทนี้คือ จะทำให้ชิ้นงานไม่มีรอยต่อตรงคอ และกันของภาชนะ และนอกจากนี้จะได้ชิ้นงานที่มีความหนาเฉลี่ยแน่นอนและใกล้เคียงกัน

กรรมวิธีการขึ้นรูปจะเริ่มตั้งแต่ การฉีดพลาสติกที่เตรียมเอาไว้เข้าไปในแม่พิมพ์จนได้ชิ้นงานเตรียมขึ้นรูป แม่พิมพ์จะได้รับการรักษาอุณหภูมิ จนชิ้นงานเตรียมมีอุณหภูมิลดลงมาอยู่ในช่วง Thermoplastic ของพลาสติกแต่ละชนิด ขั้นตอนต่อไปก็คือการเป่า ซึ่งอุณหภูมิ ในช่วงต่างๆ ในแม่พิมพ์เป่าจะมีผลต่อชิ้นงานดังได้กล่าวมาแล้ว

คุณภาพของผลผลิตจะตรวจสอบได้เป็นอันดับแรกด้วยตา นั่นคือในช่วงผลิตชิ้นงานเตรียมขึ้นรูปจะต้องเป็นชิ้นงานที่เต็มรูป ไม่มีรอยย่น และในขั้นตอนต่อไปเป็นการเป่าให้ได้ชิ้นงานที่กลวง โดยจะเป็นหน้าที่ของหัวเป่า และที่แกนของชิ้นงานเตรียมช่องสำหรับเป่าลมไว้ด้วย ซึ่งจะถูกพลาสติกอุดรูไว้หมด การเป่าชิ้นงานเตรียมขึ้นรูปในแบบนี้จะทำให้พลาสติกยึดตัวออกทุกด้านเท่ากันก่อนที่จะแนบกับแม่พิมพ์ การปล่อยลมออกก่อนที่จะเปิดแม่พิมพ์ออกนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพราะมิฉะนั้นชิ้นงานจะแตกเนื่องจากความดันของลมได้ หลังจากนั้นจึงเป็นการปลดชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์

3. งานขึ้นรูปแบบอัด (Compression molding)

กรรมวิธีการผลิตแบบนี้เป็นกรรมวิธีการผลิตแบบที่ง่ายและธรรมดาที่สุด ผลิตได้ไม่รวดเร็วนัก พลาสติกที่ใช้ส่วนมากเป็นพลาสติกเทอร์โมเซตติงแบบผง ไม่นิยมใช้ชนิดเม็ดเพราะหลอมละลายช้ากว่า

กรรมวิธีในการขึ้นรูปเริ่มต้นที่ การนำผงพลาสติกเข้าไปในเครื่องอบแห้งในปริมาณที่ต้องการ เพื่อเป็นการไล่ความชื้นออก และเป็นการเพิ่มอุณหภูมิให้ใกล้เคียงจุดหลอมละลายเพื่อช่วยลดเวลาใน

เครื่องอัด ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 150-160 องศาเซลเซียส หรือแล้วแต่ชนิดของพลาสติก หลังจากนั้นกลเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม่แบบให้ประกบกันเข้าๆด้วยแรงอัดประมาณ 120 กก./ตร.ซม. ความร้อนและแรงอัดจะทำให้ผงพลาสติกละลายและไหลไปตามส่วนต่างๆของแม่แบบ และกดแม่แบบลงสุดด้วยแรงอัดประมาณ 175-200 กก./ตร.ซม. นานประมาณ 60-80 วินาที หรือแล้วแต่ชนิดและขนาดของพลาสติก แล้วจึงนำชิ้นงานออกไปขัดแต่ง

4. งานขึ้นรูปด้วยวิธีการรีด (Extrusion)

เป็นกรรมวิธีการผลิตชิ้นงานที่มีความยาวไม่สิ้นสุด เช่นท่อพลาสติก สายไฟ ถุงพลาสติก รวมถึงชิ้นงานที่เป็นแผ่น กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้มีลักษณะคล้ายแบบฉีด แต่ผลิตได้ปริมาณงานที่มากกว่าในเวลาเท่ากัน

กรรมวิธีเริ่มขึ้นด้วยการเทเทอร์โมพลาสติกชนิดผงหรือเม็ดลงในช่องเท หลังจากนั้นเกลียวรีดหมุนอัดเม็ดพลาสติกผ่านส่วนให้ความร้อนซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 300-500 องศาฟาเรนไฮต์ เม็ดพลาสติกจะถูกหลอมละลายและถูกอัดผ่านแม่แบบ ด้วยแรงอัดประมาณ 500-6,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว ชิ้นงานที่ถูกรีดออกมาจะถูกทำให้เย็นโดยผ่านลงไปใต้น้ำแล้วเคลื่อนต่อไปโดยระบบสายพานหรือล้อหมุน หลังจากนั้นอาจจะมีการตัดแต่งชิ้นงานให้ได้ตามความยาวหรือขนาดที่ต้องการ

ประเภทหล่อพลาสติกเหลว

1. แบบหล่อเย็น (Simple Casting)

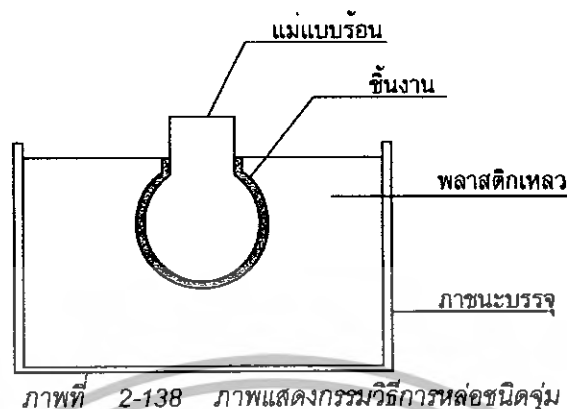
เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ง่าย ไม่ต้องใช้แรงอัด ส่วนความร้อนจะใช้ก็ได้ไม่ใช้ก็ได้ สามารถทำเองได้ โดยปกติกรรมวิธีนี้จะใช้พลาสติกเหลวหล่อลงในแม่แบบ สำหรับพลาสติกเม็ดก็สามารถนำมาหล่อได้ แต่ต้องทำให้หลอมละลายเสียก่อนซึ่งไม่เป็นที่นิยม แล้วเติมตัวเร่งให้แข็ง เพื่อช่วยให้พลาสติกแข็งตัวเร็วขึ้น โดยมีกรรมวิธีการผลิตคือ เทพลาสติกที่ทำให้แข็งตัวแล้วลงในแม่แบบ ซึ่งส่วนมากใช้แม่แบบยางซิลิโคน แล้วปล่อยให้แข็งตัว บางชนิดต้องนำไปอบความร้อนเสียก่อน แล้วนำชิ้นงานไปใช้หรือไปขัดแต่งเพื่อใช้งานได้เลย วิธีกรนี้จะทำให้ได้เนื้อพลาสติกที่ค่อนข้างใส ผิวเป็นมันและเรียบกว่าและยังมีต้นทุนที่ราคาถูกด้วย

ชนิดของพลาสติกที่นิยมใช้กับกรรมวิธีนี้ เช่น อะคริลิก, โพลีเอสเตอร์, อีพอกซี, โพลียูรีเทน เป็นต้น

2. แบบหล่อร้อน (Plastisol Casting)

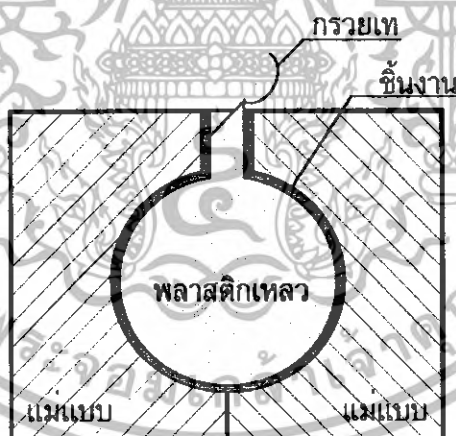
เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ใช้กับผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงานที่มีลักษณะภายในกลวง เช่นลูกฟุตบอลยาง ถุงมือพลาสติก หลักการของกรรมวิธีนี้คือ การเทพลาสติกเหลวลงในแม่แบบที่ร้อน หรือการจุ่มแม่แบบที่ร้อนลงในพลาสติกเหลว กรรมวิธีการหล่อแบบร้อนยังสามารถแบ่งตามลักษณะการผลิตออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

1. ชนิดจุ่ม (Plastisol Dip Casting)



นำแม่แบบตัวผู้ทำให้ร้อน มีรูปร่างภายในเหมือนชิ้นงานที่ต้องการหล่อจุ่มลงในอ่างพลาสติกเหลว ทิ้งไว้ตามเวลาที่กำหนด ยกแม่แบบขึ้นแล้วนำเข้าเตาอบที่มีอุณหภูมิ 350-400 องศาฟาเรนไฮด์ นานตามที่ต้องการ ลอกชิ้นงานออกจากแม่แบบ แม่แบบควรเป็นวัสดุที่อมความร้อน เช่น ดินเผาเคลือบหรือโลหะบางชนิด

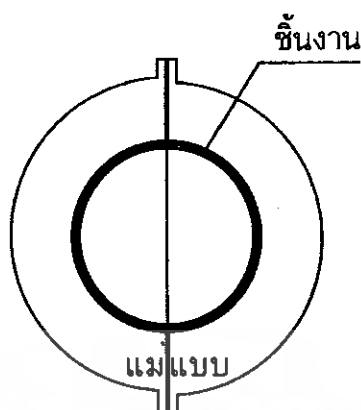
2. ชนิดเท (Plastisol Slush Casting)



เทพลาสติกเหลวลงในแม่แบบปิดกลวงที่ทำให้จนเต็ม รูปร่างของแม่แบบเหมือนลักษณะภายนอกของชิ้นงาน ทิ้งไว้ตามเวลาที่กำหนด พลาสติกเหลวจะเกาะติดผิวแม่แบบ ทิ้งไว้จนจนเกาะหนาขึ้น เมื่อได้เวลาที่กำหนดจึงเทพลาสติกเหลวออก นำแม่แบบไปเข้าเตาอบที่มีอุณหภูมิ 350-400 องศาฟาเรนไฮด์ นานตามเวลาที่กำหนด นำแม่แบบออก แยกแม่พิมพ์แล้วจึงนำชิ้นงานออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ชนิดเหวี่ยง (Plastisol Rotational Casting)



ภาพที่ 2-140 ภาพแสดงกรรมวิธีการหล่อชนิดเหวี่ยง

เทพลาสติกผงหรือเหลวในปริมาณที่กำหนดลงไปแม่แบบ ปิดแม่แบบ แล้วเหวี่ยงแม่แบบไปรอบๆ ทั้งในแนวตั้งและแนวนอนเพื่อให้พลาสติกเหลวติดผิวแม่แบบโดยสม่ำเสมอ นำแม่แบบเข้าเตาอบตามเวลาที่กำหนด นำแม่แบบออกแล้วเปิดนำชิ้นงานออก

ในกรรมวิธีนี้ส่วนมากใช้พลาสติกประเภท พีวีซี หรือ โพลีเอทิลีน

ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส คือ ผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมกำลังโดยเส้นใยแก้ว ซึ่งมีคุณสมบัติแข็งแรงทนทานในการรับแรงได้สูงกว่าพลาสติกที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไป

ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ประกอบด้วยวัสดุ 2 พวก คือ

วัสดุโครงร่าง ใช้พลาสติกพวกพอลิเอสเทอร์เรซิน , EPOXY RESIN เป็นต้น

วัสดุเสริมกำลังใยแก้ว (Glass Fiber) ซึ่งมีลักษณะต่าง ๆ เช่น แบบเป็นผืน เส้นสั้น เส้นยาว เป็นต้น

วัตถุดิบและวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

1. พอลิเอสเทอร์เรซิน

พอลิเอสเทอร์เรซิน เป็นพลาสติกเหลวที่นำมาใช้เสริมกำลังซึ่งเป็นที่นิยมใช้มากที่สุด เพราะมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการนำมาใช้งาน เช่น มีความแข็งแรงเป็นพิเศษ ง่ายต่อการนำมาใช้หล่อ ฯลฯ ศัพท์เทคนิคที่ถูกต้องเรียกว่า Unsaturated Polyester Resin เมื่ออยู่ในสภาพที่ยังไม่ได้ใช้งาน (ยังเป็นวัตถุดิบอยู่) จะมีสภาพเป็นของเหลวข้นใสและเมื่อทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีขึ้นแล้วจะเปลี่ยนสภาพเป็นพลาสติกแข็งใสอมเหลืองหรือแดง

2. โมโนสไตรีน (Monostyrene)

โมโนสไตรีน (Monostyrene) เป็นตัว Monomer ซึ่งผสมอยู่ใน Unsaturated Polyester Resin

โดยทั่วไปแล้วใช้ Styrene ซึ่งสกัดจาก Benzol และ Ethylene มาทำเป็นส่วนผสมซึ่งใช้เป็นน้ำยาทำให้เหลว (Diluent) และขณะเดียวกันก็เป็นตัวที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาแบบที่เรียกว่า Copolymerisation เกิดขึ้น

3. ตัวทำปฏิกิริยา (Catalyst)

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทำให้เกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนสภาพจากพลาสติกเหลวเป็นพลาสติกแข็งของ Unsaturated Polyester Resin นั้นจะต้องตัว Activator หรือศัพท์เทคนิคใช้คำว่า Radical เป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยเปลี่ยนสภาพของโมเลกุลของ Unsaturated Polyester และ Styrene monomer ในรูปของ Copolymerisation ทำให้เปลี่ยนรูปจากของเหลวเป็นของแข็งซึ่งในระหว่างเกิดปฏิกิริยาทางเคมีนั้น จะเกิดความร้อนสูงถึง 200 องศาซี แล้วแต่ชนิดและอัตราส่วนผสมของพอลิเอสเตอร์ และตัวทำปฏิกิริยา โดยปกติแล้วเราใช้ Organic peroxide เป็นตัวทำปฏิกิริยา ซึ่งชนิดที่นิยมใช้คือ MEKP หรือ Methyl Ethyl Ketone Peroxide และ Cylonox หรือ Cyclohexanon Peroxide ซึ่งเป็นของเหลวใสไม่มีสี

4. ตัวเร่งปฏิกิริยา (Accelerator หรือ Promotor)

ตัวเร่งปฏิกิริยา (Accelerator หรือ Promotor) ในการทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีโดยเปลี่ยนแปลงรูปจากพลาสติกพลาสติกแข็งของ Unsaturated Polyester Resin โดยใช้ตัวทำปฏิกิริยา (Catalyst) นั้นสามารถทำได้โดยใช้ความร้อนตามธรรมชาติ (20 – 30 องศาซี) แต่ในภาคปฏิบัติใช้ตัวเร่งปฏิกิริยามาช่วยปรับให้เกิดการแข็งตัวของพลาสติกเหลวเร็วขึ้น การใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาโดยตรงจึงมีอันตรายอย่างมาก เพราะจะเกิดปฏิกิริยาซึ่งให้ความร้อนอย่างรุนแรงและจับพ่น ทำให้เกิดเพลิงไหม้ หรือเกิดระเบิดได้ ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงนำตัวเร่งผสมเข้ากับพอลิเอสเตอร์เรซินก่อน และกวนให้เข้ากันดีเมื่อจะเริ่มทำการหล่อหรือใช้งานจึงผสมตัวทำปฏิกิริยาลงไปและกวนให้เข้ากัน ตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยมใช้กันคือ Cobalt Octoate ซึ่งอยู่ในรูปของของเหลวมีสีม่วงอ่อน ถ้ามีความเข้มข้นมากจะกลายเป็นสีม่วงแก่ โดยปกติแล้วจะมีส่วนที่เป็นโลหะ คือ Cobalt อยู่ไม่เกิน 1%

5. โยแก้ว (Glass Fiber)

โยแก้ว (Glass Fiber) เป็นตัวเพิ่มความแข็งแรงให้กับพอลิเอสเตอร์เรซินในทางรับแรง (Mechanical strength) โดยมีลักษณะเช่นเป็นเส้นโรวี่ง (Roving) หรือแบบรีดเป็นผืน (Mat) หรือแบบดักเป็นผืน (Cloth) เส้นโยแก้วเหล่านี้จะต้องมีน้ำยาอาบผิวอยู่เพื่อให้ดูซึมเข้ากับพอลิเอสเตอร์เรซินเมื่อทำปฏิกิริยาต่อกัน น้ำยาอาบผิวนี้มีหลายชนิด เช่น ชนิดที่เรียกว่า Silan finish หรือ Chrome finish เป็นต้น และมีคุณสมบัติในการทำให้ปฏิกิริยาการแข็งตัวของพอลิเอสเตอร์เรซินเกิดขึ้นเร็วหรือช้าแตกต่างกัน (ชนิดของโยแก้วที่ไบแนบท้าย)

6. เจลโค้ท (Gelcoat)

เจลโค้ท (Gelcoat) ใช้สำหรับทำผิวของไฟเบอร์กลาส ซึ่งสามารถผสมเม็ดสี (Pigments) ให้เป็นสีต่าง ๆ ได้ ความสำคัญของเจลโค้ท นอกจากใช้เป็นผิวที่เรียบมันและมีสีสวยแล้ว ยังใช้เป็นเครื่องปกปิดไม่ให้เห็นรอบเส้นโย (Fibreglass texture) และฟองอากาศ (Air bubble) ในโยแก้วซึ่งไล่ลอกไม่หมด เนื่องจากเจลโค้ทก็คือ พอลิเอสเตอร์เรซินนั่นเอง ซึ่งมีส่วนผสมพิเศษ (Thixotropic) ให้มีลักษณะข้นเหนียวกว่าพอลิเอสเตอร์เรซินที่ใช้ทาโยแก้ว จึงมีคุณสมบัติในการเกาะยึดเข้ากับผิวของแม่แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Mould) เมื่อเวลาพ่นหรือทาบาง ๆ จะไม่ไหลมากองอยู่ส่วนล่างของแม่แบบส่วนผสมต่าง ๆ ในการใช้งานนั้นก็เช่นเดียวกับพอลิเอสเตอ์เรซิน

7. ผงเพิ่มความหนืด (Thixotropic Powder)

ผงเพิ่มความหนืด (Thixotropic Powder) หรือตามที่เรียกกันว่า “ผงเบา” นั้นมีไว้สำหรับผสมกับพอลิเอสเตอ์เรซิน เพื่อให้เหนียวตัวหรือข้นขึ้น โดยที่ไม่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทางด้านปฏิกิริยาเคมีใด ๆ กับพอลิเอสเตอ์เรซิน แต่จะดูดเอาตัวเร่งเข้าไปไว้ในตัวมัน ทำให้เมื่อผสมพอลิเอสเตอ์เรซินเข้ากับตัวทำปฏิกิริยาแล้วจะทำให้เกิดปฏิกิริยาช้าลง เพราะฉะนั้นเมื่อเวลาผสมเจลโค้ทกับตัวทำปฏิกิริยาจึงควรเพิ่มขนาดส่วนผสมตัวเร่งขึ้น

8. แม่สี (Pigment)

โดยทั่วไปจะมีคำเรียกเกี่ยวกับแม่สีหลายอย่างด้วยกัน เช่น คัลเลอร์ เพสต์ (Colour paste), พิกเมนต์ (Pigment) เป็นต้น แม่สีที่ใช้ในการทำไฟเบอร์กลาสนั้นจะแตกต่างจากแม่สีที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไป ตรงที่แม่สีชนิดนี้ต้องทำมาจากส่วนผสมของพอลิเอสเตอ์เป็นหลัก เพื่อให้เกิดการปฏิกิริยาเข้ากันได้กับเจลโค้ทและพอลิเอสเตอ์เรซิน ถ้าใช้สีประเภทอื่น ๆ ผสมจะเกิดปัญหาตรงที่ผิวชิ้นงานออกมาจะเป็นรอยต่าง ๆ หรือเป็นจุดซึ่งมาจากการไม่เข้ากันของเนื้อสีกับน้ำยาเรซิน

9. น้ำยาทำความสะอาด (Cleansing) ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ มีอยู่ 2 ประเภท คือ

9.1 น้ำยาทำความสะอาดแบบเคมี (Solvent) เป็นน้ำยาทำความสะอาดซึ่งเป็นส่วนผสมทางเคมีลักษณะการทำงานคือเป็นตัวไปทำลายโมเลกุลของเรซินให้กระจายตัวออก และละลายให้เสียรูปทรงที่นิยมใช้กันมากคือ อะซิโตน (Acetone), ทินเนอร์ (Thinner) เป็นต้น สามารถติดไฟได้ง่าย

9.2 น้ำยาทำความสะอาดแบบน้ำ (Water Base)

เป็นน้ำยาที่มีส่วนผสมหลักเป็นน้ำ ไม่มีกลิ่น สีใส สามารถชำระล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ได้ดี ลักษณะการทำงานเหมือนแบบ Solvent มีข้อดีตรงที่ไม่ติดไฟ จึงทำให้การทำงานปลอดภัยต่อพนักงานและโรงงาน

1. การคำนวณหาน้ำหนักของเจลโค้ท

สมมติ ผิวหน้าของต้นแบบที่นำมาทำเป็นแม่แบบไฟเบอร์กลาสมีพื้นที่ 1 ตารางเมตร ต้องการทำแม่แบบให้มีความหนาประมาณ 2 ม.ม. หรือใช้ใยแก้วฝืนเบอร์ 450 จำนวน 2 ชั้น

โดยปกติแล้วสีผิวหน้าของแม่แบบหรือชิ้นงานไฟเบอร์กลาสที่เราเรียกว่าเจลโค้ทมีความหนาที่เหมาะสมคือ 0.5 ม.ม.

เจลโค้ท มี ถ.พ. = 1.3 (โดยประมาณ)

สูตร น.น.ของเจลโค้ทที่จะใช้ทำต้นแบบ = พื้นที่ผิวด้านต้นแบบ (ตารางเมตร) x ถ.พ. x ความหนา (ม.ม.)

$$\begin{aligned}\text{น.น.ของเจลโค้ทที่จะใช้ 1 ตารางเมตร} &= 1 \times 1.3 \times 0.5 \\ &= 0.65 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

หรือ = 650 กรัม

แต่เนื่องด้วยเจลโค้ทที่ใช้ต้องผสมสีอีก 20% (โดยประมาณ)

$$\text{น.น. ของสีที่ใช้} = 20 \times 650 = 130 \text{ กรัม}$$

$$\text{น.น.เจลโค้ทสีที่ใช้} = 650 - 130 = 520 \text{ กรัม}$$

ตัวเร่งปฏิกิริยา และตัวทำปฏิกิริยาที่ใช้ผสมเจลโค้ท ในการคำนวณครั้งนี้แนะนำให้ใช้ 1 และ 2%

$$\begin{aligned}\text{ตัวเร่งปฏิกิริยาที่จะใช้กับเจลโค้ทสี 520 กรัม 1\%} &= 1 \times 520 \\ &= 5.2 \text{ กรัม (หรือ ซี.ซี.)}\end{aligned}$$

$$\text{ตัวทำปฏิกิริยาที่จะใช้อัตราส่วน 2\% ก็จะได้} = 5.2 \times 2 = 10.4 \text{ กรัม (หรือ ซี.ซี.) ด้วย}$$

2. การคำนวณหาน้ำหนักของใยแก้ว

การคำนวณหาน้ำหนักของใยแก้วได้ถูกต้องจะต้องทราบขนาดความหนา และชนิดของใยแก้วสมมติ แม่แบบนี้มีความต้องการความหนา 4 ม.ม. หรือใช้ใยแก้วฝืนเบอร์ 450 จำนวน 4 ชั้น

ใยแก้วฝืนเบอร์ 450 หมายความว่าพื้นที่ 1 ตารางเมตร มีน้ำหนัก 450 กรัม

$$\text{พื้นที่ผิวหน้าต้นแบบ} = 1 \text{ ตารางเมตร}$$

$$\begin{aligned}\text{น.น. ใยแก้วฝืนเบอร์ 450 จำนวน 4 ชั้น} &= 450 \times 4 \\ &= 1,800 \text{ กรัม}\end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การคำนวณหาน้ำหนักของพอลิเอสเตอร์เรซิน

ปริมาณการใช้พอลิเอสเตอร์เรซินกับใยแก้วแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดของกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงานไฟเบอร์กลาสที่ใช้กรรมวิธีการผลิตแบบใช้มือทางปริมาณของพอลิเอสเตอร์เรซินประมาณ 2.5 เท่า โดยน้ำหนักของใยแก้ว

ฉะนั้น การทำแม่แบบไฟเบอร์กลาส จึงคำนวณหาวัตถุดิบต่าง ๆ ตามกรรมวิธีการผลิตแบบใช้มือทำ

น.น. ของใยแก้วที่คำนวณได้ = 1,800 กรัม

น.น. ของพอลิเอสเตอร์เรซิน = $1,800 \times 2.5$

= 4,500 กรัม (โดยประมาณ)

หรือ = 4.5 กิโลกรัม

ผู้มีความชำนาญแล้ว ปริมาณของพอลิเอสเตอร์เรซินอาจจะลดลงเหลือ 2.3 เท่า ในทางตรงกันข้ามผู้ที่ยังไม่มีประสบการณ์ อาจใช้พอลิเอสเตอร์เรซินเป็น 3 เท่า ของใยแก้วได้

ตัวเร่งปฏิกิริยาควรใช้ 1% (หากพอลิเอสเตอร์เรซินที่ผสมตัวเร่งปฏิกิริยาไว้แล้วก็ไม่ต้องใส่ลงไปอีก โดยปกติจะผสมไว้ประมาณ 1%) และตัวทำปฏิกิริยาควรใช้ 2% ในระยะแรกของการฝึกหัดทำควรใช้ประมาณ 1% เมื่อมีความชำนาญแล้วจึงใช้มากขึ้นเป็น 2% หรือมากกว่านั้นเล็กน้อย

ในที่นี้จะใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวทำปฏิกิริยาในปริมาณ 1% และ 2%

น.น. ของตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ = $1 \times 2,250$

= 22.5 กรัม (หรือ ซี.ซี.)

น.น. ของตัวทำปฏิกิริยาที่จะใช้ = $22.5 \times 2 = 45$ กรัม

10. ตัวถอดแบบ (Mould Release)

ใช้สำหรับทาหรือพ่นบนแม่แบบ เพื่อช่วยให้การถอดชิ้นงานออกจากแม่แบบได้ง่ายขึ้น ที่นิยมใช้กัน มีอยู่ 4 ประเภท คือ

10.1 แบบขี้ผึ้ง (Wax)

ใช้ทาบาง ๆ ที่แม่แบบ แล้วขัดออก ด้วยผ้าที่สะอาด แม่แบบจะขึ้นเงา ถ้าลงตามขั้นตอนที่ถูกต้องจะช่วย

รักษาแม่แบบให้มีอายุการใช้งานที่นานขึ้น และสามารถถอดชิ้นงานได้หลายครั้งต่อการลง wax 1 รอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.2 แบบน้ำ (Water Base)

เป็นตัวถอดแบบชนิดน้ำ ซึ่งสามารถถอดชิ้นงานได้หลายเที่ยวต่อการลงตัวถอดแบบ 1 รอบ ข้อดี คือ ไม่มีอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน

10.3 แบบสารเคมี (Solvent)

เป็นน้ำยาถอดแบบ ที่มีส่วนผสมของเคมีอยู่ด้วย สามารถถอดชิ้นงานได้หลายเที่ยวต่อการลงน้ำยาถอดแบบ 1 รอบ

10.4 แบบแผ่นฟิล์ม มีด้วยกันอยู่ 2 แบบ คือ

10.4.1 เป็นน้ำยาถอดแบบซึ่งมีลักษณะเป็นน้ำ ใช้ทาลงบนแม่แบบบาง ๆ และระเหยกลายเป็นแผ่นฟิล์ม เมื่อถูกน้ำจะละลายทันที เหมาะสำหรับการทำต้นแบบและแม่แบบ

10.4.2 แบบเป็นแผ่นฟิล์ม โดยทั่วไปเรียกว่า แผ่นไมลาร์ (Mylar Film) ซึ่งทำมาจากพอลิเอสเตอร์รีดออกมาเป็นแผ่น ใช้สำหรับทำชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นแผ่นเรียบ เช่น หลังกาโปรงแสง กรอบรูปวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

11. ฟิลเลอร์ (Filler)

มีลักษณะเป็นผงละเอียด ใช้ผสมกับน้ำยาพอลิเอสเตอร์เรซินเพื่อใช้เป็นสีโป้ว และใช้เป็นตัวเพิ่มน้ำหนักให้กับชิ้นงาน ที่ใช้งานทั่วไปมีอยู่หลายประเภท เช่น

11.1 ผงทัลคัม (Talcum Powder) ที่ใช้มีความละเอียดอยู่ที่ 325 – 400 เมช

11.2 ผงแคลเซียม (Calcium Carbonate Powder) ที่ใช้มีความละเอียดอยู่ที่ 325 – 400 เมช

11.3 ผงใยแก้ว (Glass Powder)

12. ยาขัดผิวแบบหยาบและละเอียด (Rubbing Compound)

เป็นยาขัดผิวที่มีคุณสมบัติในการอุดรูเล็ก ๆ ซึ่งมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น และทำให้ผิวมีความละเอียดมากขึ้นก่อนที่จะลงน้ำยาถอดแบบ หรือ ขี้ผึ้งถอดแบบ จะช่วยให้การถอดชิ้นงานมีความสวยงามมากขึ้น

13. โพลียูเรเทนโฟม (Polyurethane Foam)

โดยทั่วไปเรียกกันว่า P.U. โฟม มีลักษณะเป็นน้ำยาเหลว แบ่งเป็น 2 ส่วน

13.1 น้ำยาดำ (โฟมดำ)

13.2 น้ำยาขาว (โฟมขาว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเมื่อน้ำยาทั้ง 2 ส่วนมาผสมกันในอัตราส่วน 1 : 1 จะเกิดการขยายตัวได้ถึง 20 – 25 เท่าของปริมาตรใช้โฟมชนิดนี้เพื่อทำต้นแบบของไฟเบอร์กลาส และใช้สำหรับเป็นตัวฉนวนกับความเย็น ในชิ้นงานประเภทถังเก็บความเย็น เป็นต้น

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน

1. ลูกกลิ้ง

1.1 ลูกกลิ้งสำหรับทาน้ำยาให้ทาเรซินบนผืนใยแก้วไขกับชิ้นงานขนาดใหญ่มีพื้นที่กว้าง ๆ

1.2 ลูกกลิ้งไล่ฟองอากาศ ใช้สำหรับรีดไล่ฟองอากาศออก มีด้วยกันหลายแบบ

2. แปรงให้ทาเรซินบนใยแก้วในส่วนที่เป็นซอกหรือบริเวณเล็ก ๆ

3. กระดาษทราย ใช้ขัดผิวต้นแบบไม้ ผิวเรซินผิวและขอบของชิ้นงานสำหรับลบมุมคม

4. ค้อนยาง ใช้เคาะชิ้นงานเพื่อช่วยให้ชิ้นงานร้อนออกจากแม่แบบง่ายขึ้น

5. ลิ้มไม้ ใช้ตอกระหว่างขอบแม่แบบกับชิ้นงาน ช่วยในการถอดแม่แบบ

6. ผ้าดิบ ใช้ขัดรับปั๊มคอมเปานด์ ขี้ผึ้งขัดแม่แบบและชิ้นงานไฟเบอร์กลาสให้เป็นมัน

7. ฟองน้ำ ใช้ทาน้ำยาลอดแบบ พี.วี.เอ.

8. ชันพลาสติก ใช้ผสมเรซินและเจลดัท

9. เกรียง ใช้ผสมเรซินผิวกับตัวทำให้แข็ง และใช้โปลงบนผิวหน้าของต้นแบบไม้

อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย

1. หน้ากาก : ใช้แบบที่สามารถกรองฝุ่นและไอเหยได้

2. แว่นครอบตา : ใช้เพื่อป้องกันสารเคมีและสะเก็ดเข้าดวงตา

3. ถุงมือ : ใช้สำหรับปฏิบัติได้สะดวกสบายมากขึ้น

4. ครีมทาป้องกันสารเคมี : ใช้ชนิดป้องกันใยแก้วทึบเข้าสู่รูขุมขนของผิวหนัง

การเตรียมต้นแบบ สำหรับทำแม่แบบไฟเบอร์กลาส

วัสดุที่ใช้ในการเตรียมต้นแบบสามารถเลือกให้ได้ตามความเหมาะสมของประเภทชิ้นงานและรูปทรงของชิ้นงาน ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้วัสดุดังต่อไปนี้

1. ไม้

2. ปูนปลาสเตอร์, คอนกรีต

3. แผ่นพลาสติก

4. โพลียูเรเทนโฟม (P.U.Form)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการเตรียมต้นแบบ

ไม้	โพลียูเรเทนโฟม
ใช้ไม้ชิ้นโครงรูปให้ได้ตามแบบที่ต้องการ	นำแบบที่ต้องการทำชิ้นงานมาคำนวณหาปริมาณการใช้ของโฟม ** ปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตร จะใช้ โฟมดำ = 13 กิโลกรัมโดยประมาณ
ใช้กระดาษทรายลูบคมผิวหน้าของต้นแบบไม้ให้ผิวเรียบ	นำกระดาษแข็งมาตัดเป็นรูปกล่อง เพื่อใช้สำหรับขึ้นฟอร์มรูปของโฟม
ตักเรซินในปริมาณที่คำนวณได้ลงในชั้นพลาสติก ปริมาณเรซินที่ใช้เท่ากับไม้ สำหรับเป็นไพรเมอร์ (Primer) = พื้นที่ผิวหน้า 1 ตารางเมตร ใช้เรซิน 165 กรัม	นำโฟมดำ และโฟมขาว มาผสมเข้าด้วยกันด้วยอัตราส่วน 1 : 1 โดยปริมาตร โฟมจะพองฟูขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยระยะเวลาที่ใช้ผสมโฟมดำ และโฟมขาวแล้วควรมีประมาณ 10 – 15 วินาที
ผสมตัวเร่ง 1% ผสมลงไปแล้วกวนให้เข้ากัน	หลังจากที่โฟมพองฟูเต็มที่ และแห้งสนิทแล้วให้นำเอาไม้คัดเตอร์หรือมีดที่มีความคมมาปาดแต่งขึ้นโฟมให้ได้ตามรูปแบบที่ต้องการ ส่วนที่มีความเว้ามนให้ใช้กระดาษทรายหยาบตกแต่งให้ได้ตามรูปแบบ
ผสมตัวทำแข็ง 2% ผสมลงไปแล้วกวนให้เข้ากัน	นำเอาเรซินเปียว ผสมกับตัวทำแข็งประมาณ 2% และผสมให้เข้ากันดีแล้วปาดทับไปบนผิวของโฟมให้ทั่วทั้งไม้จนแข็งตัว
ใช้แปรงทาเรซินที่ผสมแล้วบนผิวหน้าให้ทั่วทั้งไม้ให้แห้ง	เมื่อเรซินเปียวแข็งตัวจึงใช้กระดาษทรายหรือผ้าทรายขัดให้ผิวเรียบ หากส่วนใดเป็นหลุมให้ผสมเรซินเปียวทาทับลงไปจนเรียบแล้วขัด
ทำตามขั้นตอนที่ 5 – 9	ใช้กระดาษทรายน้ำ เบอร์ 180 ขัดผิวให้เรียบ ขั้นตอนต่อไปใช้กระดาษทรายน้ำเบอร์ละเอียด เช่น 400 – 600 ขัดต่อไปจนผิวเรียบ ถ้าต้องการผิวละเอียดให้ใช้ #1000 ขัดต่อไป ใช้รับปั๊มคอมเปานด์ทาและขัดผิวเรซินเปียวให้เรียบ ซึ่งพร้อมจะนำไปทำแม่แบบไฟเบอร์กลาสต่อไป

ตารางที่ 2 - 31 แสดงขั้นตอนการเตรียมต้นแบบทำไฟเบอร์กลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำแม่แบบไฟเบอร์กลาสจากต้นแบบ

เตรียมต้นแบบโดยขัดรับบึงคอมเปาน์ดีซี่มึงให้เป็นมันด้วยผ้าดิบ

ทา ดี.วี.เอ น้ำยาถอดแบบด้วยฟองน้ำให้ทั่วผิวหน้า (หากพ่นด้วยเครื่องพ่นจะเรียบร้อยกว่า) หรือจะขัดด้วยซี่มึงถอดแบบก็ได้

ปริมาณการใช้ พี.วี.เอ ประมาณ 140 กรัม / ตารางเมตร ขณะรอให้แห้ง เตรียมเจลโค้ทผสมสี

คำนวณหาน้ำหนักของเจลโค้ทและสีที่จะใช้โดยย่อ ดังนี้

- พื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้เจลโค้ท + สี = 650 กรัม
- หรือพื้นที่ 1 ตารางเมตร ใช้เจลโค้ท = 520 กรัม
- สี 20 % = 130 กรัม

ผสมเจลโค้ทและสีเข้าด้วยกัน

ผสมตัวเร่ง 0.5 – 1 % ลงไปแล้วกวนให้เข้ากัน

ผสมโบโนลไดรีนลงประมาณ 10 % ให้เหลว เพื่อสะดวกในการพ่น หากใช้แปรงทาอาจผสมลงไปเล็กน้อย

ผสมตัวทำให้แข็ง 1 – 2 % แล้วกวนให้เข้ากัน

พ่นหรือทาเจลโค้ทลงบนผิวหน้า ที่เตรียมไว้ของต้นแบบทิ้งไว้ให้แข็งตัวประมาณ 1 ชั่วโมง หรือทดลองใช้นิ้วแตะจะไม่เหนอะและได้เล็บกดจะยุบได้เล็กน้อย

เตรียมใยแก้วเบอร์ 450 (หมายความว่าใยแก้วชนิดนี้หนัก 450 กรัมต่อหนึ่งตารางเมตร) สูตรคำนวณมีดังนี้

น้ำหนักใยแก้ว (ก.ก.) = พื้นที่ (ตารางเมตร) x 450 x จำนวนชั้น

(แม่แบบที่จะทำใยแก้วเบอร์ 450 จำนวน 4 ชั้น)

เตรียมฉีกหรือตัดใยแก้วให้เข้ากับรูปร่างของต้นแบบ 4 ชุด และทับซ้อนวางไว้บนกระดาษที่สะอาด

เตรียมเรซินที่จะใช้ โดยคำนวณ ดังนี้ น้ำหนักเรซิน = 2.5 เท่าของน้ำหนักใยแก้ว

ผสมตัวเร่ง 1% ลงในเรซิน แล้วกวนให้เข้ากัน (หากเป็นเรซินที่ผสมตัวเร่งแล้วไม่ต้องใส่ลงไปอีก)

เทเรซินที่ผสมตัวเร่งลงในชั้นพลาสติกครั้งละ 250 กรัม – 1 ก.ก. เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน

ผสมตัวทำให้แข็ง 1 – 2% ลงในเรซินในชั้นพลาสติกแล้วกวนให้เข้ากัน หลังจากผสมแล้วจะมีเวลา

ทำงานประมาณ 30 นาที เรซินจะเริ่มเป็นเจล

วางผืนใยแก้วที่ฉีกเตรียมไว้บนผิวเจลโค้ท โดยตามแนวรอยต่อให้ซ้อนกันประมาณ 3 – 5 ซ.ม. และให้เกินขอบของต้นแบบออกมาประมาณ 2 ซ.ม.

ใช้แปรงหรือลูกกลิ้งทาเรซินทับบนแผ่นใยแก้วทั้งหมด การทาควรใช้ลักษณะกดปลายแปรงไม่ใช่ทาแบบ

ทาสี ทาเรซินบนแผ่นใยแก้วจนดูใสตลอด ทิ้งให้เรซินชั้นแรกแข็งตัวจึงตัดขอบออก ใช้ผ้าทรายลูบบนผิว

ที่ขรุขระให้เรียบร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วางแผนใยแก้วชั้นที่ 2 วางทับและทาเรซินให้ทั่ว

ทาซ้ำจนครบจำนวนชั้นที่ต้องการ

ทิ้งไว้ประมาณ 30 – 60 นาที จนเรซินแข็งตัวในลักษณะนิ่มแต่ไม่เหนียว ชอบที่ล้าออกมาให้เสมอกับขอบต้นแบบ

ทิ้งไว้ให้แม่แบบไฟเบอร์กลาสแข็งตัวสนิทอย่างน้อย 4 – 12 ชั่วโมง

ใช้ลิ้มไม้ตอกตามแนวขอบระหว่างต้นแบบและแม่แบบ โดยตอกไล่ ๆ กันไป พร้อม ๆ กับใช้ค้อนยางเคาะด้านหลังทั่ว ๆ เพื่อช่วยให้ร้อนตัวออก

ดึงแม่แบบออกจากต้นแบบ ใช้ผ้าทรายขัดขอบลบคมรอบชิ้นเป็นอันเสร็จได้แม่แบบไฟเบอร์กลาส

การทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาส

ขั้นตอนการทำเหมือนกับการทำแม่แบบไฟเบอร์กลาสทุกอย่าง ตามรายการย่อ ดังนี้

- จัดแม่แบบไฟเบอร์กลาสด้วยร๊อบบี้คอมเปานด์ (ขี้ผึ้งขัดผิว) ตามขั้นตอน
- ทาหรือพ่น พี.วี.เอ. หรือขัดด้วยขี้ผึ้งถอดแบบ
- ทาหรือพ่นเจลโค้ททิ้งให้แห้งตัวประมาณ 1 ชั่วโมง
- วางแผนใยแก้วและทาเรซินทับ
- ทิ้งไว้ให้เรซินแข็งตัว ใช้มีดตัดขอบ
- ใช้ลิ้มไม้ตอกบริเวณขอบแยกชิ้นงานออกจากแม่แบบ
- ใช้ผ้าทรายหรือกระดาษทรายหยาบขัดลบมุม ได้ชิ้นงานไฟเบอร์กลาสแบบเรียบหน้าเดียว

หลักการในการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสให้ถูกวิธี

ในการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส สิ่งแรกที่จะต้องคำนึงถึงก็คือ การเลือกวิธีการทำผลิตภัณฑ์ให้ถูกกับลักษณะของงาน โดยต้องคำนึงถึงหลักการและวิธีการ ดังนี้

คำนึงถึงกรรมวิธีการผลิต Working method หรือ Manufacturing Method

คำนึงถึงลักษณะและความเหมาะสมในการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่จะให้เป็นไปตามต้องการ (Quality and Requirement of manufacturing good)

คำนึงถึงชนิดและคุณสมบัติของวัตถุดิบ (Property of raw Materials)

คำนึงถึงสภาพและลักษณะของดินฟ้าอากาศ และสิ่งแวดล้อม (Conditions of climate)

คำนึงถึงกรรมวิธีการผลิตไฟเบอร์กลาสที่ใช้มือทำ โดยไม่ต้องลงทุนมาก คือ

แบบใช้มือทา (Hand lay - up) หรือ Contact moulding method

แบบใช้เครื่องพ่น (Spray - up method)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบใช้แม่แบบกดยึดได้โดยใช้แรงอัดน้อย (Pressure Bag moulding or Vacuum – Bag moulding)

แบบใช้แม่แบบกดแข็งโดยใช้แรงอัดน้อย (Vacuum method with solid counter – mould)

คำนึงถึงลักษณะความต้องการและผลิตภัณฑ์ในการทำผลิตภัณฑ์ เราจะต้องรู้ถึงความต้องการ Requirement ก่อนว่าผลิตภัณฑ์ที่จะทำขึ้นมานั้นจะต้องมีรูปร่างลักษณะเช่นใด มีสีส้น เป็นอย่างไร ทึบแสง หรือโปร่งแสง ต้องทนต่อแรงกดดัน หรือแรงกระแทกมากเท่าไร ต้องมีคุณสมบัติพิเศษเช่น ไตบ้าง เป็นต้นว่าต้องทนกรดด่าง, สารเคมี, ทนไฟ, ทนความร้อนแค่ไหน ด้วยเหตุนี้เราจึงต้องใช้ความรอบคอบในการเลือกวัสดุวัตถุดิบในการทำและวิธีทำรวมทั้งกรรมวิธีต่าง ๆ ที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นใช้งาน ได้ถูกความประสงค์มากที่สุด สวยงามมากที่สุด และมีราคาต้นทุนต่ำที่สุด

คำนึงถึงชนิดและคุณสมบัติของวัสดุวัตถุดิบที่จะใช้งานในการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ซึ่งมีมากมาย และ มีคุณสมบัติจะนำไปใช้งานแตกต่างกัน เพราะฉะนั้นการเลือกวัตถุดิบให้ถูกต้องในการใช้งานจึงเป็นสิ่ง ที่จำเป็นอย่างยิ่ง

คำนึงถึงสภาพและลักษณะของดินฟ้าอากาศและสิ่งแวดล้อมในภาคปฏิบัติ สภาพและลักษณะ ของดินฟ้า อากาศ สิ่งแวดล้อมเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญมากต่อการทำงานด้านผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์ กลาส ทั้งนี้เพราะการทำปฏิกิริยาทางเคมีพอลิเอสเตอ์เรชั่น ขึ้นอยู่เป็นอย่างมากกับอุณหภูมิ ความชื้น ของอากาศ สถานที่ ที่กำลังทำการผลิต เป็นต้นว่า ทำภายนอก หรือภายในโรงงาน ทำบนพื้นดินหรือ ใต้พื้นดิน

ความผิดพลาดโดยทั่ว ๆ ไป เกิดขึ้นเพราะพอลิเอสเตอ์เรชั่น เกิดไม่แข็งแรงเลย หรือแข็งตัวช้า เกินไป ทำให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมา เช่น เกิดฟองอากาศมาก หรือสีเจลอึดที่พื้นผิว ลอกหลุดออกมา จากแม่แบบ ทำให้เกิดความเสียหายทางด้านความสวยงาม บางทีเรชั่นแข็งตัวแต่ไม่ยอมแห้งสนิทเป็น เหตุให้ประสิทธิภาพและคุณสมบัติ คุณภาพของไฟเบอร์ด้อยลง ทำให้ความแข็งแรงหรือความคงทน ต่าง ๆ ไม่ดีเท่าที่ควร

ความผิดพลาดต่าง ๆ นี้สามารถจะแก้ไขได้โดยอาศัยความรู้โดยพื้นฐานวิชาการ และ ประสบการณ์ แต่จะเป็นการดีกว่าถ้าความผิดพลาดนี้จะถูกป้องกันไม่ให้เกิดขึ้น ทั้งนี้เพราะคำอุทาหรณ์ ที่ "ผิดเป็นครู" นั้นบางครั้งอาจจะแพงมากสำหรับกิจการการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

ข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นได้ในการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

ข้อผิดพลาดในการเตรียมงาน หรือก่อนเริ่มลงมือทำงาน

ข้อผิดพลาดในขณะลงมือทำงาน

ข้อผิดพลาดในระหว่างรอให้เรชั่นแข็งตัว

ข้อผิดพลาดในการถอดแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อผิดพลาดหลังการถอดแบบแล้ว

ข้อผิดพลาดในการออกแบบและเสริมกำลัง

ขยายความข้อ 1

ข้อผิดพลาดในการเตรียมงาน หรือก่อนเริ่มลงมือทำงาน สิ่งที่เราจะต้องคำนึงถึงก็คือ

1.1 สภาพของสถานที่เป็นต้นว่า ถ้าต้องทำงานภายนอก ก็ต้องคำนึงถึงอุณหภูมิของอากาศ ถ้าร้อนมากเรซินจะแข็งตัวเร็ว ถ้าอากาศหนาวจัดเรซินจะแข็งตัวช้า ถ้าฝนตกจะต้องเลิกทำหรือไม่ก็ต้องหาสิ่งที่ป้องกันฝนได้ดี 100%

1.2 เครื่องมือ จะต้องเตรียมไว้ให้ครบถ้วน และอยู่ใกล้มือ เพราะเมื่อลงมือทำงานแล้วจะไม่มีเวลาพอที่จะเสาะหาเครื่องมือที่ไม่ได้เตรียมไว้ให้ครบ เพราะเรซินจะแข็งเสียหายก่อน

1.3 วัสดุที่ใช้ เช่น โยแก้ว จะต้องตัดขนาดของโยแก้วให้เข้ากับขนาดของชิ้นงานที่จะทำเสียก่อน แล้วเรียงหรือพับไว้ให้ดีในที่หีบฉนวนได้ง่ายและปลอดภัยต่อสิ่งที่ไม่คาดฝันจะเกิดขึ้น เช่น ฝนตกเปียก หรือวางบนพื้นที่สกปรกเป็นดินทราย เรซิน จะต้องเตรียมใส่ภาชนะที่สะอาดและผสมได้ง่าย จะต้องมีการตวง หรือวัดสำหรับตัวทำปฏิกิริยาเพื่อผสมให้ถูกส่วน และจะต้องเตรียมภาชนะสำหรับล้างมือและเครื่องมือไว้ให้พร้อม

1.4 แม่แบบจะต้องอยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี ถ้าเสียหายจะต้องซ่อมแซมเสียก่อน เพราะถ้าทำออกมาจะต้องมาแก้ไขส่วนที่เสียหายนั้นกับชิ้นงานส่วนที่พิมพ์ออกมาเหมือนกับแม่แบบทุกครั้งไป

ขยายความข้อ 2

ข้อผิดพลาดในขณะที่ลงมือทำงาน

2.1 จะต้องกะเวลาของช่วงงานแต่ละช่วงให้พอเหมาะกับระยะเวลาที่มีอยู่ คือ ระยะเวลาในการทำงานให้ทันการแข็งตัวของเรซิน

2.2 เมื่อลงมือทำงาน จะต้องลำดับช่วงของงานให้เป็นไปตามที่ควร เป็นต้นว่าทาน้ำยาเรซินจากที่สูงลงมาที่ต่ำ เพื่อไม่ให้ น้ำยาเรซินไหลไปกองอยู่ด้านข้างมากเกินไป หรือว่าทาน้ำยาเรซินจากด้านหนึ่งไปหาอีกด้านหนึ่ง ซึ่งจะได้รีดฟองอากาศได้สะดวก

2.3 จะต้องกะส่วนผสมให้มีอัตราพอดีกับงานคือ มีเวลาทำงานได้ทันกับการแข็งตัวของเรซิน

2.4 จะต้องพิถีพิถันกับการไล่ฟองอากาศออกจากส่วนผสมในโยแก้วให้หมด

2.5 จะต้องระมัดระวังความปลอดภัย เป็นต้นว่า ใส่เครื่องป้องกันไม่ให้เรซินกระเด็นเข้าตา

2.6 ในการล้างมือ และเครื่องมือ จะต้องทำให้สะอาดปราศจากความเหนียวเหนอะของเรซินที่ติดอยู่ เพราะเรซินจะแข็งตัวทำให้ใช้เครื่องมือนั้นไม่ได้ หรือใช้ได้ไม่ดีต่อไป

ขยายความข้อ 3

ข้อผิดพลาดในระหว่างรอให้เรซินแข็งตัว

ในระหว่างที่เรซินกำลังแข็งตัวนี้ เป็นระยะที่ควรระวังให้มากที่สุด เพราะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ถ้ามีการขยับโมลต์ หรือถอดชิ้นส่วนออกจากโมลต์แล้วอาจจะทำให้เรซินไม่เกาะกับใยแก้ว ทำให้เกิดรอยร้าวสีขาวและชิ้นส่วนนั้นจะเสียหายด้านการรับแรงไป และจะไม่คงทนต่อดินฟ้าอากาศหรือสิ่งที่เกิดกร่อนอื่น ๆ เช่น แสงอุลตราไวโอเล็ต น้ำกรด หรือด่าง เป็นต้น จะทำให้เกิดการล่อนของชิ้นส่วนออกจากโมลต์ ทำให้ชิ้นส่วนเปี้ยวหรือเสียรูปทรงได้

3.2 ในระยะที่เรซินยังไม่แข็งตัวดีนี้ ถ้าวางแผนแบบไม่ได้ลักษณะ เช่น เปี้ยวเอียง หรือบิด ชิ้นส่วนซึ่งจะแข็งตัวจะมีลักษณะเดียวกับแม่แบบที่ตั้งไว้ที่ดังกล่าว

3.3 ในระหว่างเวลาที่รอให้เรซินแข็งตัวนี้ ถ้าเกิดมีอากาศแปรปรวนเกิดขึ้น เช่น ฝนตก หรือเกิดอุณหภูมิลดลงฉับพลัน จะต้องรีบแก้ไขโดยด่วนทางที่ดีที่สุดก็คือ เร่งปฏิกิริยาโดยให้ความร้อนเพิ่ม เพราะการจะเร่งปฏิกิริยาโดยเติมตัวทำปฏิกิริยา หรือตัวเร่งให้มากขึ้นย่อมทำไม่ได้แล้ว

ขยายความข้อ 4.

ข้อผิดพลาดในการถอดแบบ

4.1 ในระยะที่ชิ้นงานที่หล่อไม่แข็งตัวเต็มที่นั้น ถ้ารีบถอดออกจากแบบแล้ว ชิ้นงานนั้นอาจจะเสียรูปทรงได้ ตามแต่จะวางไว้ในลักษณะใด และเมื่อปฏิกิริยาการแข็งตัวสมบูรณ์แล้วชิ้นส่วนนั้นจะไม่คืนรูปอีกต่อไป นั่นคือการเสียรูปทรงไปเลย

4.2 ถ้าวัดชิ้นงานออกจากแบบ โดยไม่รอให้แข็งตัวเต็มที่แล้วจะเกิดการหดตัวของชิ้นงานไฟเบอร์กลาส (5 – 8%) จะทำให้ชิ้นงานนั้น เสียรูปทรงได้

4.3 ในการถอดแบบจะต้องขัดแม่แบบให้มีความมันเงา เพื่อขณะแรงดึงดูดของแม่แบบและชิ้นงานให้ได้ จึงจะถอดแบบออกได้ถ้าใช้กำลังในการจัด หรือเคาะอย่างแรงในบริเวณเดียวกัน อาจจะทำให้ชิ้นงาน หรือแม่แบบชำรุดเสียหาย วิธีถอดแบบที่มั่นคงที่สุดคือการใช้น้ำหรือลม อัดเข้าไปให้มีกำลังดันยกชิ้นงานขึ้นจากโมลต์

ขยายความข้อ 5.

ข้อผิดพลาดหลังการถอดแบบแล้ว

5.1 จะต้องวางชิ้นงานไว้ในที่ ๆ เหมาะสม เช่น ในที่โล่งที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี และมีความร้อนพอสมควร ทั้งนี้เพราะเนื้อของชิ้นงานที่ถอดออกจากแบบนี้ยังไม่แข็งตัวอย่างสมบูรณ์ ซึ่งชิ้นงานนั้นก็ยังสามารที่จะเปลี่ยนรูปไปตามสิ่งรองรับที่บังคับอยู่

ขยายความข้อ 6.

ข้อผิดพลาดในการออกแบบและเสริมกำลัง

การออกแบบ

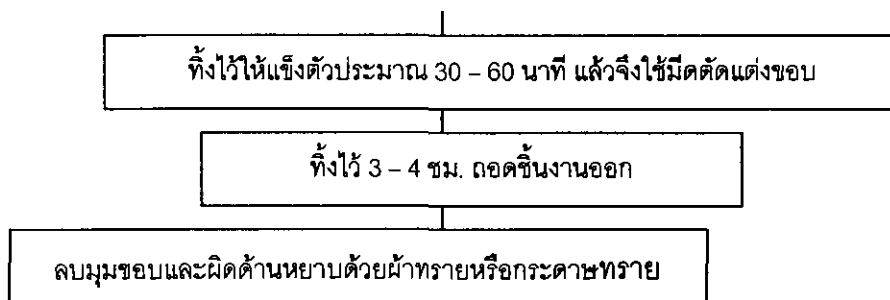
จะต้องคำนึงถึงความง่ายและสะดวกในการทำงานเพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม เช่น สัน และขอบต่าง ๆ จะต้องมนให้พอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องคำนึงถึงลักษณะความยากง่ายของชิ้นงานในการที่ถอดออกจากแบบ เช่น จะต้องไม่มี ส่วนสอดเข้าทำให้ติด ถอดออกไม่ได้ (Undercut) และจะต้องเป็นมุมเฉียงพอสสมควร (Tapered) จะต้องคำนึงถึงการใช้รูปทรงของชิ้นงานให้เป็นประโยชน์ เพื่อความสวยงามและแข็งแรง เช่น ทำให้มี สีสนั่น (Sickening) หรือทำให้เป็นลอน (Corrugated)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือใช้เพื่อการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-141 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์

2.7.3 วิเคราะห์และสรุปรูปแบบโครงสร้าง และกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

วิเคราะห์และสรุปรูปแบบโครงสร้างที่เหมาะสมในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เงื่อนไข	ค่า	คะแนน		
		ระบบ Panel	ระบบ Frame	ระบบผสม
ความสามารถในการสร้างรูปแบบ	5	1	2	3
การผลิตในระบบอุตสาหกรรม	4	2	3	1
ความแข็งแรง	4	3	2	1
ความสะดวกในการประกอบติดตั้ง	3	1	3	2
การดูแลรักษา	3	3	1	2
ความสะดวกในการขนส่ง	3	2	2	2
ความสะดวกในการซ่อมแซม	2	1	3	2
รวม		51	54	45

หมายเหตุ ตัวเลข 1 - 5 เรียงลำดับความสำคัญจากน้อยไปมาก

ตารางที่ 2 - 32 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปแบบโครงสร้างที่เหมาะสม

สรุป ส่วนรูปแบบโครงสร้างที่เหมาะสมกับรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการคือ ระบบเฟรม

วิเคราะห์และสรุปวัสดุเพื่อเป็นโครงสร้างที่เหมาะสมกับการผลิตเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เงื่อนไข	ค่า ความสำคัญ	คะแนน			
		ไม้	เหล็ก	อลูมิเนียม	สแตนเลส
ความสะดวกในการทำผิว	5	1	1	2	2
การรับน้ำหนัก	4	2	2	1	3
น้ำหนักเบา	4	2	2	3	1
ความแข็งแรง	4	1	2	1	3
การดูแลรักษา	3	1	1	2	2
ราคาต่ำ	3	2	3	2	1
รวม		34	38	42	47

หมายเหตุ ตัวเลข 1 - 5 เรียงลำดับความสำคัญจากน้อยไปมาก
ตารางที่ 2-33 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุเพื่อเป็นส่วนโครงสร้าง

สรุป วัสดุที่เหมาะสมกับส่วนโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ในโครงการคือ สแตนเลส

วิเคราะห์และสรุปวัสดุเพื่อเป็นส่วนรองรับร่างกายที่เหมาะสมกับการผลิตเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เงื่อนไข	ค่า ความสำคัญ	คะแนน			
		ไม้	เหล็ก	อลูมิเนียม	สแตนเลส
ความสามารถในการสร้าง รูปแบบ	5	4	3	3	3
เหมาะสมกับระบบอุตสาหกรรม ในประเทศ	4	5	5	5	5
ความงาม	4	3	2	4	5
การดูแลรักษา	3	3	3	4	5
น้ำหนักเบา	3	3	2	5	1
ความสบาย	5	2	1	1	1
รวม		80	63	83	78

หมายเหตุ ตัวเลข 1 - 5 เรียงลำดับความสำคัญจากน้อยไปมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไข	ค่า	คะแนน		
		หุ้มบุ	โพลียูรีเทน	ไฟเบอร์ กลาส
ความสามารถในการสร้าง รูปแบบ	5	4	5	4
เหมาะสมกับระบบอุตสาหกรรม ในประเทศ	4	4	4	4
ความงาม	4	4	1	5
การดูแลรักษา	3	2	1	4
น้ำหนักเบา	3	2	5	4
ความสบาย	5	5	4	2
รวม		89	83	92

หมายเหตุ ตัวเลข 1 - 5 เรียงลำดับความสำคัญจากน้อยไปมาก
ตารางที่ 2-34 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุเพื่อเป็นส่วนรองรับร่างกาย

สรุป วัสดุที่เหมาะสมกับส่วนรองรับร่างกายที่เหมาะสมกับการผลิตเฟอร์นิเจอร์ในโครงการคือ ไฟ
เบอร์กลาส รองลงมาคือ หุ้มบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 สรุปข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบ

เป็นการสรุปข้อมูลโดยเน้นในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโดยตรงเพื่อให้สามารถสรุปความต้องการของเฟอริเจอร์ (Requirement) ที่จะทำการออกแบบโดยทำสรุปข้อมูลไว้เป็นหัวข้อดังนี้

สรุปข้อมูลด้านการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์

เนื้อหาข้อมูลบ่งบอกถึงความจำเป็นของการบริหารพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ รูปแบบ แนวคิด รวมถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยภายนอกองค์การที่ส่งผลกระทบต่อระบบการบริหารจัดการสำนักงาน เช่น การเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว และรุนแรง ก็ส่งผลให้การบริหารทรัพยากรมนุษย์ต้องได้รับการใส่ใจมากขึ้น และทำให้เห็นว่าแนวทางการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านสุขภาพมีแนวโน้มอย่างไร ความเป็นไปได้ของเฟอริเจอร์ในโครงการ

สรุปความต้องการเบื้องต้นในการออกแบบ (Design Requirement) ได้ดังนี้

1. สอดคล้องกับรูปแบบการทำงานเป็นทีม
2. ตอบสนองพฤติกรรมที่เกิดขึ้นของพนักงานในสำนักงาน
3. มีส่วนช่วยในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในองค์การทางด้าน สุขภาพที่เกิดจากการทำงาน ภาวะทางอารมณ์ ความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้
4. มีส่วนช่วยในการส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดีในสำนักงาน

โดยสรุป องค์การที่มีความเหมาะสมนั้น จะต้องเป็นองค์การที่มีผู้บริหารที่เข้าใจความต้องการของพนักงาน และพร้อมที่จะตอบสนองเพื่อการพัฒนา มีการเปิดกว้างสำหรับการเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนา โดยที่มีรูปแบบลักษณะขององค์การโดยสรุปดังนี้

รูปแบบขององค์การที่มุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

1. ลักษณะขององค์การแนวราบ การรวมกันของแต่ละฝ่ายในองค์การ
2. มีรูปแบบของการทำงานเป็นทีม
3. ลักษณะการทำงาน ที่ทำให้พนักงานมีความสุขในการทำงาน ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
4. ให้ความสำคัญกับการออกแบบสภาพแวดล้อมในองค์การเพื่อการพัฒนาองค์การ
5. ให้ความสำคัญกับปัญหาสุขภาพของพนักงาน

สรุปข้อมูลเกี่ยวกับสำนักงาน

กล่าวถึงสภาพแวดล้อมในโครงการ ลักษณะ รูปแบบวิธีการทำงานในสำนักงานแบบใหม่ ทำให้เฟอร์นิเจอร์พักผ่อนในสำนักงานเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในองค์กร จำเป็นต้องเป็นมากกว่าเฟอร์นิเจอร์พักผ่อนทั่วไป ต้องมีความยืดหยุ่นในการใช้งานมากขึ้น เพื่อตอบสนองความหลากหลายของพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสำนักงาน เพื่อให้ผู้บริหารรู้สึกคุ้มค่ากับการลงทุน โดยสรุปได้ดังนี้

กลุ่มเป้าหมาย

- สำนักงานที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จะเป็นสำนักงานในเชิงธุรกิจ ที่มีการลงทุนเพื่อผลกำไร จำเป็นจะต้องใช้เทคนิคในการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ เพื่อประโยชน์สูงสุด
- สำนักงานสมัยใหม่ ในของประเทศไทย ที่มีรูปแบบการทำงาน Interactive work space ที่ส่งเสริมให้เกิดการทำงานร่วมกัน มีลักษณะของงานเฉพาะตัว และมีการรวมกลุ่มของพื้นที่ที่ทำงานเพื่อสนับสนุนการทำงาน ณ ช่วงเวลาใด เวลาหนึ่ง
- มุ่งเน้นไปที่กลุ่มพนักงานระดับวิชาชีพ ที่อาศัยความรู้เฉพาะด้าน พนักงานทุกคนมีความสำคัญในการขับเคลื่อนไปของระบบการทำงาน

พื้นที่การจัดวางเฟอร์นิเจอร์

- ลักษณะการจัดสำนักงานแบบเปิด(open layout-system) โดย เฉพาะ พื้นที่ของพนักงานระดับวิชาชีพ ซึ่งมีลักษณะที่พนักงานสามารถเชื่อมต่อกันได้อย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับลักษณะของการทำงานเป็นทีม สะดวกในการเปลี่ยนพื้นที่ทำงาน สามารถใช้พื้นที่ได้คุ้มค่า
- เป็นพื้นที่ที่ทั้งสาธารณะและพื้นที่ที่ส่วนตัว การใช้งานร่วมกันของกลุ่มพนักงานที่มีลักษณะของงานใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะ

ความต้องการในการออกแบบ (Requirement)

- ความส่วนตัวให้กับผู้ใช้งาน ป้องกันการรบกวนที่เกิดกับทั้งผู้ใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ และที่เกิดกับสภาพแวดล้อม
- ออกแบบให้มีรูปแบบให้สอดคล้องกับการตกแต่งภายใน
- การรับรู้ถึงเพื่อนร่วมงาน ที่อยู่ร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการจัดพื้นที่ส่วนพักผ่อน

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่จากสำนักงานกรณีศึกษา เว้นพื้นที่ทางสัญจรจากเฟอร์นิเจอร์ อย่างน้อย 60 ซม เป็นอย่างน้อยที่สุด

รูปแบบของการวางตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

1. รูปแบบวางลอยตัวในพื้นที่เปิด แยกออกจากพื้นที่ส่วนทำงาน
2. รูปแบบวางชิดผนัง 1 ด้าน
3. รูปแบบวางชิดผนัง 2 ด้าน รูปตัว L
4. รูปแบบวางชิดผนัง 3 ด้าน รูปตัว u
5. รูปแบบวางลอยตัวในพื้นที่เปิด รวมกับพื้นที่ส่วนทำงาน

แนวทางการออกแบบรูปลักษณ์เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

ข้อจำกัดในการออกแบบ (Limitation)

- การขนย้าย ได้ในลักษณะอาคารสำนักงาน

ความต้องการในการออกแบบ (Requirement)

- เสริมสร้างบรรยากาศของความเป็นกันเอง ด้วยการใช้งาน รองรับพฤติกรรมที่ต่อเนื่องกัน

รูปทรง

สี

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

วัสดุ

การใช้เส้นสาย แนวนอนกับเส้นโค้งที่ความรู้สึกผ่อนคลาย การกลมมุมเพื่อไม่ให้ดูแข็งกระด้างจนเกินไป

ใช้สีที่ เป็นกลางสามารถเข้ากับภาพรวมภายในสำนักงาน

ใช้สีที่ให้ความรู้สึกผ่อนคลาย

ใช้สีให้ความรู้สึกภูมิฐาน ผู้ดี เครื่องขี้น สงบเย็น เหมาะสมกับการพักผ่อน

ใช้วัสดุที่คุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ ให้ความรู้สึกเป็นกันเอง อบอุ่น ผ่อนคลาย และไม่แข็งกระด้างจนเกินไป เช่น ผ้า

พนักงานสามารถเข้าใจลักษณะการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์ได้ง่าย

สอดคล้องกับแนวทางการออกแบบตกแต่งภายในสำนักงานสมัยใหม่

สรุป

การใช้งานแบบ มัลติฟังก์ชัน

ใช้เส้นสายแนวนอน กับเส้นโค้ง การกลมมุม

เลือกใช้สีเทา

รูปแบบสื่อสารกับพนักงานได้ง่ายและเข้าใจถึงการใช้งานของแต่ละส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อมูลพฤติกรรมของผู้บริโภค

กล่าวถึงการศึกษาพฤติกรรมของพนักงานในสำนักงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ โดยสรุปการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการได้ดังนี้

การใช้งานหลัก

เป็นเฟอร์นิเจอร์สำหรับการพักผ่อนในสำนักงาน

- การงีบหลับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

ช่วงเวลาการหลับ 20 – 40 นาที

1. การงีบเพื่อฟื้นฟูสภาพปกติ ช่วงเวลาประมาณ 11 .00 น. หลังจากการนอนในเวลา กลางคืนที่ไม่เพียงพอ
2. การงีบกลางวัน ช่วงเวลา 8 ชม. หลังจากตื่นในตอนเช้า
3. การงีบหลังการดื่มกาแฟ ช่วงเวลาใดก็ได้ การงีบหลังจากการทานกาแฟประมาณ 20 นาที จะให้ร่างกายเผาผลาญคาเฟอีนได้ดีขึ้น
4. การงีบในช่วงเย็น เป็นการงีบช่วงก่อนที่จะเริ่มงานกะค่ำ เป็นช่วงที่ร่างกายต้องการ การพักอีกช่วงหนึ่ง

- การพักผ่อนทั่วไปในสำนักงาน

การใช้งานรอง

เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการประชุมย่อย หรือการทำงานในขั้นต้นเช่นการเตรียม งาน การคิดงาน

ความต้องการในการออกแบบ (Requirement)

วิเคราะห์โดยแยกแต่ละพฤติกรรม สามารถสรุปได้ดังนี้
พฤติกรรมการงีบหลับในสำนักงาน

1. การควบคุมระยะเวลาในการงีบหลับที่มีประสิทธิภาพ ด้วยลักษณะทางกายภาพของ เฟอร์นิเจอร์ การสร้างโอกาสให้เกิดความสัมพันธ์ของคนในองค์การผ่านเฟอร์นิเจอร์ใน โครงการด้วยการดูแลซึ่งกันและกันของลักษณะการทำงานเป็นทีม
2. ลักษณะท่าทางในการงีบหลับที่เหมาะสม ในเชิง การยศาสตร์ (Ergonomic) ซึ่งเหมาะสมกับ การงีบหลับในระยะเวลานั้น ไม่เกิน 60 นาที
3. สภาพที่เหมาะสมกับการงีบหลับ ไม่ถูกรบกวนจากปัจจัยภายนอก แยกการจัดวางแยกจาก ส่วนทำงาน ใช้งานร่วมกับเฟอร์นิเจอร์อื่นในสำนักงาน เพื่อสร้างพื้นที่ พักผ่อน เช่น ฉากกั้น พื้นที่
4. ความเหมาะสมที่มีผลต่อภาพแวดล้อมภายนอก เช่น การยอมรับของสังคมในการสร้าง

วัฒนธรรมใหม่ การมองเห็นของเพื่อนร่วมงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมกรรมการพักผ่อนทั่วไป

1. ลักษณะท่าทางในการใช้เฟอร์นิเจอร์ที่เหมาะสม ในเชิง การยศาสตร์ (Ergonomic)
2. ระยะของการจัดวางตำแหน่งที่เหมาะสม
3. ส่วนรองรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น แก้วกาแฟ หนังสือ อุปกรณ์ฟังเพลง
4. การจัดการที่ดีในการพักผ่อนแบบกลุ่ม เช่น การพูดคุยพบปะเพื่อนร่วมงาน

ออกแบบ

พฤติกรรมการประชุมย่อย หรือการทำงานในขั้นต้นเช่นการเตรียมงาน การคิดงาน

1. การจัดการรูปแบบการจัดวางที่สอดคล้องกับการประชุมย่อยที่มีผู้ใช้งานมากกว่า 1 คน
2. ลักษณะท่าทางในการใช้เฟอร์นิเจอร์ที่เหมาะสม ในเชิง การยศาสตร์ (Ergonomic)
3. ระยะของการจัดวางตำแหน่งที่เหมาะสม
4. ส่วนรองรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เอกสาร

สรุปข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานกลุ่มเป้าหมาย

เฟอร์นิเจอร์ในโครงการ มีลักษณะที่ ผู้มีอำนาจตัดสินใจซื้อ ไม่ได้เป็นผู้ใช้งาน แต่ผู้ใช้งานไม่ได้มีอำนาจในการตัดสินใจโดยตรงแต่มีผลต่อการตัดสินใจ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

- ผู้มีอำนาจตัดสินใจซื้อ คือผู้บริหารคำนึงถึงการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ในสำนักงานในปัจจุบันของการใช้งานมากที่สุด เพื่อตอบสนองความต้องการต่างๆของคนในองค์กร โดยคาดหวังที่ประสิทธิภาพของการทำงานเป็นหลัก และคุ้มค่ากับการลงทุนให้กับพนักงาน

- กลุ่มผู้ที่ใช้งานแต่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ คือ พนักงาน นั้น คำนึงถึงการใช้งานเป็นอันดับแรกเช่นกัน แต่ ด้วยเหตุผลที่ต่างออกไป นั่นคือ ความต้องการตอบสนองการดูแลสุขภาพ การพักผ่อนจากความเหนื่อยล้าจากการทำงาน

สามารถสรุปลักษณะ ของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการได้เป็น เฟอร์นิเจอร์เนกประสงค์ (Multi-fuction) ซึ่งการใช้งานหลักเป็นการพักผ่อนเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในด้านสุขภาพ

สรุปความต้องการด้านความงาม

กลุ่มผู้บริหารมีรสนิยมในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ดี การใช้งาน (function) ควบคู่ไปกับความงาม (Aesthetics) ซึ่งการวิเคราะห์ในส่วนนี้จะต้องวิเคราะห์ประกอบกับรสนิยมการตกแต่งภายในของสำนักงาน

รสนิยมการเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์สำนักงานของกลุ่มเป้าหมาย นิยมรูปแบบ Modern styles มากที่สุด โดยมีรูปแบบ Contemporary Style รองลงมา

Modern styles เนื่องจากมีความเรียบง่าย จะทำให้กลมกลืนกับสภาพแวดล้อมของสำนักงาน

ได้ง่าย สื่อสารกับผู้บริโภคได้ง่าย ตรงไปตรงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ปัจจัยความแตกต่างของผู้ใช้งาน

1. ความแตกต่างทางวัฒนธรรม

ลักษณะของวัฒนธรรมในสำนักงาน เกิดจากปัจจัยหลายอย่าง ที่ส่งผล เช่น ลักษณะของผู้บริหาร
ลักษณะของงาน ลักษณะของพนักงาน ที่ตั้งของสำนักงาน ลักษณะของสำนักงาน
เช่น สำนักงานที่มีความเป็นกันเองสูง และ การทำงานในรูปแบบครอบครัว อาจจะมีผู้บริหารที่อายุน้อย สำนักงานขนาดเล็ก พนักงานไม่มาก หรือ เป็นผู้บริหารยุคใหม่ที่เปิดกว้าง ลักษณะงานที่เป็นงานใช้ความคิดสร้างสรรค์ พนักงานต้องการอิสระทางความคิด

ทั้งนี้ความสนิทสนมกันในสำนักงาน จะเกิดจากกิจกรรมที่พนักงานได้ทำร่วมกัน ซึ่งการออกแบบสำนักงาน ระบบ กิจกรรมต่างๆในสำนักงานจะส่งผลกับวัฒนธรรมในองค์กรโดยตรง

2. ความแตกต่างของบุคคล

ความแตกต่างของแต่ละบุคคล เป็นสิ่งที่นอกเหนือการควบคุมขององค์กร แต่องค์กร สำนักงาน จะต้องทำความเข้าใจกับความแตกต่างของพนักงาน

- เพศ ส่งผลต่อกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่พักผ่อน รวมถึงการแต่งกาย
- ความรู้เดิม รสนิยม life styles ส่งผลความเข้าใจในการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์

3. ความแตกต่างทางกายภาพของสำนักงาน

ประกอบด้วยหลายลักษณะ ทั้ง ขนาด ลักษณะงาน การออกแบบตกแต่ง
ขนาด สำนักงานขนาดใหญ่ สำหรับในโครงการจะใช้เกณฑ์จาก พื้นที่ต่อคน โดย ที่สำนักงานขนาดใหญ่ พื้นที่ต่อคน มากกว่า 15 ตารางเมตร ต่อ 1 คน

สำนักงานขนาดเล็ก พื้นที่ต่อคน ไม่เกิน 6 ตารางเมตร ต่อ 1 คน

ลักษณะงาน จะแบ่งเป็นลักษณะงานเอกสาร และงานผลิต ซึ่งในสำนักงานส่วนใหญ่จะมีลักษณะงานทั้งสองอย่างรวมกันแต่แตกต่างกันที่สัดส่วนของงาน เช่น สำนักงานกฎหมายจะมีลักษณะงานเอกสารมากกว่า

การออกแบบตกแต่ง แนวทางการออกแบบสำนักงานนั้นสามารถได้เป็น 3 ยุค

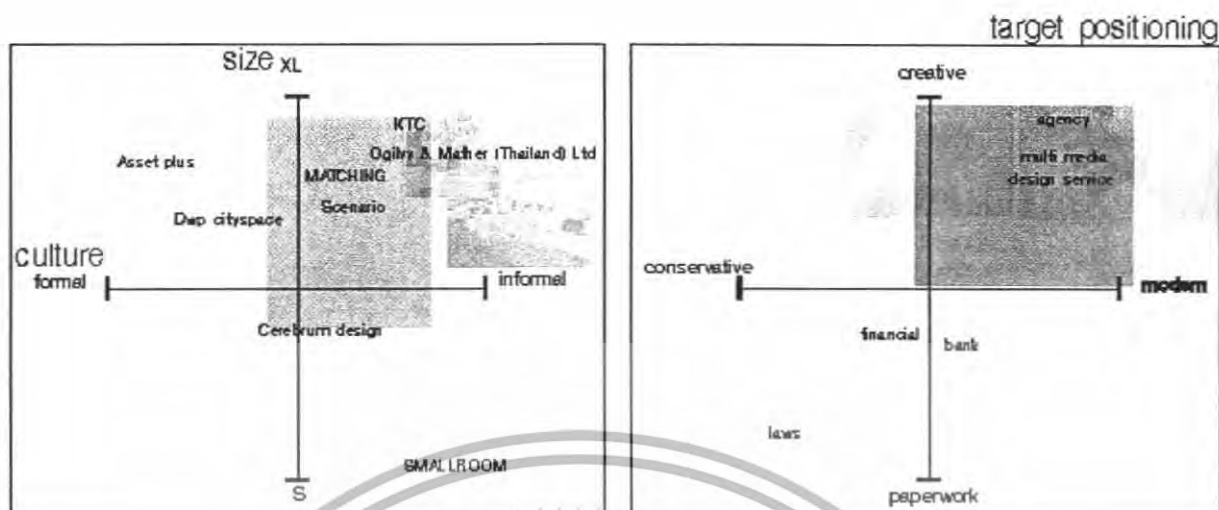
ยุคเก่า ส่วนใหญ่จะมีลักษณะงานที่เป็นงานเอกสารมากกว่า

ยุคกลาง มีลักษณะเป็นช่วงเปลี่ยนแปลงอย่างช้า มีการเปลี่ยนผู้บริหาร หรือ พนักงานรุ่น

ใหม่ ที่มีรสนิยมใหม่ในการดำเนินชีวิต

ยุคใหม่ ยุคของสำนักงานแห่งการเรียนรู้ เกิดความหลากหลายในพื้นที่ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กลุ่มเป้าหมาย : สำนักงานเขตเทศบาลเมือง มีการติดกับหน่วยงานราชการ และมีความสามารถในการควบคุมโครงสร้าง และการทำงานเป็นทีม
โดย จะมีความเหมาะสมกับสำนักงานที่ ผู้บริหารมีนโยบายในการทำงานที่มุ่งเน้นการให้ความสำคัญกับ ทรัพยากรมนุษย์ ต่อให้เกิดประสิทธิภาพ และประโยชน์สูงสุดกับองค์กรใหม่
เช่น กลุ่มบริษัท agency design service ด้านที่เกี่ยวกับการออกแบบ คิดค้นงาน

2-142 แสดงลักษณะของสำนักงานกลุ่มเป้าหมาย

สรุปข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

ในบทนี้ จะเป็นการศึกษาข้อมูลจากผลิตภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียงกับเฟอร์นิเจอร์ในโครง-การ ในด้าน การใช้งาน เพื่อศึกษาเกี่ยวกับ รูปแบบ (style) การเลือกวัสดุ โครงสร้าง จุดเด่นของเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งบทสรุปของบทนี้โดยส่วนใหญ่ต้องนำไปพิจารณาประกอบกับ บทสรุปในบทอื่นๆ เพื่อให้ได้บทสรุปที่เหมาะสมที่สุด

สรุปข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสใช้ร่วมกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

1. พฤติกรรมการจับหลักในสำนักงาน

ผ้าห่ม ขนาด 100 x 150 ซม.

ความต้องการในการออกแบบ (Requirement)

การใช้ผ้าห่มกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ จะเกิดปัญหาในการที่ผ้าห่มกับพื้นทำให้สกปรก การศึกษาจะทำให้รู้ระยะ ขนาดของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการเช่น ความสูงขั้นต่ำที่ทำให้ผ้าห่มไม่ละกับพื้น

2. พฤติกรรมการพักผ่อนทั่วไป

แก้วกาแฟ ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางจานรอง 12 ซม.

แก้วน้ำ ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ซม.

นิตยสาร ขนาด กว้าง x ยาว 23.00 x 30.50 ซม.

ความต้องการในการออกแบบ (Requirement)

พื้นที่รองรับที่เหมาะสม

3. พฤติกรรมการประชุมย่อย หรือการทำงานในขั้นต้นเช่นการเตรียมงาน การคิดงาน

คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก 30x30x4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

กระดาษ A4

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการในการออกแบบ (Requirement)

พื้นที่รองรับที่เหมาะสม

ข้อมูลด้าน โครงสร้าง วัสดุ เทคโนโลยี กรรมวิธีการผลิต

สรุปการเลือกใช้

ในการเลือกใช้จะคำนึงถึงความลงตัวที่สุดบางส่วนอาจไม่เลือกใช้วัสดุที่การใช้งานดีที่สุด เพราะอาจจะไม่สอดคล้องเมื่อใช้ร่วมกับวัสดุอื่นๆ หรือในบริบทที่ต่างออกไป

โครงสร้าง เป็นเฟอร์นิเจอร์หุ้มบุ ด้วยผ้า โดยใช้โครงสร้างภายในเป็นเหล็ก เป็นส่วนรองรับร่างกาย

โครงสร้างขา เป็น แสตนเลส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

แนวทางและขั้นตอนการพัฒนาแบบ
การนำเสนองานในขั้นตอนแบบร่าง
สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะในขั้นตอนการพัฒนาแบบ



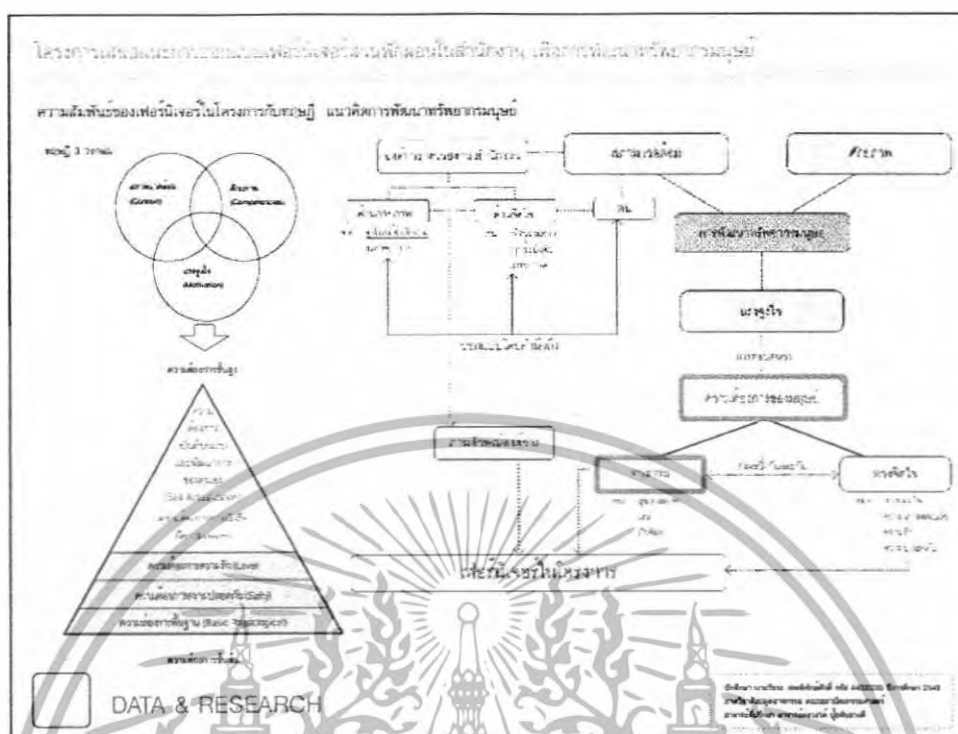
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 แนวทางและขั้นตอนการออกแบบ

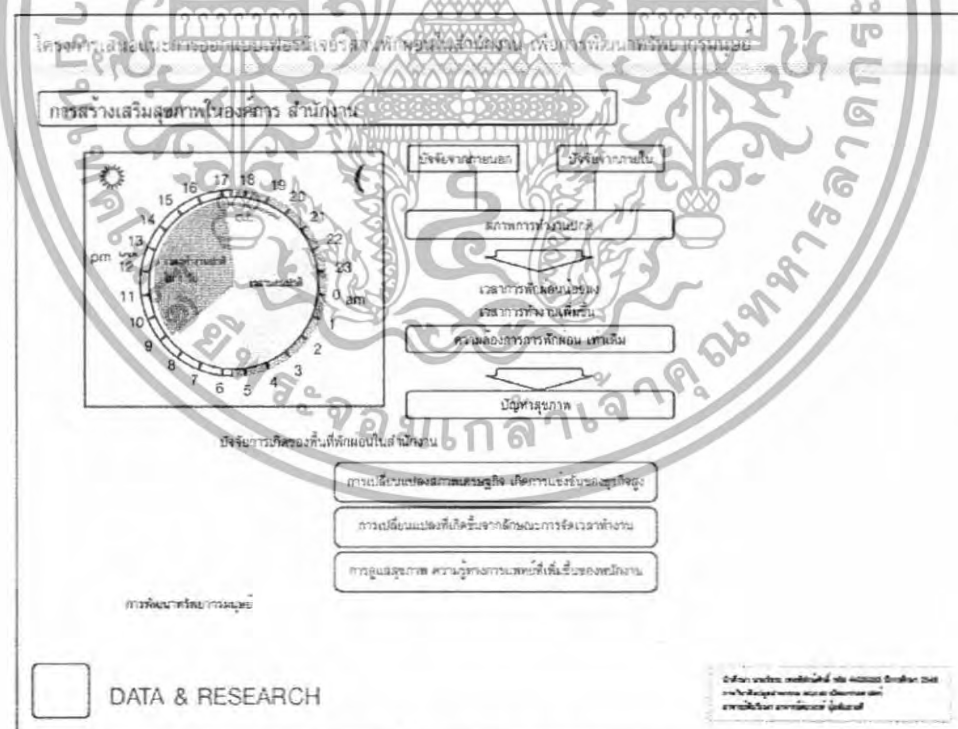


ภาพที่ 3-2 ข้อมูลในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-3 ข้อมูลในการออกแบบ



ภาพที่ 3-4 ข้อมูลในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการเสนอแนะการออกแบบเพื่อให้งานมีความน่าสนใจในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

ประโยชน์ของการสร้างเสริมสุขภาพในสถานประกอบการ

องค์กร	พนักงาน
- ผลผลิตสูงขึ้น คุณภาพสินค้าและบริการดีขึ้น - ภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กร - ลดการลาป่วย ลดผลกระทบจากการลาป่วย - ลดการเกษียณอายุ - ความพึงพอใจของคนในองค์กรดีขึ้น - พนักงานมีความภาคภูมิใจในการทำงาน	- มีความสุขกายสบายใจ - มีผลงานดี มีความมั่นคงในอาชีพ - ได้รับค่าตอบแทน และสวัสดิการที่ดี - มีความสัมพันธ์ และได้รับการยอมรับจากเพื่อนร่วมงาน - มีความรู้ในการสร้างเสริมสุขภาพที่ได้จากที่ทำงาน - สามารถนำไปเผยแพร่ต่อบุคคล ในครอบครัว และชุมชนได้

แนวโน้มของรูปแบบของการที่มุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

1. ลักษณะขององค์กรแนวราบ การรวมกันของสายงานในองค์กร
2. มีรูปแบบการทำงานเป็นทีม
3. ลักษณะการทำงาน ที่ให้องค์กรมีความสนใจในการทำงาน ที่ร่วมกันโดยแบ่งปันความรู้
4. ให้ความสำคัญกับการออกแบบสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เอื้อต่อการพัฒนาองค์กร
5. ให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพของพนักงาน

Requirement

1. ต้องมองพฤติกรรมที่เปลี่ยนของพนักงานในสำนักงาน
2. จะต้องมีการปรับเปลี่ยนการทำงานเป็นทีม
3. มีส่วนช่วยในการพัฒนาคุณภาพของงาน ความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้
4. มีส่วนช่วยในการสร้างเสริมสุขภาพขององค์กรในสำนักงาน
5. ขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ

☐ DATA & RESEARCH

ภาพที่ 3-5 ข้อมูลในการออกแบบ

โครงการเสนอแนะการออกแบบเพื่อให้งานมีความน่าสนใจในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

สำนักงาน

การทำงานหรือกิจกรรมใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการทำงาน เป็นเครื่องมือ เป็นส่วนที่นำนโยบายและแผนมาใช้ในการปฏิบัติงานก่อนที่กรรมการจะดำเนินการพัฒนาต่อไปยังส่วนอื่นๆ ของหน่วยงาน

ประเภทงาน	ในอดีต	ปัจจุบัน 21
งานธุรการ	รับผิดชอบงานเอกสาร	รับผิดชอบงานเอกสาร
งานช่าง	รับผิดชอบงานช่าง	รับผิดชอบงานช่าง
งานการเงิน	รับผิดชอบงานการเงิน	รับผิดชอบงานการเงิน
งานการตลาด	รับผิดชอบงานการตลาด	รับผิดชอบงานการตลาด
งานกฎหมาย	รับผิดชอบงานกฎหมาย	รับผิดชอบงานกฎหมาย
งานคอมพิวเตอร์	รับผิดชอบงานคอมพิวเตอร์	รับผิดชอบงานคอมพิวเตอร์
งานอื่นๆ	รับผิดชอบงานอื่นๆ	รับผิดชอบงานอื่นๆ

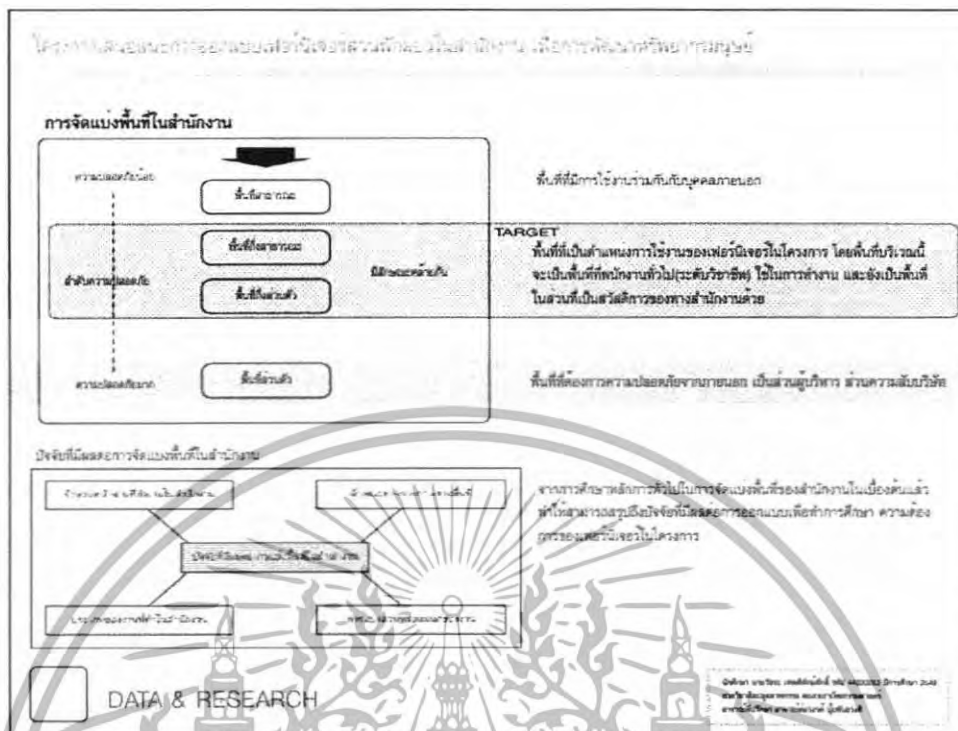
ประเภทของสำนักงาน

1. สำนักงานในหน่วยงานราชการ (Public Administration)
2. สำนักงานในเชิงธุรกิจ (Business Management)

☐ DATA & RESEARCH

ภาพที่ 3-6 ข้อมูลในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-9 การจัดแบ่งพื้นที่สำนักงาน



ภาพที่ 3-10 สภาพแวดล้อมการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-13 แนวโน้มการออกแบบตกแต่งสำนักงาน



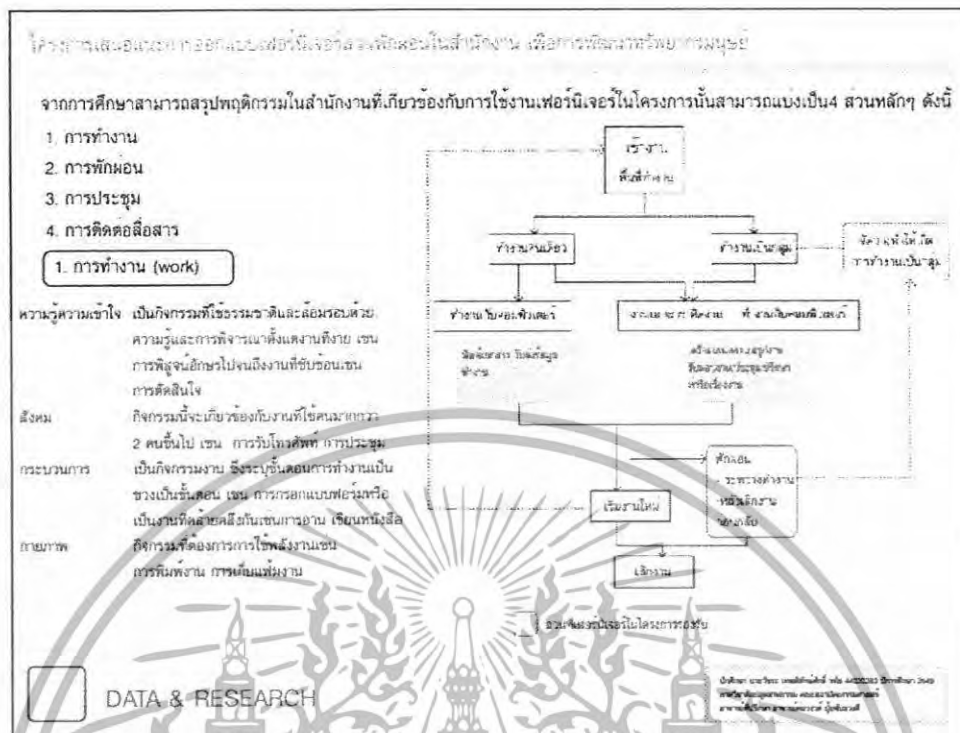
ภาพที่ 3-14 แสดงการใช้สีและการใช้แสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-16 ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

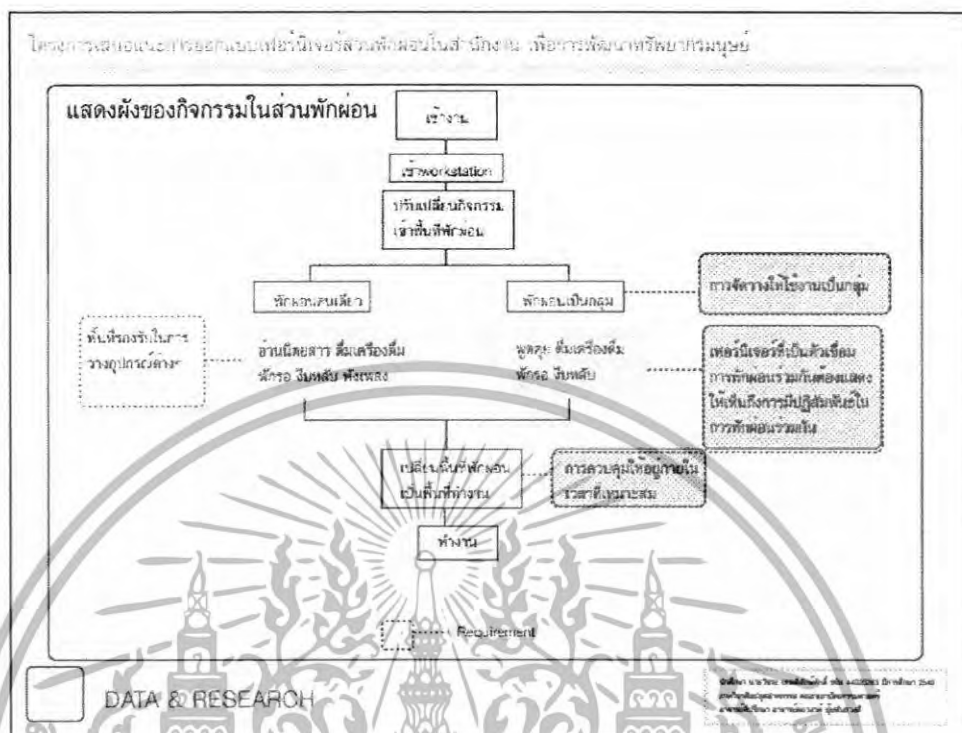


ภาพที่ 3-17 สรุปการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับเฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 3-18 สรุปการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับเฟอร์นิเจอร์ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-19 แสดงแผนผังของกิจกรรมในส่วนพักผ่อน



ภาพที่ 3-20 แสดงพฤติกรรมการประชุม

โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนที่พักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

พฤติกรรมกรงในสำนักงาน

พฤติกรรมกรงเป็นพฤติกรรมที่คนกระทำกันมานานเป็นธรรมชาติ แต่เมื่อเข้าสู่ยุคทุนนิยมอุตสาหกรรม ความโลภเกิดขึ้นในมนุษย์ ทำให้ไม่มีความเพียงพอกับจิตใจ ภายใต้ work ethics หรือกฎเกณฑ์การระบบการทำงานของผู้คนมีลักษณะนี้ การพักผ่อนในเวลาว่างจึงเป็นสิ่งจำเป็นหรือความต้องการที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

ปัจจุบันคนส่วนใหญ่ซึ่งเกี่ยวข้องกับการพักผ่อนกลางวันมานาน กำลังเปลี่ยนทัศนคติจนทำให้การพักผ่อนกลางวัน ได้กลายเป็นเรื่องสำคัญต่อ 2 ปีที่ผ่านมา ในบางบริษัทมีการอนุญาตให้พนักงานสามารถเข้าพักผ่อนในห้องน้ำในช่วงเวลา เข้าทำงาน แต่ห้ามเข้างานสาย

งานวิจัยเกี่ยวกับการพักผ่อน สรุปลงได้ว่าในการพักผ่อนในเวลาว่างวันเกินกว่า 30 นาที มีประโยชน์ต่อการพักผ่อน (เช่นตอนที่ยกขา REM-Rapid Eye Movement) ซึ่งเมื่อตื่นขึ้นแล้วจะรู้สึกง่วงงุนหรือเหนื่อย นอนหลับที่รู้สึกง่วงงุน เพื่อไม่ให้หลับนอน Napas ให้ลูกหลานเก่าแก่ 1 แก้วก่อนนอน เพราะคาเฟอีนซึ่งมีผลทำให้ตื่นตัว นอนหลับจะออกฤทธิ์ในเวลา 20 นาที หากพักผ่อนที่นอนนานเกินไป จะทำให้หลับเกินกว่า 20 นาที

สำหรับการพักผ่อนในสำนักงานในเมืองไทย นั้นยังคงเป็นกระแสวัฒนธรรมที่ใหม่ และยังไม่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย แต่จากแนวโน้มของการพัฒนาของการบริหารสำนักงาน และการวิจัยข้อมูลการพัฒนาทางสุขภาพ ชีววิถีและสุขภาพ ทำให้มีโอกาสในการพัฒนาพฤติกรรมในการพักผ่อนในสำนักงานจะได้มีการยอมรับ โดยที่ในระยะเริ่มต้นจะต้องมีข้อกำหนดในนโยบายเพื่อเป็นหลักการในการเข้าใจจุดประสงค์และประโยชน์

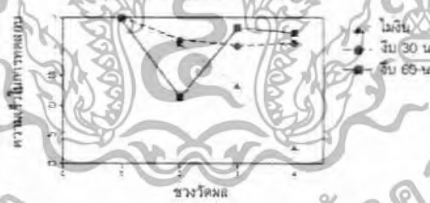


DATA & RESEARCH

ภาพที่ 3-23 แสดงพฤติกรรมกรงการพักผ่อนในสำนักงาน

โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนที่พักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

การเปลี่ยนแปลงของระดับความเครียด



การพักผ่อนให้ผลประสิทธิผลในสำนักงานที่เห็นได้ชัดที่สุด

จากการวิจัย

1. การพักผ่อนเพื่อฟื้นฟูสภาพจิตใจ ช่วงเวลาประมาณ 11-20 น. หลังจากการนอนในเวลากลางคืนที่ไม่เพียงพอ
2. การพักผ่อนกลางวัน ช่วงเวลา 8 ชม. หลังจากตื่นนอนเช้า
3. การพักผ่อนหลังเลิกงาน ช่วงเวลา 16-18 น. การพักผ่อนหลังจากทำงานประมาณ 20 นาที จะช่วยคลายความเครียดและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
4. การพักผ่อนในช่วงเย็น เป็นการพักผ่อนก่อนที่จะเริ่มงานกะดึก เป็นช่วงที่ร่างกายต้องการการพักผ่อน

DATA & RESEARCH

ภาพที่ 3-24 แสดงข้อมูลการพักผ่อนที่มีประสิทธิผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการเสนอแนะการออกแบบเพอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

ลักษณะการทำงานของกลุ่มเป้าหมาย

- ลักษณะงานที่พนักงานต้องทำงานอยู่ในท่าทางเดิมเป็นเวลานาน งานที่ต้องทำอย่างต่อเนื่อง หรือ ซ้ำๆ ทำให้ประสิทธิภาพลดลงได้อย่างรวดเร็ว เช่นการทำงานอยู่หน้าคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน
- ลักษณะงานที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ต้องการแรงบันดาลใจในการทำงาน
- ใช้ระบบการเข้างานแบบยืดหยุ่น
- ลักษณะการทำงานเป็นกลุ่ม



กลุ่มเป้าหมายที่มีผลต่อการเลือกใช้เพอร์นิเจอร์

ผู้มีส่วนได้เสีย	กลุ่มผู้ใช้งานที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ
ผู้บริหารด้านสิ่งการเลือกซื้อเพอร์นิเจอร์ในสำนักงานในปัจจุบันของการใช้งานมากที่สุด เพื่อตอบสนองความต้องการต่างๆของพนักงาน โดยคาดหวังประสิทธิภาพของการทำงานเป็นหลัก และมีความต้องการสูงในสำนักงาน	พนักงาน เป็น คำสั่งในการใช้งานเป็นอันดับแรกเช่นกัน แต่ ด้วยเหตุผลที่ต่างออกไป นั่นคือ ความต้องการตอบสนองการดูแลสุขภาพ การพักผ่อนจากความเหนื่อยล้าจากการทำงาน

☐ DATA & RESEARCH

ภาพที่ 3-27 แสดงลักษณะการทำงานของกลุ่มเป้าหมาย

โครงการเสนอแนะการออกแบบเพอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

ส่วนงานที่ต้องการข้อมูล

ผู้บริหาร คำสั่งถึง การเลือกซื้อเพอร์นิเจอร์ในสำนักงานในปัจจุบันของการใช้งานมากที่สุด โดยคาดหวังประสิทธิภาพของการทำงานเป็นหลัก และมีความต้องการสูงในสำนักงาน

พนักงาน คำสั่งถึง ความต้องการตอบสนองการดูแลสุขภาพ การพักผ่อนจากความเหนื่อยล้าจากการทำงาน

จากการศึกษาพฤติกรรมของพนักงานในสำนักงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเพอร์นิเจอร์ในโครงการ โดยสรุปการใช้งานของเพอร์นิเจอร์ในโครงการได้ดังนี้

ออกแบบเพอร์นิเจอร์ในโครงการสามารถมีการใช้งานมากกว่าการพักผ่อนด้วยการนั่ง

ให้สามารถตอบสนองกิจกรรมใน 1 วันในสำนักงานได้ เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการเลือกซื้อเพอร์นิเจอร์ โดยออกแบบให้เป็น Multifunction

การใช้งานหลัก

เป็นเพอร์นิเจอร์สำหรับพักผ่อนในสำนักงาน

- การนั่งหลับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน (ช่วงเวลาหลับ 20 - 40 นาที)
- การพักผ่อนทั่วไปในสำนักงาน

การใช้งานรอง

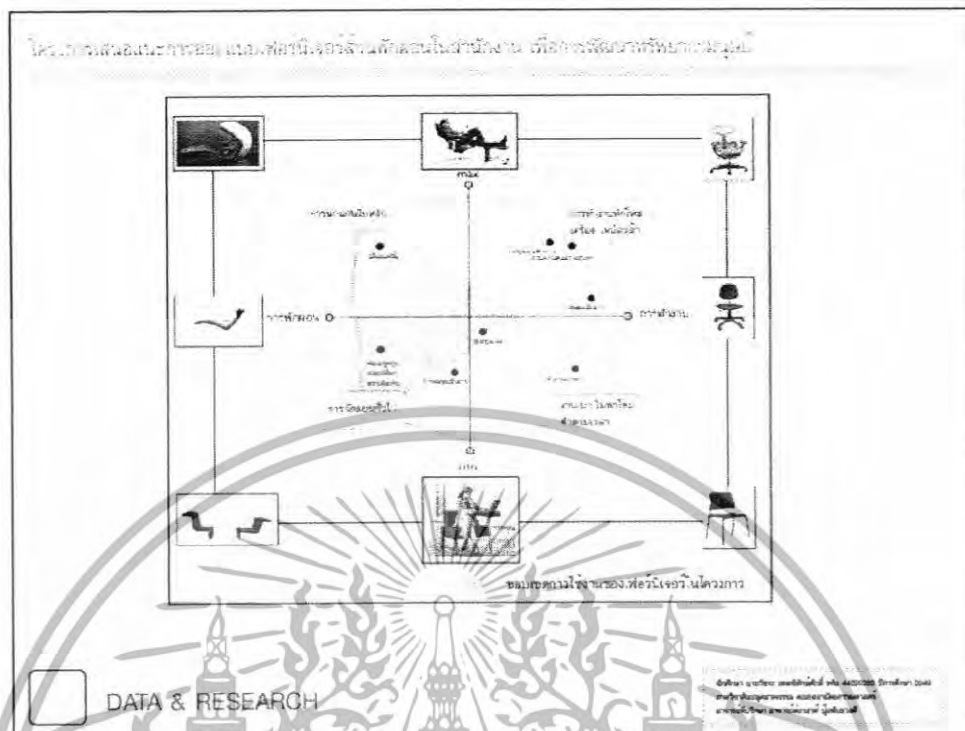
เป็นเพอร์นิเจอร์ที่สอดคล้องกับกิจกรรมการประชุมย่อย หรือการทำงานในระดับเช่นการเตรียมงาน การคิดงาน



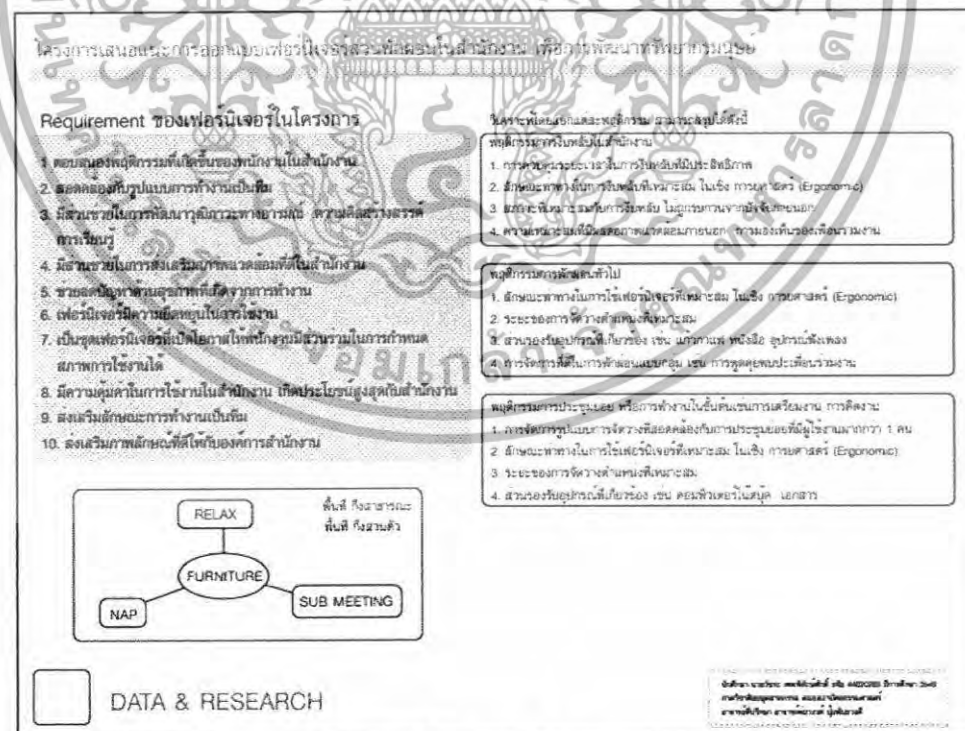
☐ DATA & RESEARCH

ภาพที่ 3-28 แสดงการสรุปข้อมูลความต้องการของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-29 แสดงขอบเขตการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ



ภาพที่ 3-30 แสดงการวิเคราะห์ด้านความต้องการของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-31 แสดงลักษณะและประเภทของเครื่องเรือนและอุปกรณ์ที่จำเป็นในสำนักงาน

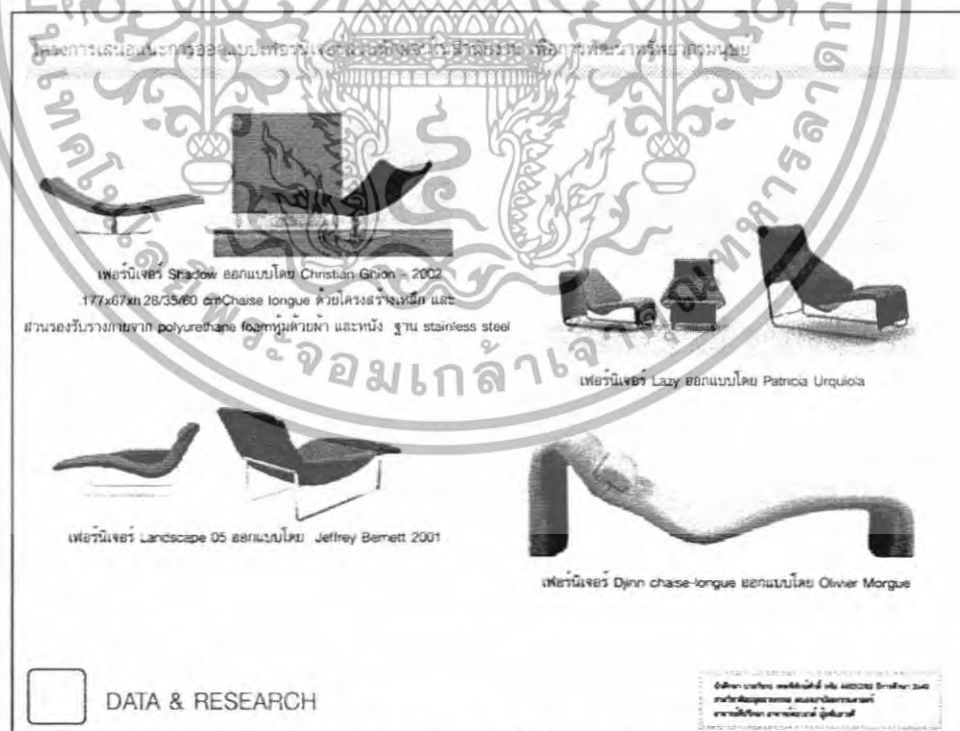


ภาพที่ 3-32 แสดงลักษณะรูปแบบผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

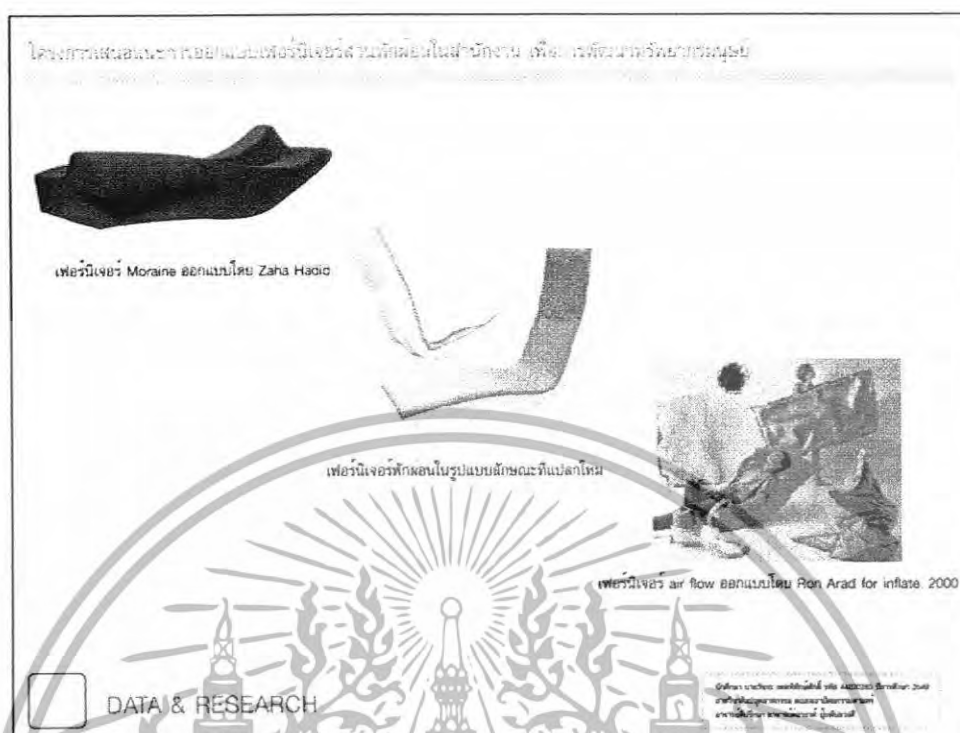


ภาพที่ 3-33 แสดงภาพตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

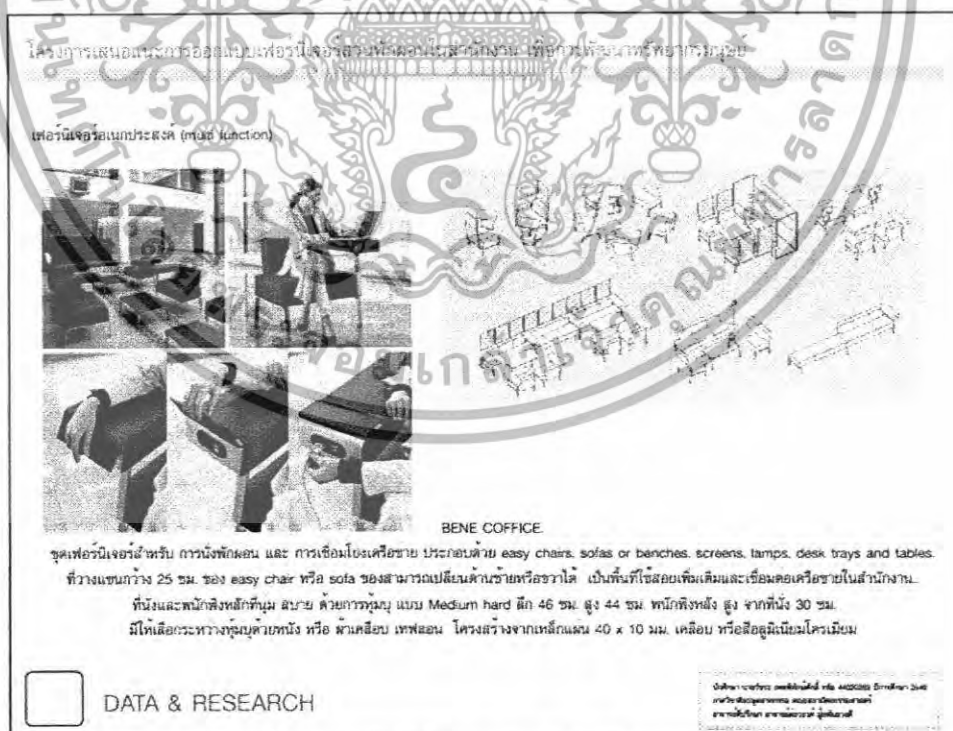


ภาพที่ 3-34 แสดงภาพตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-35 แสดงภาพตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 3-36 แสดงข้อมูลเฟอร์นิเจอร์เนกประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-37 แสดงข้อมูลเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้สำหรับนอน



ภาพที่ 3-38 แสดงข้อมูลเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้สำหรับนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3-39 แสดงแนวโน้มรสนิยมของผู้บริโภคในโครงการ

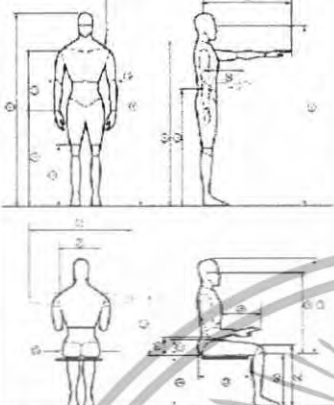


ภาพที่ 3-40 แสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสใช้ร่วมกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการประเมินการออกกำลังกายเพื่อเสริมเจตจำนงทัศนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

ขนาดและสัดส่วนของร่างกายของมนุษย์ที่มีความสัมพันธ์ต่อเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

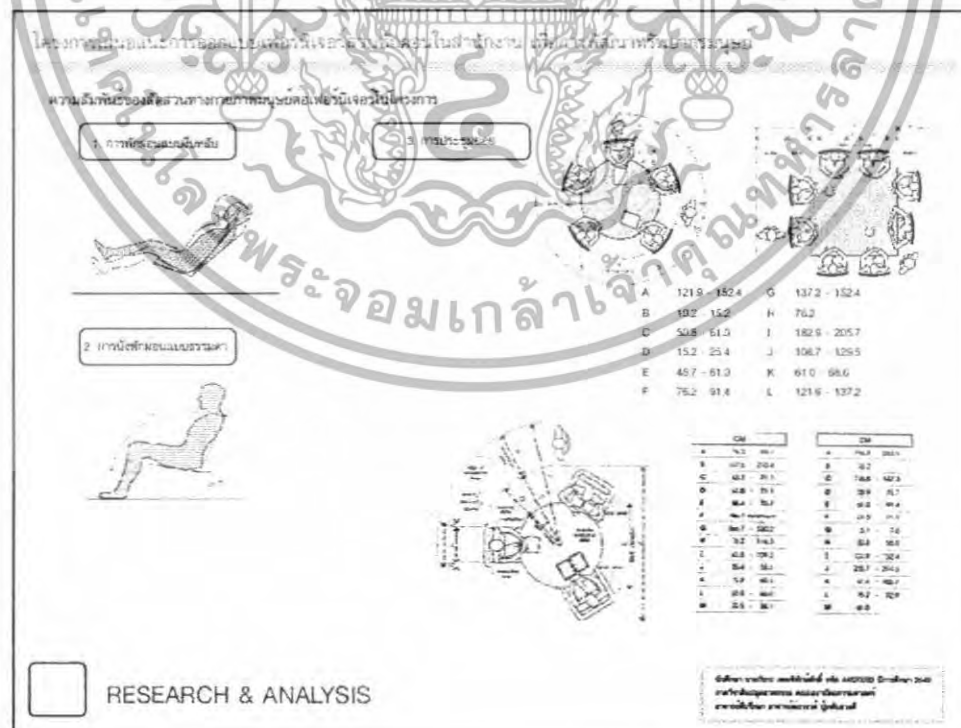


ลำดับ	ส่วนประกอบ	♂			♀		
		ค่าสูงสุด (MAX)	ค่าต่ำสุด (MIN)	ค่าเฉลี่ย (MEAN)	ค่าสูงสุด (MAX)	ค่าต่ำสุด (MIN)	ค่าเฉลี่ย (MEAN)
1	ความสูง	185.6	141.4	165.9	175.0	136.5	154.0
2	ความสูงระดับสายตา	176.5	135.6	154.6	165.0	123.0	143.1
3	ความสูงปลายไหล่	154.3	119.5	135.7	144.0	103.9	125.7
4	ความสูงเอวปลายเท้า	100.0	57.3	72.1	80.4	54.7	69.0
5	ความสูงข้อศอก	119.4	80.0	103.6	119.2	68.5	96.5
6	ความสูงโศกสัน	137.7	63.2	75.9	83.8	57.0	69.0
7	ความสูงปลายนิ้วชี้	64.3	34.0	45.7	49.0	37.4	40.0
8	ความแขนงอก	31.2	12.0	20.3	30.5	15.7	21.6
9	ระยะทางจากปลายไหล่	44.8	27.4	38.8	39.9	26.2	33.6
10	ระยะจากข้อศอกเมื่ออยู่ปลายเท้า	43.3	25.2	32.8	35.3	23.6	29.6
11	ระยะจากเอวปลายเท้าถึงข้อศอก	81.7	44.4	67.5	72.3	40.7	56.7
12	ความกว้างระดับข้อศอก	64.8	28.0	47.8	57.5	28.2	40.0
13	ความสูงระดับไหล่ - นั่ง	100.8	54.5	67.0	91.5	47.5	60.0
14	ความสูงระดับข้อศอก - นั่ง	86.4	57.3	73.8	80.0	40.1	59.6
15	ความสูงระดับไหล่ - นั่ง - ไหล่	80.6	43.4	57.3	69.5	47.0	52.7
16	ความสูงระดับข้อศอก - นั่ง - ไหล่	43.9	16.2	23.6	33.5	12.8	21.8
17	ความสูงระดับไหล่ - นั่ง - ศอก	34.4	8.4	15.2	18.3	10.6	13.7
18	ความสูงจากพื้น - ตอนนั่งเก้าอี้	78.4	36.2	57.2	58.0	36.1	48.5
19	ความสูงจากพื้น - ตอนนั่งเก้าอี้	57.4	24.9	41.4	48.5	32.7	38.2
20	ความสูงจากพื้น - ตอนนั่งเก้าอี้	47.5	24.9	40.5	45.1	28.2	36.9
21	ความสูงจากพื้น - ตอนนั่งเก้าอี้	47.5	27.8	43.1	47.7	29.0	36.8
22	ความสูงจากพื้น - ตอนนั่งเก้าอี้	65.4	27.0	37.4	47.0	29.5	33.5
23	ความสูงจากพื้น - ตอนนั่งเก้าอี้	101.5	60.2	80.0	93.2	60.0	81.1
24	ความสูงจากพื้น - ตอนนั่งเก้าอี้	170.0	30.5	48.2	57.8	26.3	46.8
25	ความสูงจากพื้น - ตอนนั่งเก้าอี้	166.0	28.8	58.8	44.2	22.6	33.0

DATA & RESEARCH

ข้อมูลจากงานวิจัยของสถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาพที่ 3-41 แสดงข้อมูลขนาดและสัดส่วนของมนุษย์ที่มีความสัมพันธ์กับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ



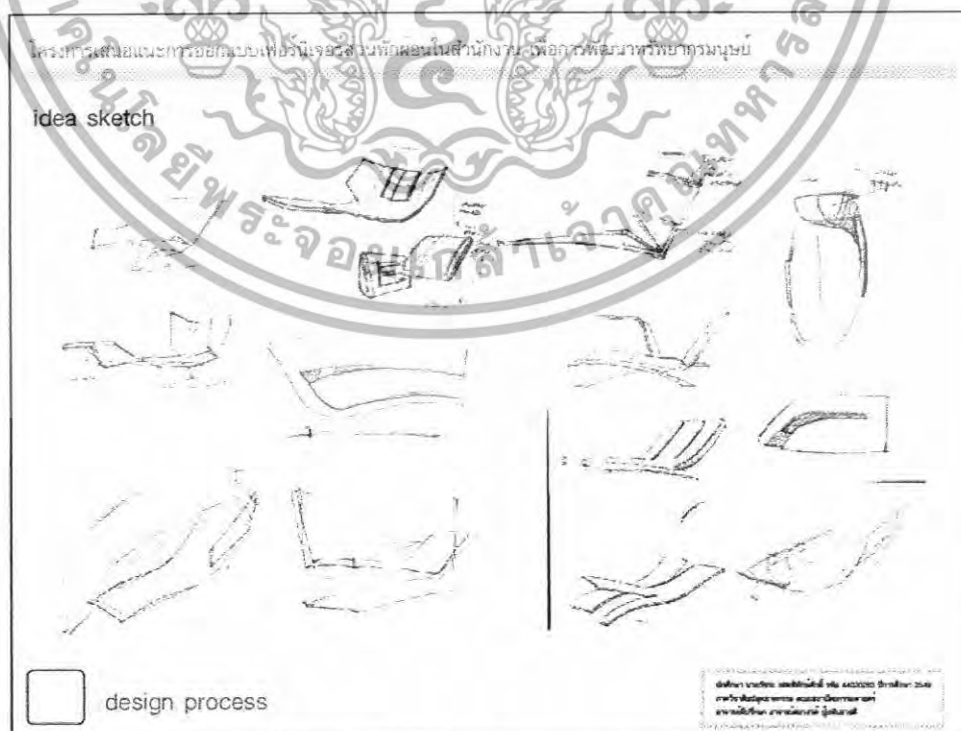
ภาพที่ 3-42 ความสัมพันธ์ของสัดส่วนทางกายภาพมนุษย์ต่อเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การนำเสนอผลงานในขั้นตอนแบบร่าง

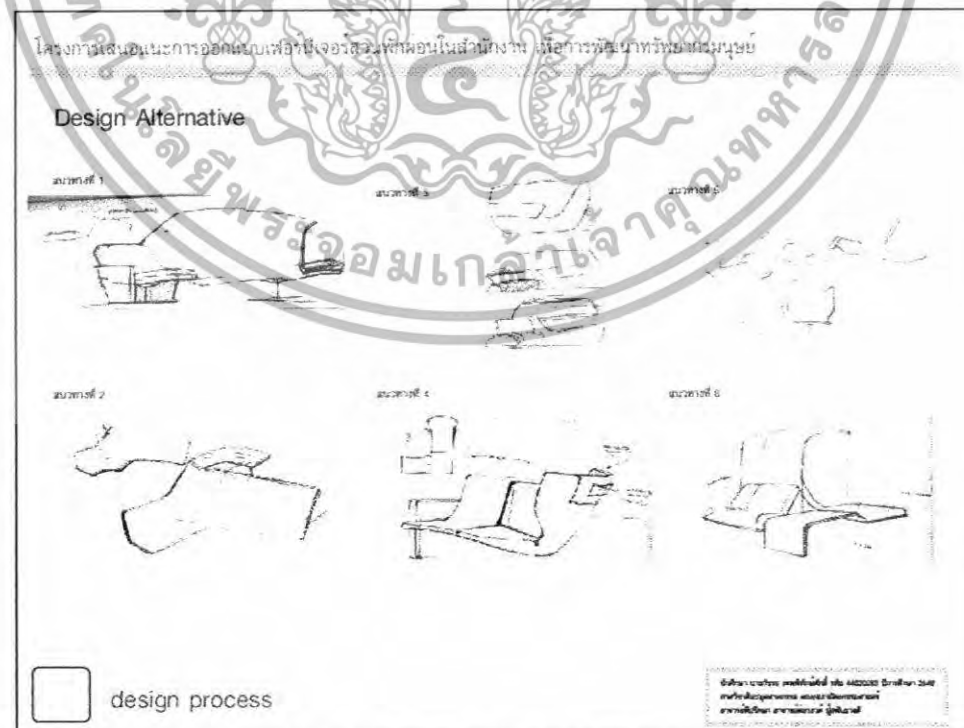
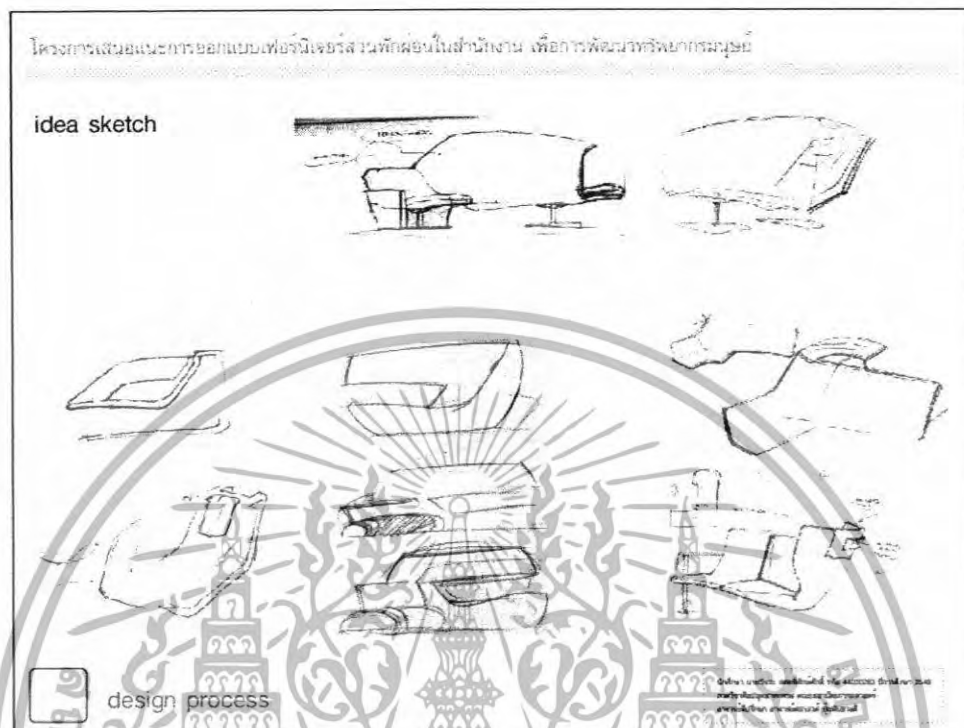


ภาพที่ 3-43 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 3-44 แสดงภาพร่างแนวทางการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อได้รู้เหตุผลที่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการพัฒนาระบบการออกแบบเฟอร์นิเจอร์สำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

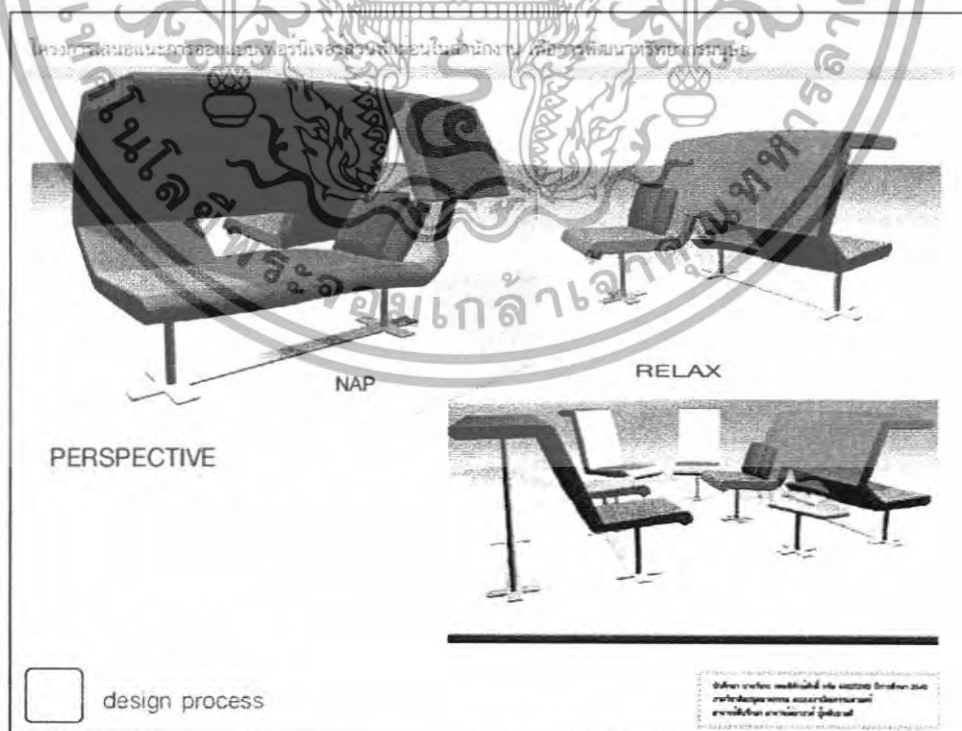
ตารางวิเคราะห์รูปแบบที่มีความเหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปพัฒนาในขั้นตอนต่อไป

	ค่าความสำคัญ (4)	1	2	3	4	5	6
ความเหมาะสมในการใช้งาน	4	3	3	4	3	4	4
ความต่อเนื่องของแอสแกกิจกรรม	4	2	2	3	3	3	2
การใช้พื้นที่	4	3	3	3	4	4	3
รูปแบบและมุมมองที่แปลกใหม่	3	3	2	4	3	3	3
การผลิต	2	2	3	2	3	4	3
การดูแลรักษา	2	3	2	3	4	4	3
รวม		51	48	62	63	69	57

☐ design process

ข้อมูลเฉพาะ: เฟอร์นิเจอร์สำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ (ปีการศึกษา 2561)
อาจารย์ผู้สอน: อาจารย์ ดร. นันทิยา นันทิยา

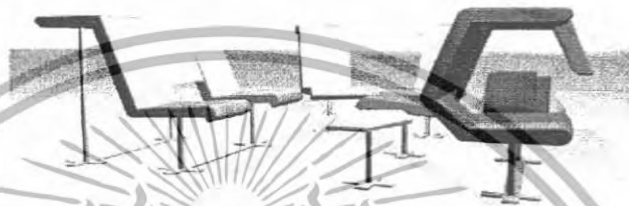
ภาพที่ 3-47 แสดงตารางวิเคราะห์รูปแบบที่มีความเหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปพัฒนาในขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 3-48 แสดงภาพเฟอร์นิเจอร์ที่ทำการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการเสวนาและการออกแบบเฟอร์นิเจอร์สมัยใหม่ในห้องเรียน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์



design process

ภาพที่ 3-49 แสดงภาพเฟอร์นิเจอร์ที่ทำการออกแบบ

วิทยาลัยอาชีวศึกษา
จังหวัดสุราษฎร์ธานี
วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี
สาขาวิชาศิลปกรรมศาสตร์
ชั้นปีที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สรุปผลการวิเคราะห์การออกแบบและข้อเสนอแนะของกรรมการในขั้นตอนแบบร่าง

- การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในโครงการจะจัดวางที่พื้นที่ไหน
- การเชื่อมโยงระยะที่วิเคราะห์มากับการออกแบบไม่เชื่อมโยงกัน
- การขนส่ง เข้าไปในพื้นที่
- แบบ sketch มีแบบที่น่าสนใจมากกว่าที่เลือก
- การเกิดกิจกรรมขึ้นพร้อมกัน
- ออกแบบการจัดวาง ลง plan
- ต้องให้เห็นค่ามากกว่านี้ เห็นเป็นตัวเลข ว่าพนักงานนอนแล้ว มีอะไรดีขึ้น
- การประชุมย่อย มีรูปแบบที่ต้องจองไว้ก่อนด้วย
- Level ของการจับ
- ออกไปดูพื้นที่จริง
- สรุป area requirement เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ ก่อนลง plan
- ปรับปรุงรูปแบบการนำเสนอ (เรื่องนาฬิกา)
- ขาดการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม
- ศึกษา การทำงานในพื้นที่จริง ที่นำเสนอ มีแต่งงานเอกสาร ให้ศึกษาจากกรณีศึกษา
- จิตวิทยามนุษย์ , สภาพแวดล้อม ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ อ.วิมลสิทธิ์ หรยางกูร
- ปัจจัยการนอน มิติด้านอื่น เสียง แสง ระบบปรับอากาศ ขาดการวิเคราะห์ดีกับพื้นผิว (วิเคราะห์เชื่อมโยง กับวัสดุรูป form)
- การจัดพื้นที่ในแปลน (วาง เข้าออก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

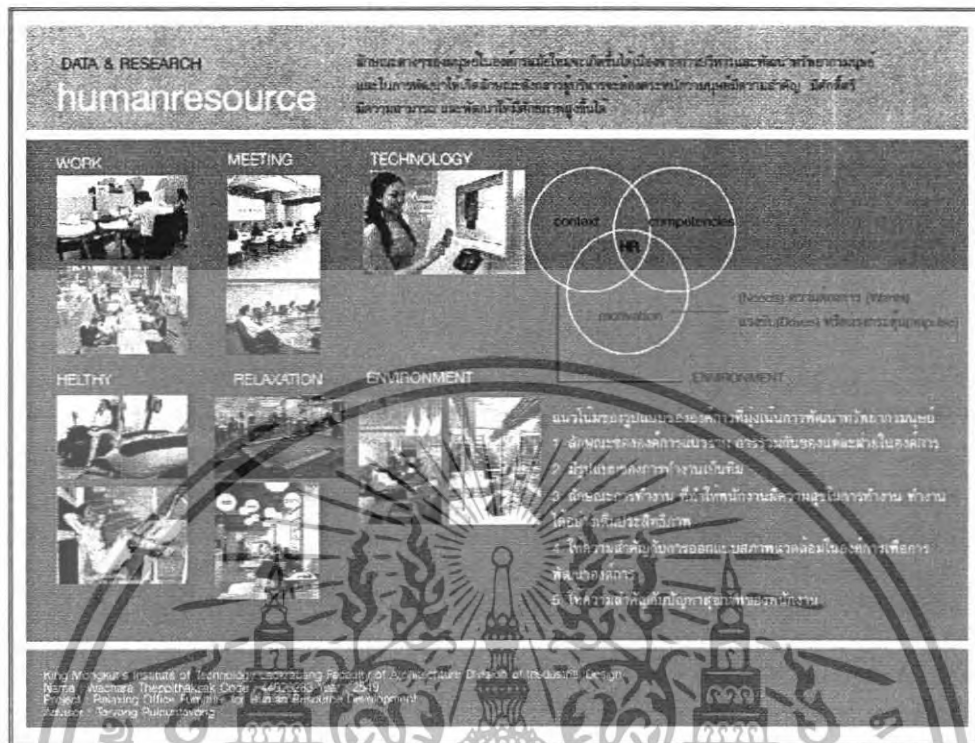
สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย

การนำเสนองานในขั้นตอนสุดท้าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

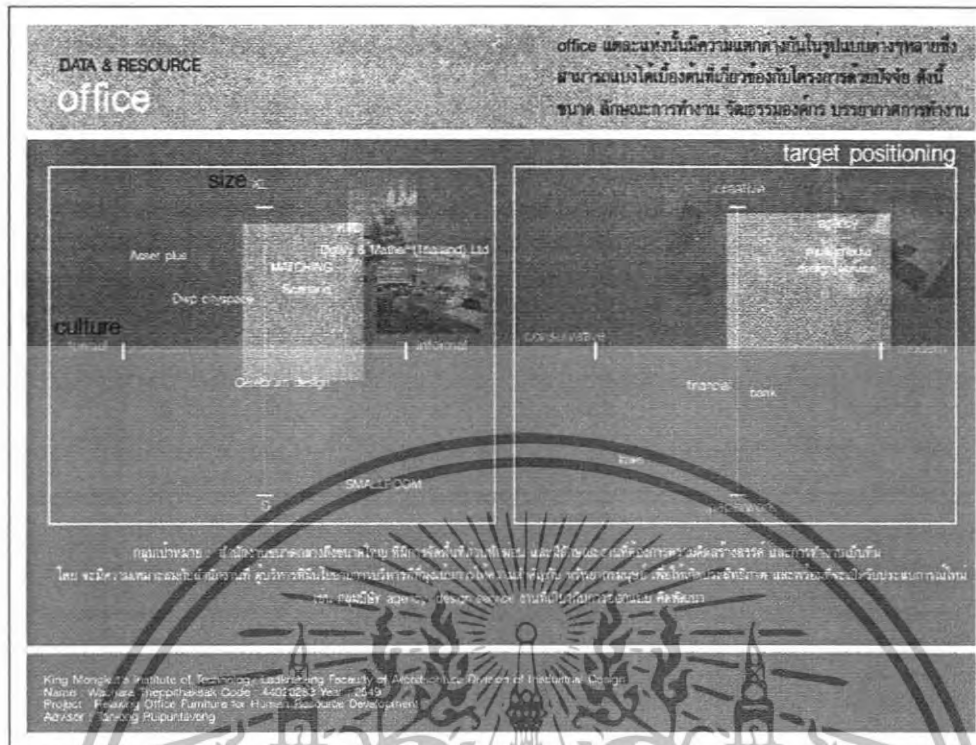
4.1 สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย



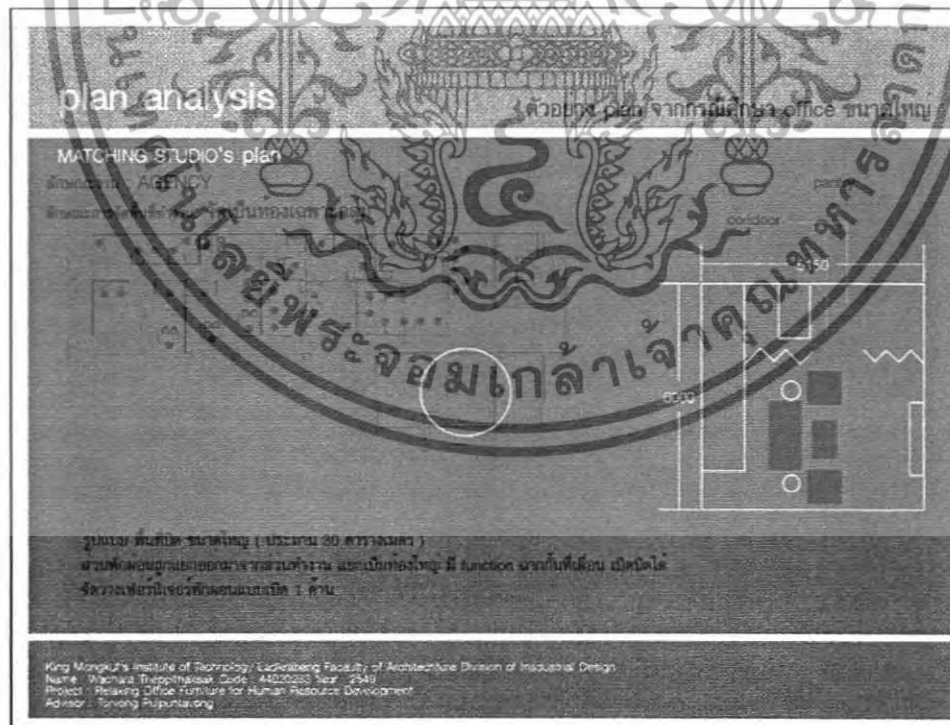
ภาพที่ 4-1 สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 4-2 สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4-3 สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย



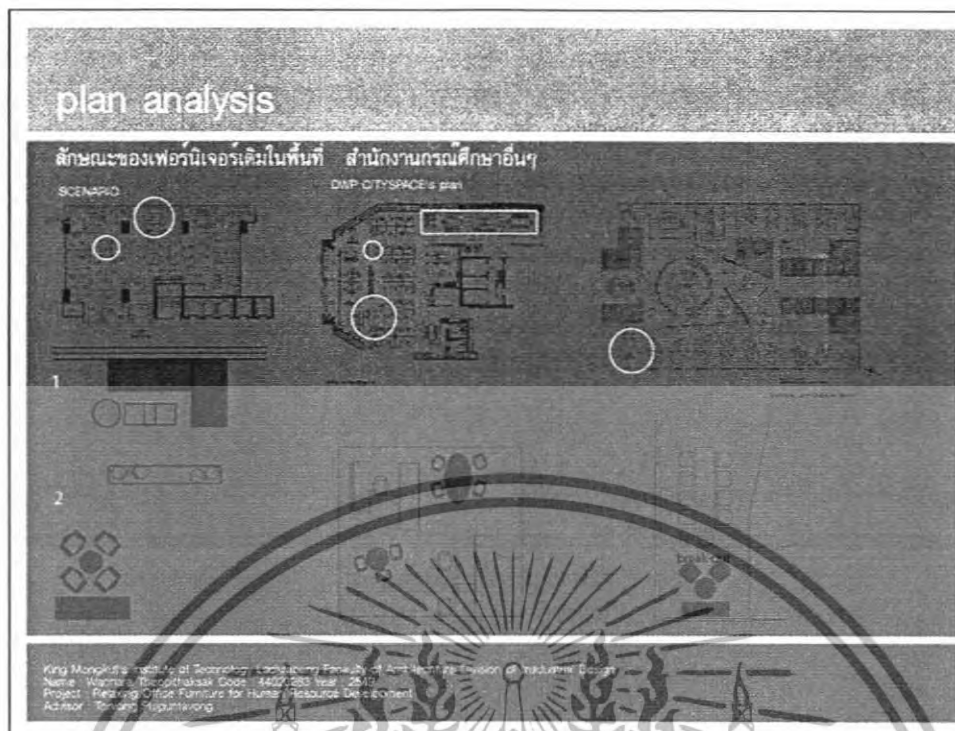
ภาพที่ 4-4 สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

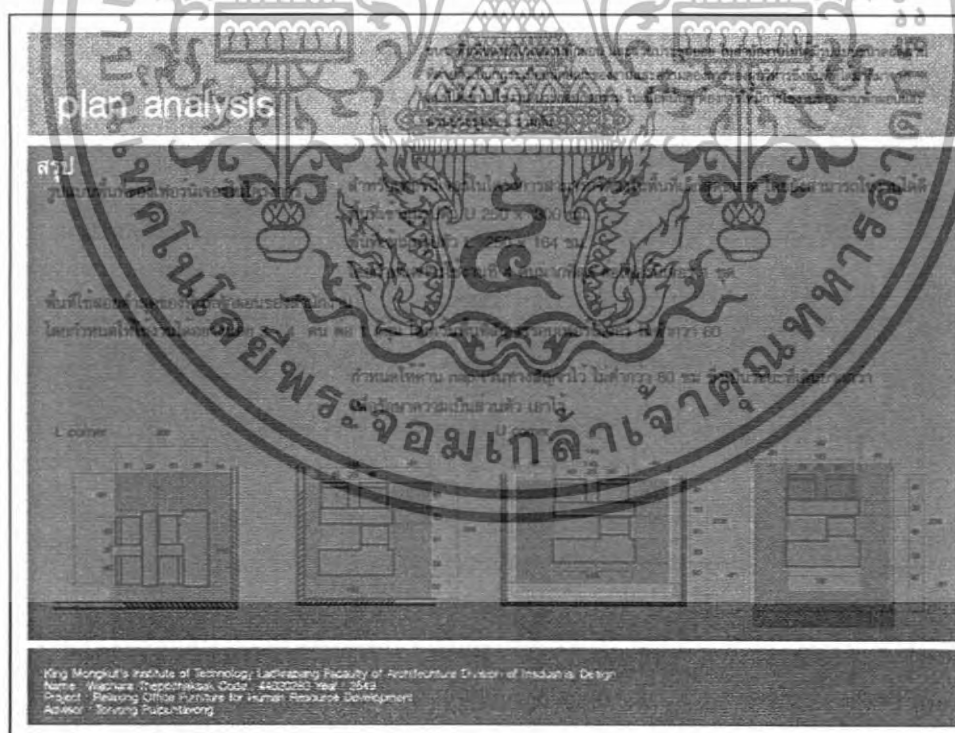


ภาพที่ 4-6 สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

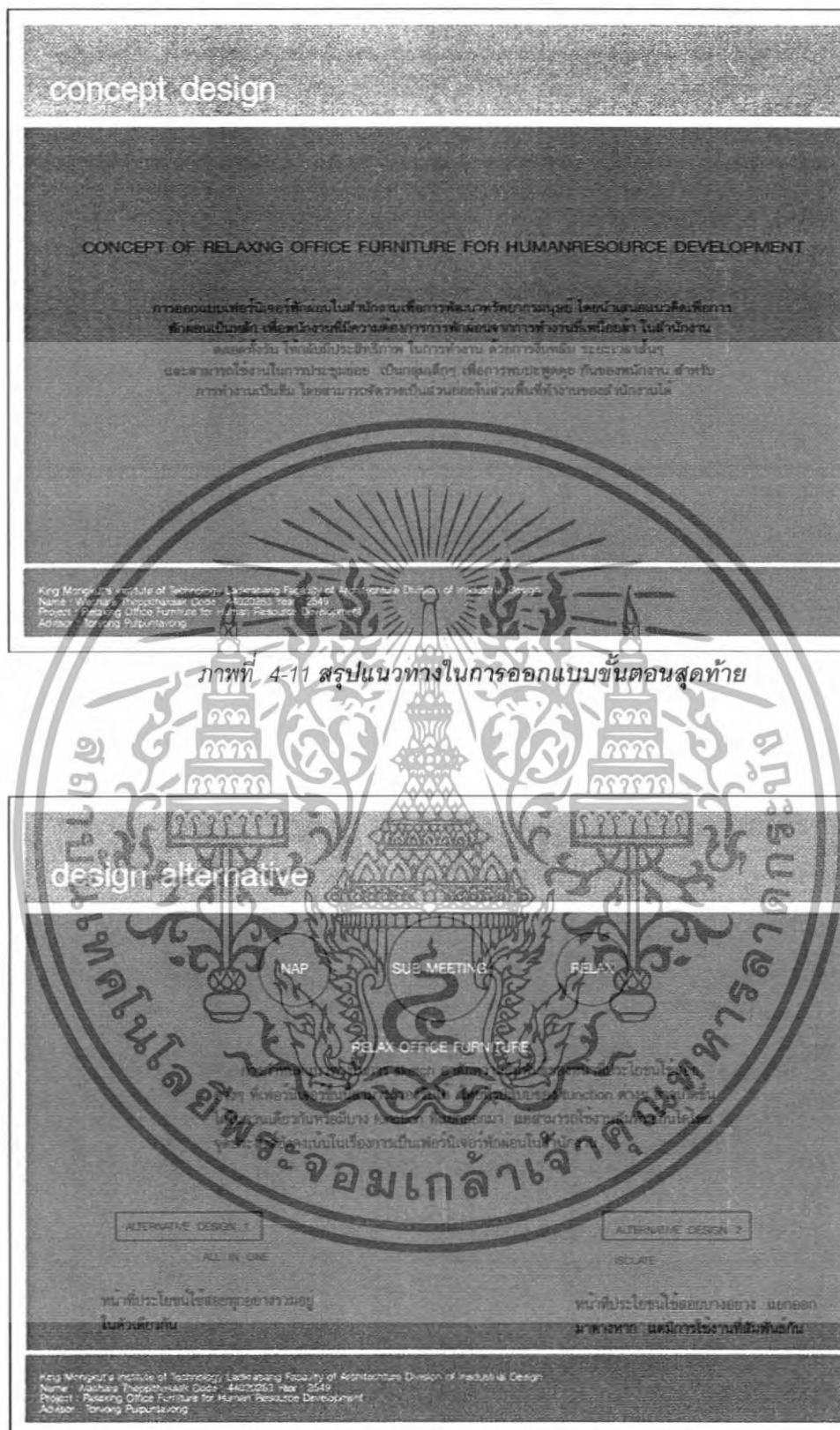


ภาพที่ 4-7 สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย



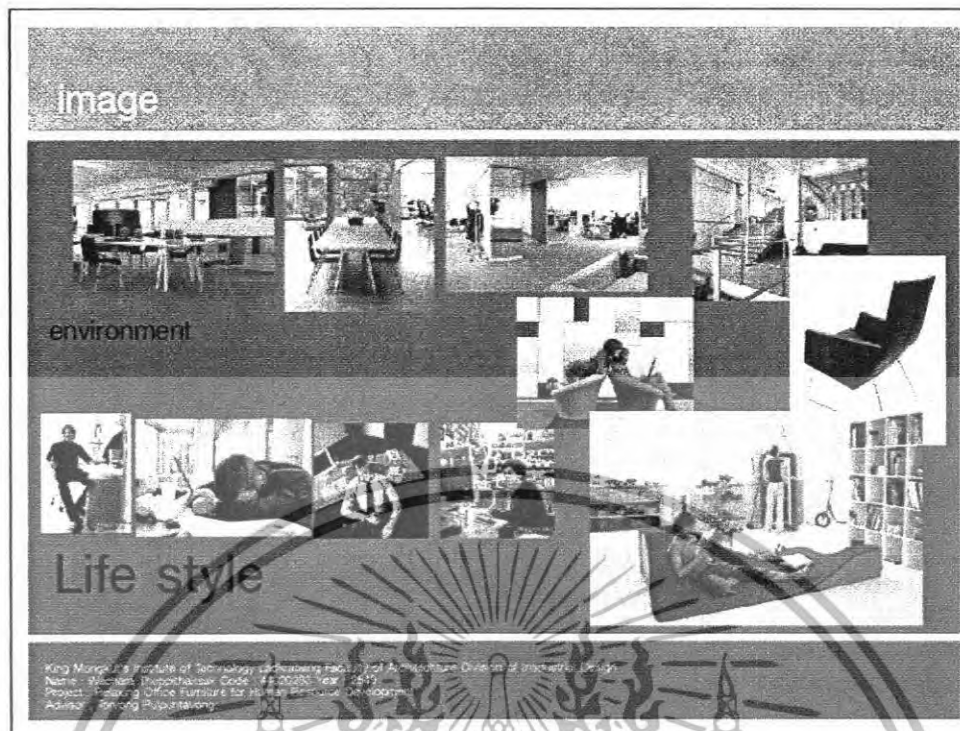
ภาพที่ 4-8 สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4-12 สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

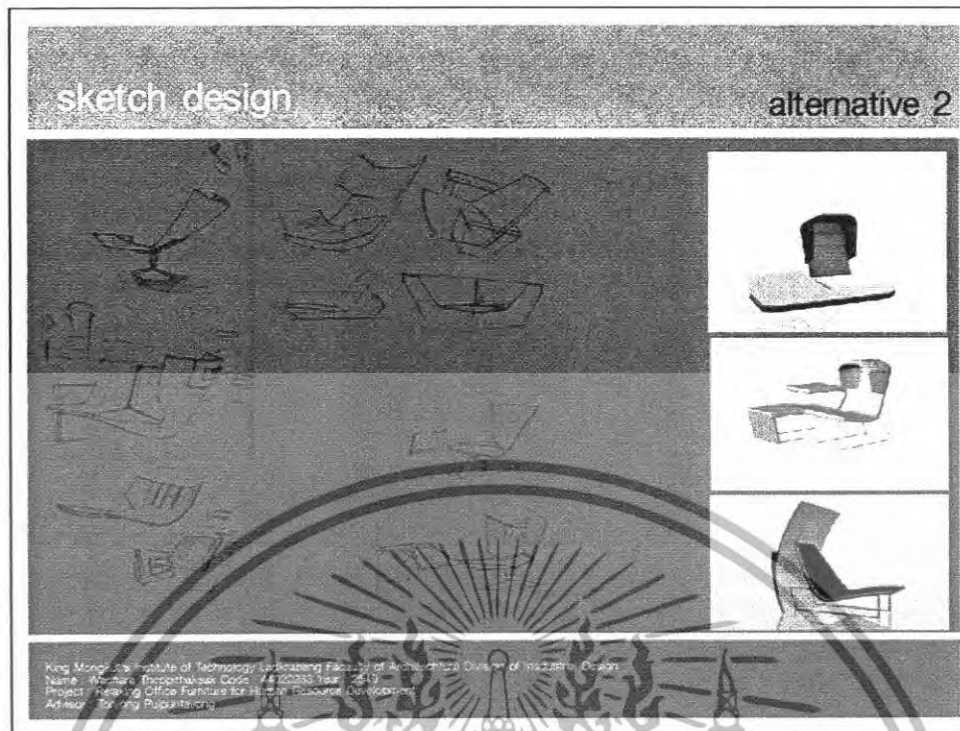


ภาพที่ 4-13 สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย



ภาพที่ 4-14 สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4-15 สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย

sketch design

evaluate

		ALTERNATIVE 1			ALTERNATIVE 2		
1. SPACE	[4]	3(12)	3(12)	2(8)	2(8)	1(4)	2(8)
2. DIMENSION	[3]	2(6)	3(9)	3(9)	3(9)	3(9)	3(9)
3. AESTHETIC	[5]	2(6)	2(6)	3(9)	3(9)	3(9)	2(8)
4. PLAN	[3]	1(3)	2(6)	2(6)	3(9)	3(9)	3(9)
	TOTAL	27	36	32	35	31	32
	ทางเลือกแรก	31.7			32.7		

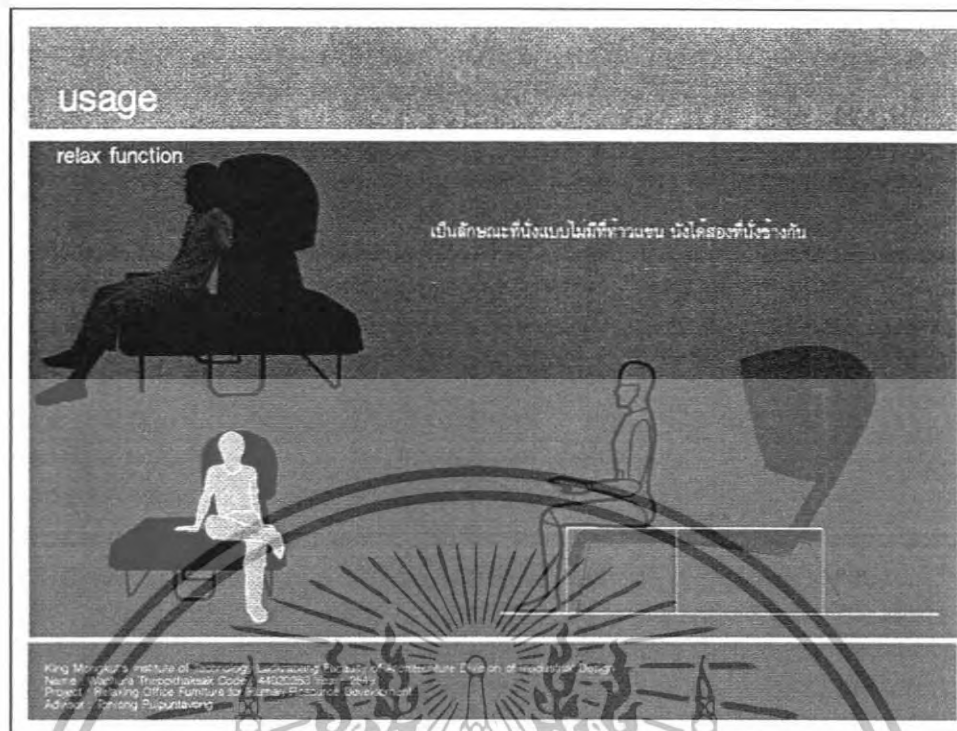
Space - ความพร้อมของพื้นที่สำหรับการใช้งาน
Dimension - ความเหมาะสมของขนาดสำหรับการใช้งาน
Aesthetic - ความสวยงามของรูปร่างและสี
Plan - ความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับการใช้งาน

สรุป เลือกแนวทางที่ 2 โดยนำข้อดีข้อเสียของทั้งสองแนวทางมาเปรียบเทียบ
โดยจะเน้นในเรื่องของการใช้งานให้คุ้มค่าที่สุด

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Faculty of Architecture Division of Industrial Design
Name: Wichara Thepphaisak Code: 44102333 Year: 2519
Project: Hearing Office Furniture for Human Resource Development
Advisor: Torching Pugsitakorn

ภาพที่ 4-16 สรุปแนวทางในการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

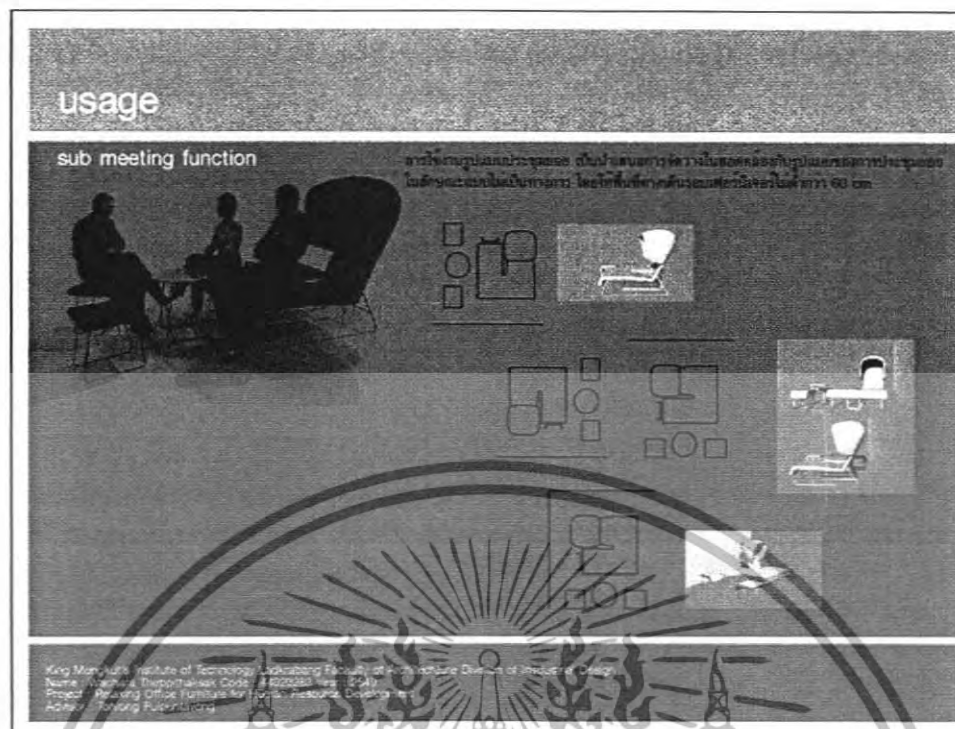


ภาพที่ 4-19 การนำเสนอผลงานในขั้นตอนสุดท้าย

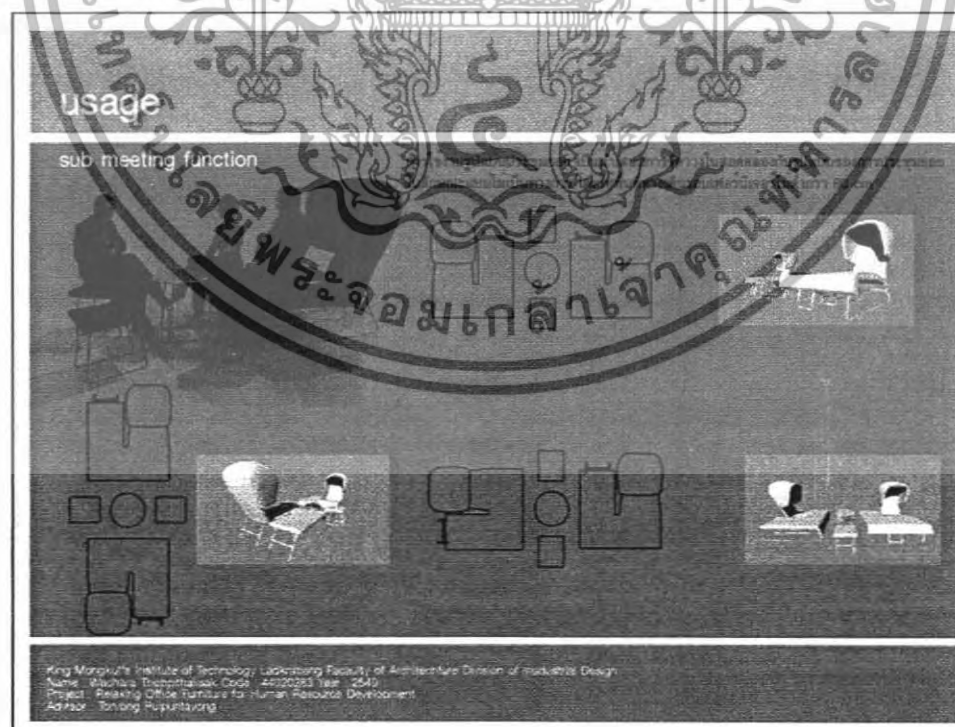


ภาพที่ 4-20 การนำเสนอผลงานในขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4-21 การนำเสนองานในขั้นตอนสุดท้าย

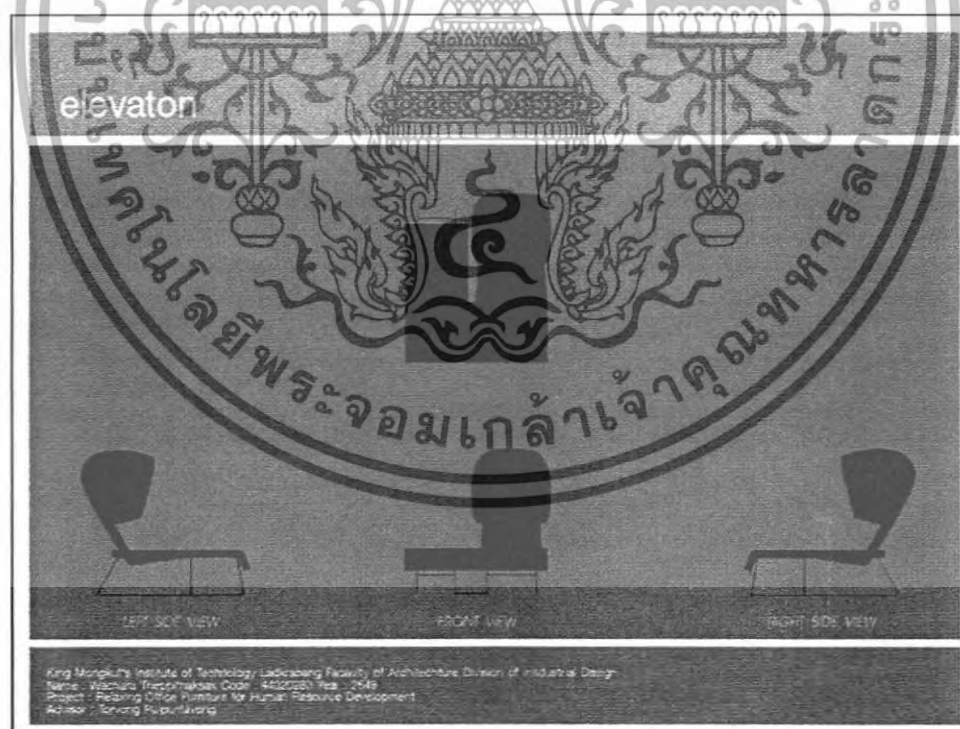


ภาพที่ 4-22 การนำเสนองานในขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

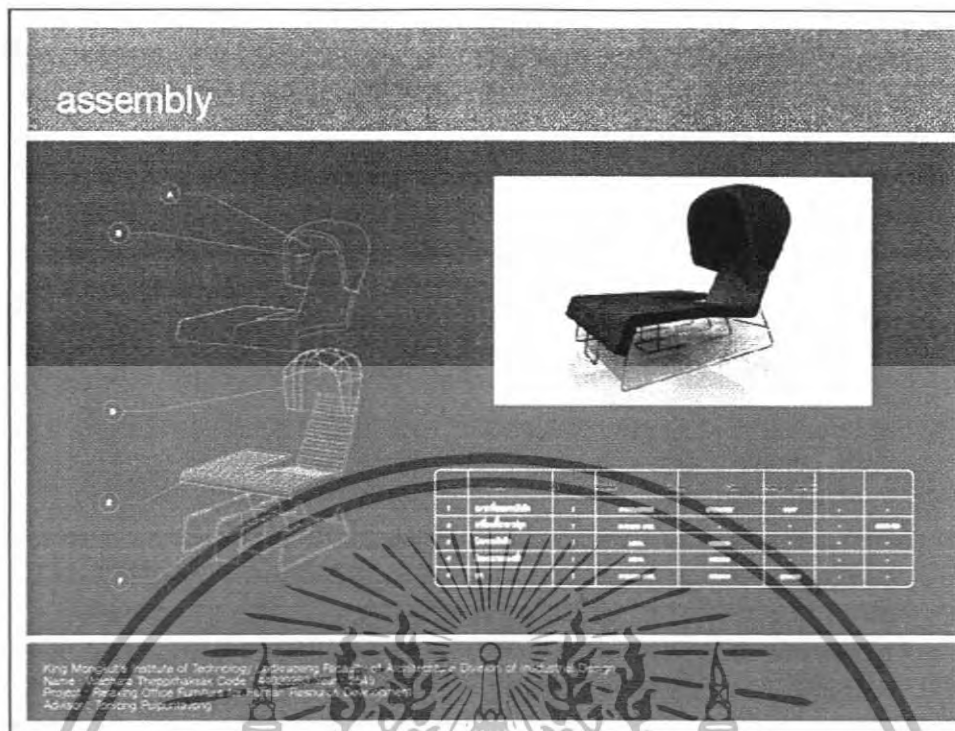


ภาพที่ 4-23 การนำเสนองานในขั้นตอนสุดท้าย



ภาพที่ 4-24 การนำเสนองานในขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

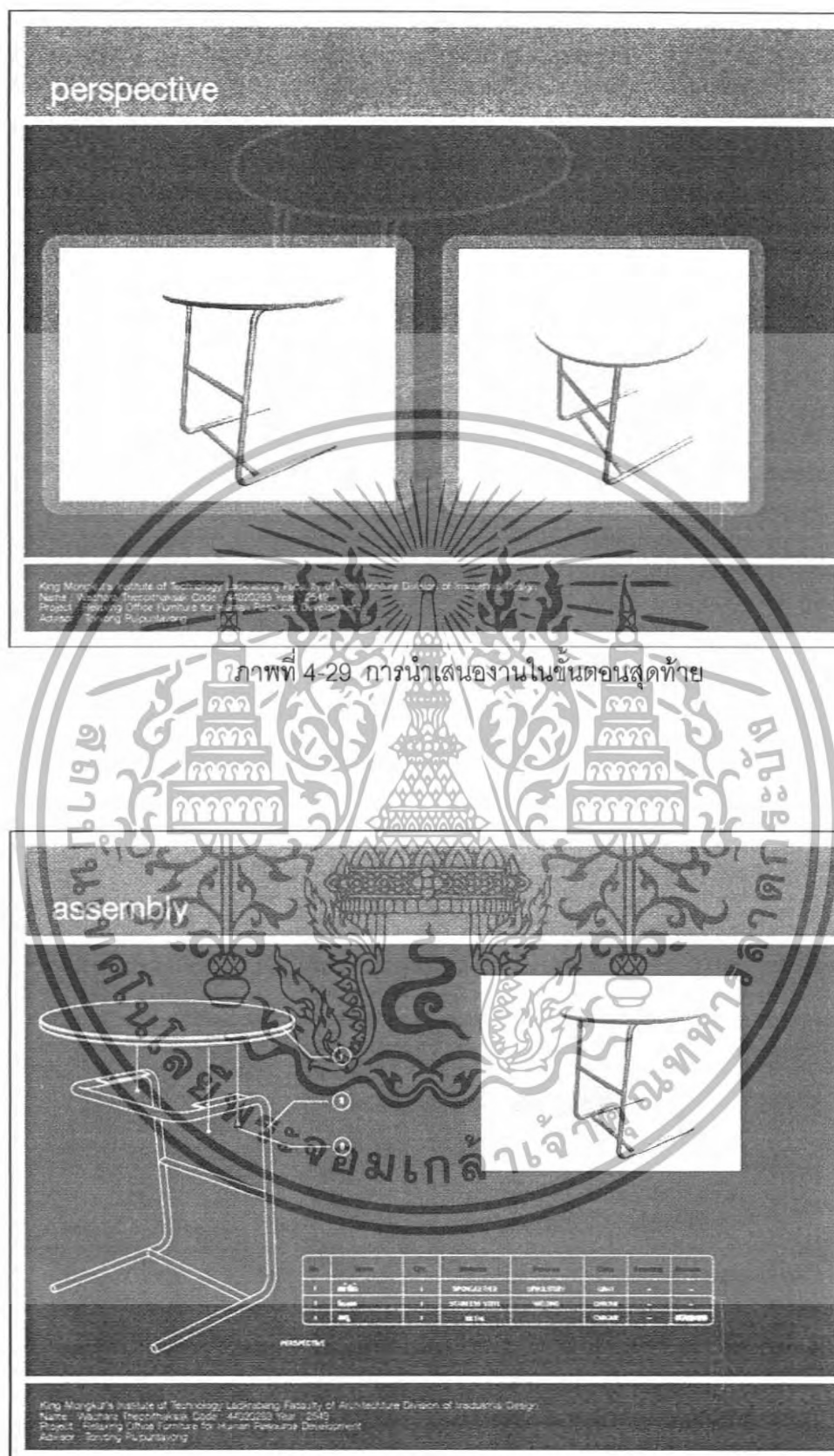


ภาพที่ 4-25 การนำเสนองานในขั้นตอนสุดท้าย



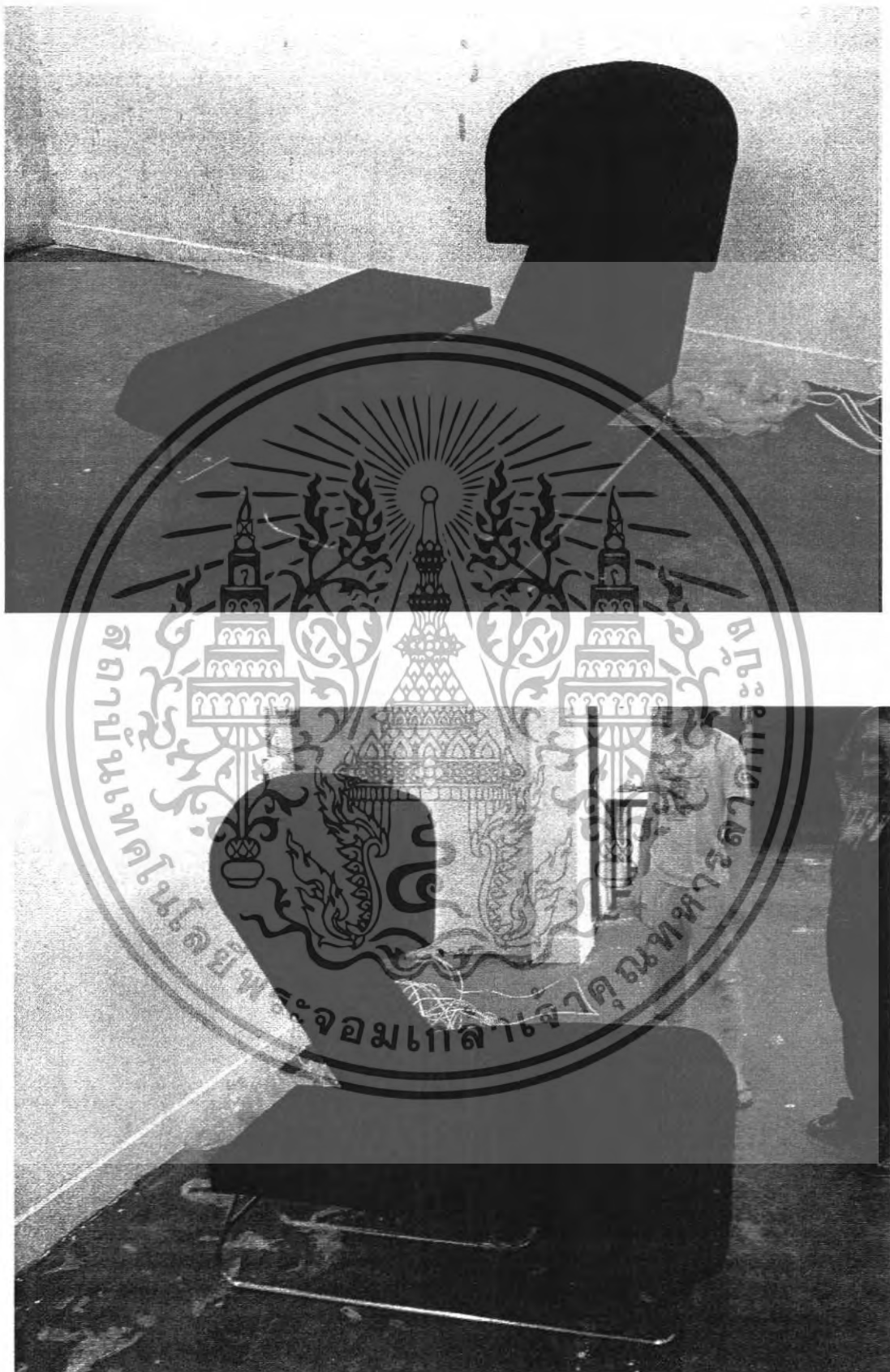
ภาพที่ 4-26 การนำเสนองานในขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4-30 การนำเสนองานในขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4-31 ภาพแสดงต้นแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ออกแบบ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 บทสรุป
สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา
ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

1. ข้อเสนอแนะในส่วนของการออกแบบ

1.1 ควรมีการทดสอบ ทดลอง เพื่อวัดผลที่ชัดเจนของการพักผ่อนในสำนักงาน ว่าเกิดประโยชน์มากเพียงใดกับ องค์การ

1.2 ศึกษาการเชื่อมต่อของกิจกรรมในสำนักงานส่วนอื่นๆ ที่สอดคล้องกับการพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบในรูปแบบอื่นๆ

1.3 ควรมีการใช้วัสดุหุ้มบุที่หลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับการตกแต่งในแต่ละสำนักงาน ความแตกต่างกันของสี พื้นผิว ให้เฟอร์นิเจอร์มีสีสันมากขึ้น

1.4 ควร มีการศึกษาเทคนิคการถอดประกอบ เพื่อการขนย้ายจัดเก็บภายในอาคารที่แตกต่างกัน เพื่อสร้างจุดเด่นเสริมให้กับเฟอร์นิเจอร์

1.5 เพิ่มเติมการออกแบบ เฟอร์นิเจอร์อื่นในชุด ให้สามารถแยกไปใช้งานในแต่ละส่วนพื้นที่ในสำนักงานได้ โดยมีภาพรวมที่ตรงกัน

1.6 ควรศึกษาระบบการควบคุมระยะเวลาเพื่อให้เกิดความแน่นอนของระยะเวลาการพัก

1.7 ควรศึกษาถึงวัฒนธรรมของแต่ละองค์การ กรณีศึกษา เพื่อวิเคราะห์ให้เห็นลักษณะของวัฒนธรรมของสำนักงานในประเทศไทย ที่เป็นเอกลักษณ์

1.8 การศึกษาเรื่องขนาดสัดส่วน ต้องมีการทดลอง ทดสอบขนาดจริงเพื่อให้ถูกต้องที่สุด

1.9 ควรมีการออกแบบการจัดการการใช้งานของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

2. ข้อเสนอแนะในส่วนของการทำงาน

2.1 ในขั้นตอนการหาข้อมูลควรมีการศึกษาค้นแหล่งข้อมูล ที่ใช้งานออกแบบด้วย

2.2 ควรมีการวางแผนในการทำงานและพยายามทำให้ตรงตามแผน ที่วางไว้

2.3 ควรพัฒนาการบริหารเวลากับงานที่ต้องทำให้เสร็จ

2.4 ควรมีความสม่ำเสมอในการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา

2.5 ในการทำต้นแบบควรมีการศึกษา จาก model scale หรือ ขนาดจริงเพื่อให้เกิดปัญหาน้อยที่สุด เมื่อทำต้นแบบ

2.6 ควรทำความเข้าใจกับข้อมูล ที่ได้มาเพื่อการจัดหมวดหมู่ข้อมูล ที่นำมาใช้ ให้ตรงกับหัวข้อที่สุด

2.7 พัฒนาการนำเสนอผลงานให้น่าสนใจ ทั้งส่วนที่เป็นข้อมูล และส่วนของงานออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

- ควรมีการนำเสนอการจัดห้องของกิจกรรมนี้ ว่าสามารถจัดวางได้ที่รูปแบบ โดยสอดคล้องการใช้งานในรูปแบบใด
- วิเคราะห์พฤติกรรมและปัญหาที่อาจเกิดขึ้น ให้ครบถ้วน ในมิติต่างๆเช่น วัฒนธรรม เพศสภาพแวดล้อม
- ควรวิเคราะห์ในมิติภาวะนั่งสบาย ในเชิงลึก
- ควรนำเสนอการจัดการของเฟอร์นิเจอร์
- ควรมีการศึกษาปัจจัยวัดคุณภาพชีวิตเพื่อเป็นกลยุทธ์ในการนำเสนอผลงาน
- ส่วนสำหรับปีบอาจเสริมส่วนบังสายตาเพื่อสร้างความเป็นส่วนตัวให้มากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- สถาบันทรัพยากรมนุษย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, วารสารทรัพยากรมนุษย์
- รศ. ธงชัย สันติวงษ์, การบริหารทรัพยากรมนุษย์
- รศ.ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, จิตวิทยาการบริหารบุคคล
- รศ.ดร. วิมลสิทธิ์ หรยางกูร 2526 พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุรัสวดี ราชกุลชัย, 2542 การบริหารสำนักงาน กรุงเทพมหานคร . โรงพิมพ์จามจุรี
- พรยศ จัตรธรากรกุล, โครงการการออกแบบเสนอแนะชุดเฟอร์นิเจอร์สำนักงานสำหรับระบบงานที่พนักงานปฏิบัติงานจากภายนอก,วิทยานิพนธ์ทางการออกแบบ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปะอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2545-2546
- www.nidambe11.net/ekonomiz ข้อมูล บทความด้านเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับทรัพยากรมนุษย์
- www.sciencedirect.com ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
- www.metronaps.com ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
- www.ecinfo.jp ข้อมูลตัวอย่างสำนักงาน
- www.vitra.com ข้อมูลตัวอย่างสำนักงาน

ประวัตินักศึกษา

ชื่อ นาย วัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์

สำเร็จการศึกษา

ระดับชั้นอนุบาล

- โรงเรียนจุไรรัตน์

ระดับชั้นประถมศึกษา

- โรงเรียน สาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

- โรงเรียน สาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

- โรงเรียน สาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระดับชั้นอุดมศึกษา

- ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



WORKING DRAWING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE	1 : 5
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT	cm
นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต๋องวงศ์ น้อยพันธุ์วงศ์	

สารบัญแบบ

daybed

- multiview
- assembly specification
- seat1
- โครง a
- seat2
- โครง b
- leg

- 1-2
- 3
- 4-6
- 7-9
- 10
- 11
- 12-13

stool

- multiview
- assembly specification
- seat
- leg
- โครง

- 14
- 15
- 16
- 17
- 18

table

- multiview
 - assembly specification
 - top
 - leg
- 19
 - 20
 - 21-22
 - 23-24

content

ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ

โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE	1 : 5
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT	cm
นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต้องค์ ปุ้ยพันธุ์วงศ์	

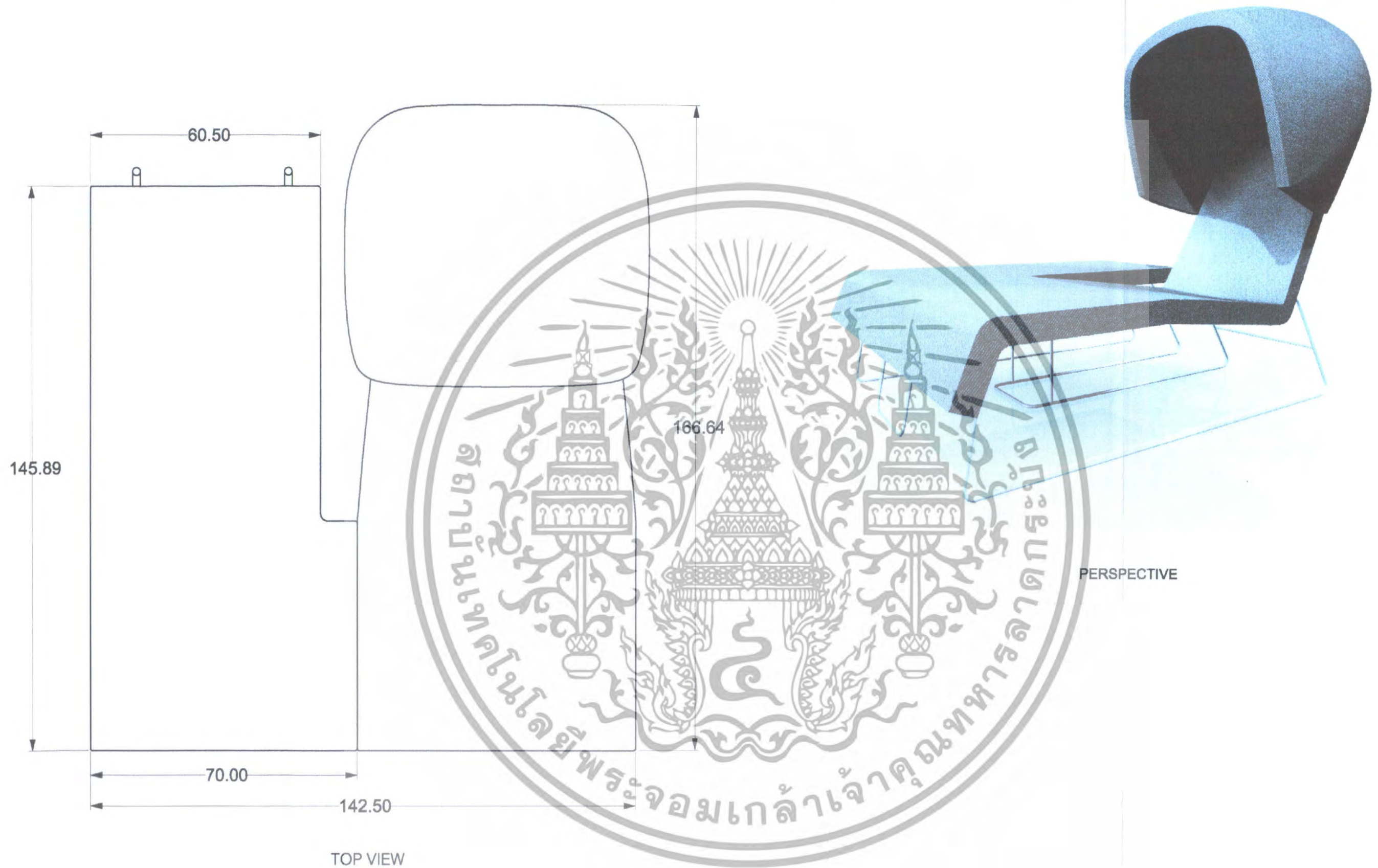
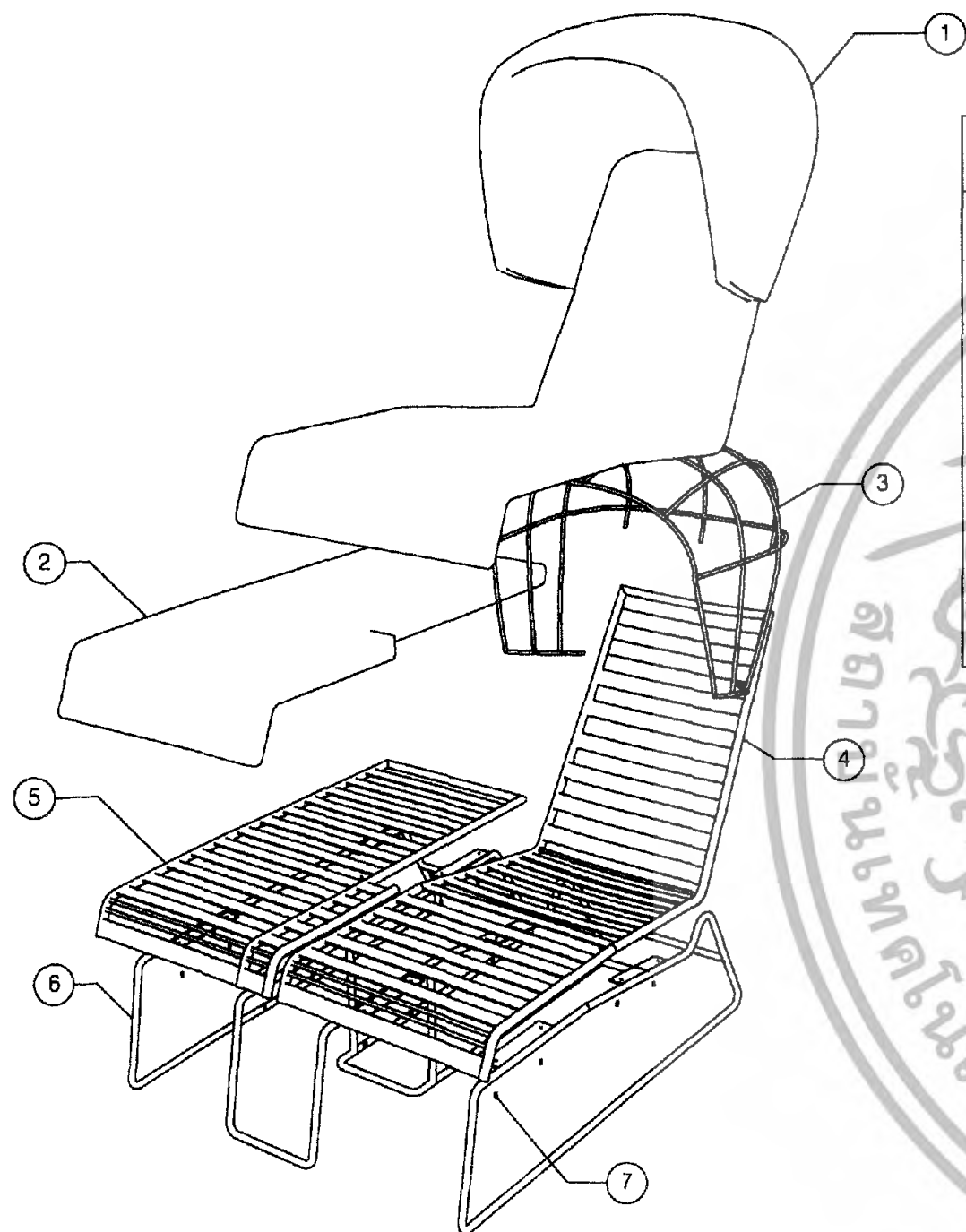


Plate no.	daybed	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)		
1	MULTIVIEW	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE	1 : 10
		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	UNIT	cm
		นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต้องวงศ์ นัยพันธุ์วงศ์	



Plate no.	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)		
2	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		SCALE 1 : 10
	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		UNIT cm
	นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283		อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ดวงศ ปุ้ยพันธวงศ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป
MULTIVIEW
ในวงกมใดที่สงวนลิขสิทธิ์ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



No.	Name	Qty.	Material	Process	Color	Finishing	Remark
1	NAP	1	SPONG/FABRIC	UPHOLSTERY	GRAY	-	-
2	DAYBED	1	SPONG/FABRIC	UPHOLSTERY	GRAY	-	-
3	โครงสร้างส่วนหัว	1	METAL	WELDING	-	-	-
4	โครงสร้าง NAP	1	METAL	WELDING	-	-	-
5	โครงสร้าง DAYBED	1	METAL	WELDING	-	-	-
6	LEG	1	STAINLESS STEEL	WELDING	CHROME	HAIR LINE	-
7	SCREW	16	METAL	-	-	-	STANDARD

Plate no.

3

ASSEMBLY & SPECIFICATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้

โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
(RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

SCALE 1 : 10

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

UNIT cm

นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต่อวงศ์ นัยพันธุ์วงศ์

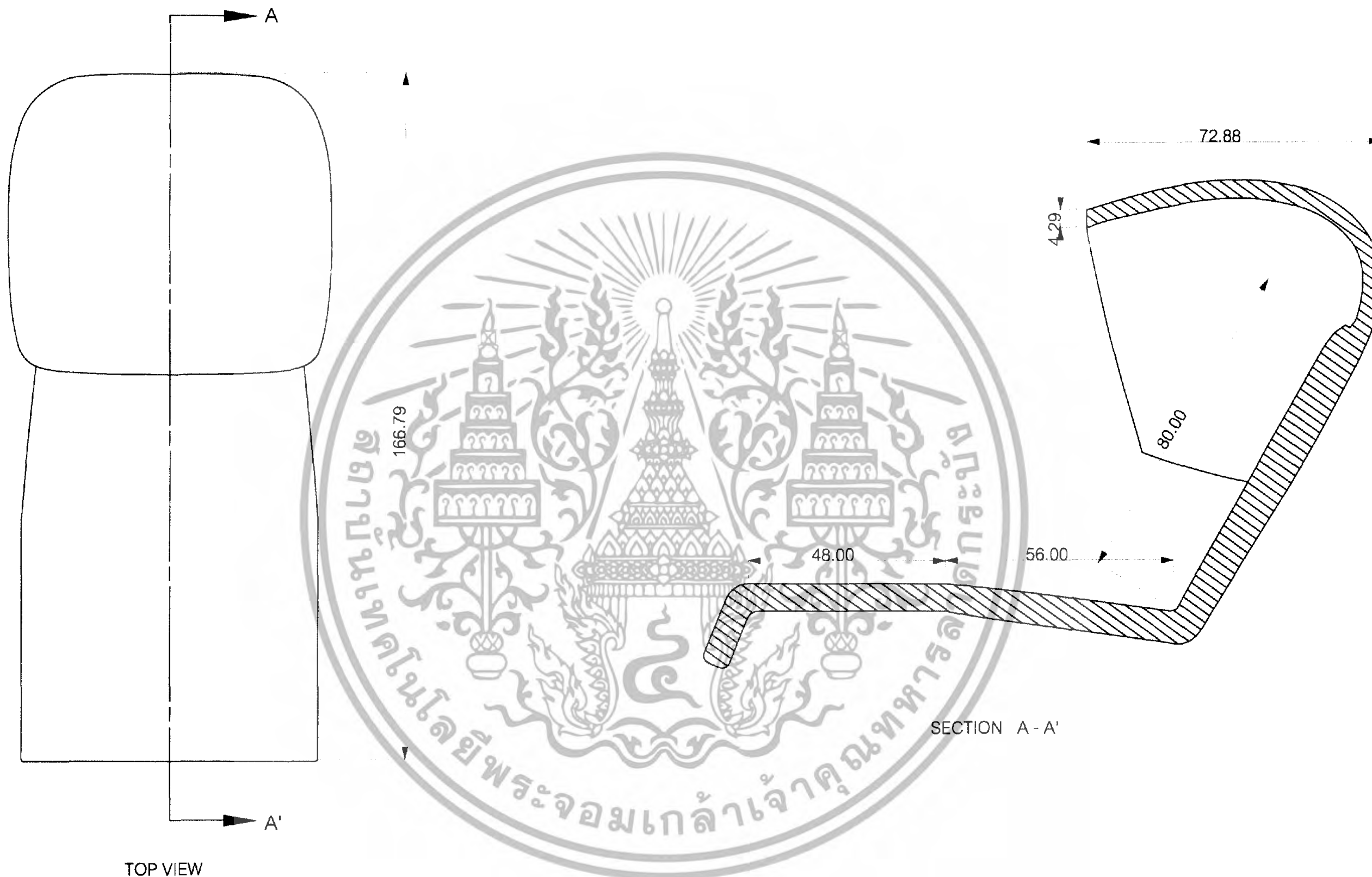


Plate no.	part name	NAP	color	GRAY	material	FABRIC	process	UPHOLSTERY	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)		
4	MULTIVIEW								สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE	1 : 10
									คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT	cm
									นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต้องดี นัยพันธุ์วงศ์	

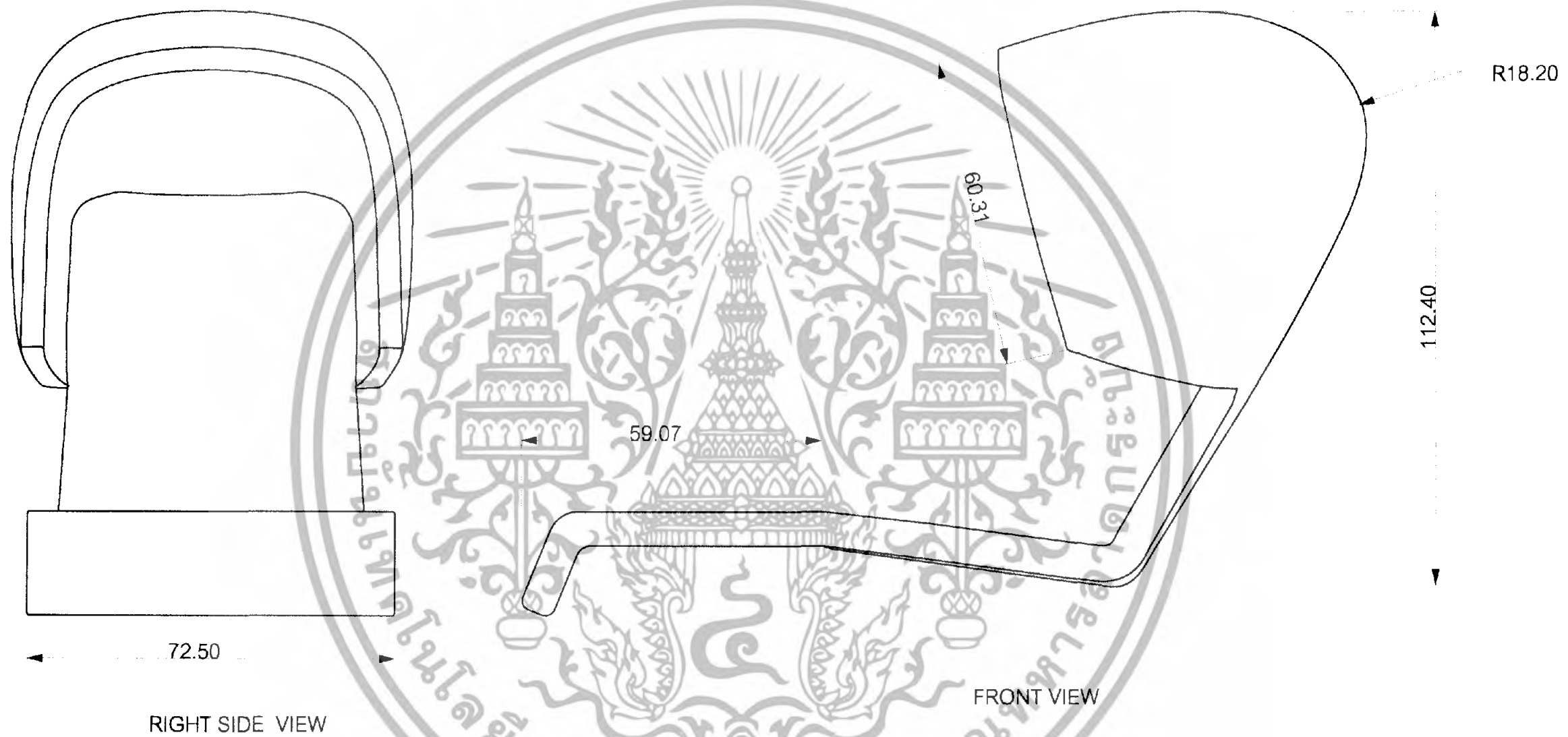


Plate no.	part name	NAP	color	GRAY	material	FABRIC	process	UPHOLSTERY	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)			
5	เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา MULTIVIEW								สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		SCALE	1 : 10
									คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		UNIT	cm
									นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283		อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต้องค์ นุ้ยพันธวงศ์	



LEFT SIDE VIEW

BACK VIEW

Plate no.	part name	NAP	color	GRAY	material	FABRIC	process	UPHOLSTERY	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)		
6	MULTIVIEW								สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
									คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
									นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283 อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต่อวงศ์ ปุ้ยพันธ์วงศ์		

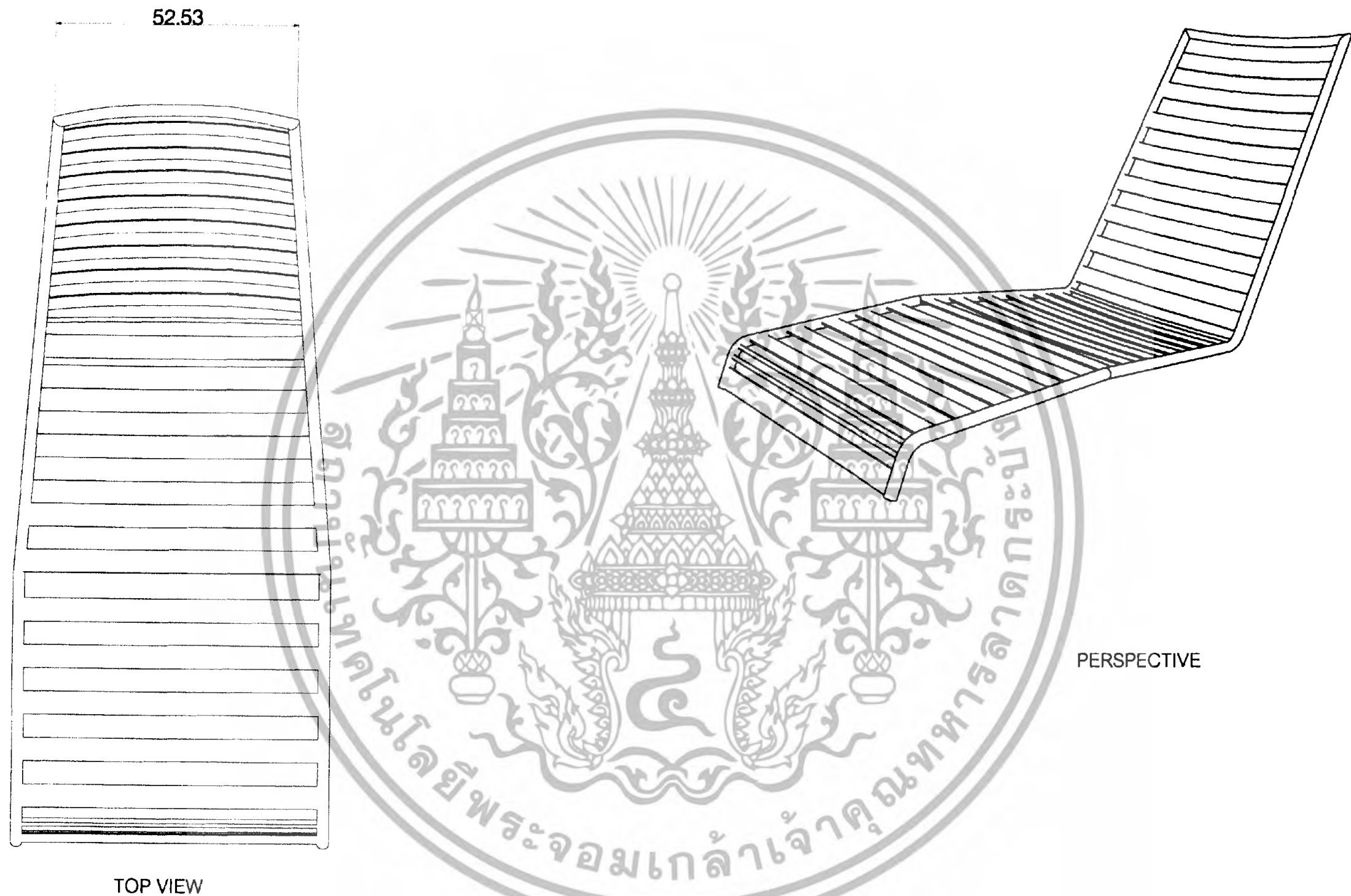


Plate no.	part name โครงสร้าง NAP	color -	material METAL	process WELDING	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)		
7	MULTIVIEW				สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE	1 : 10
					คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT	cm
					นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ดอวงค์ ปุ้ยพันธุ์วงศ์	



Plate no.	part name โครงสร้าง NAP	color -	material METAL	process WELDING	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)	
8	MULTIVIEW				สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE 1 : 10
					คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT cm
					นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต้องวงศ์ น้อยพันธุ์วงศ์

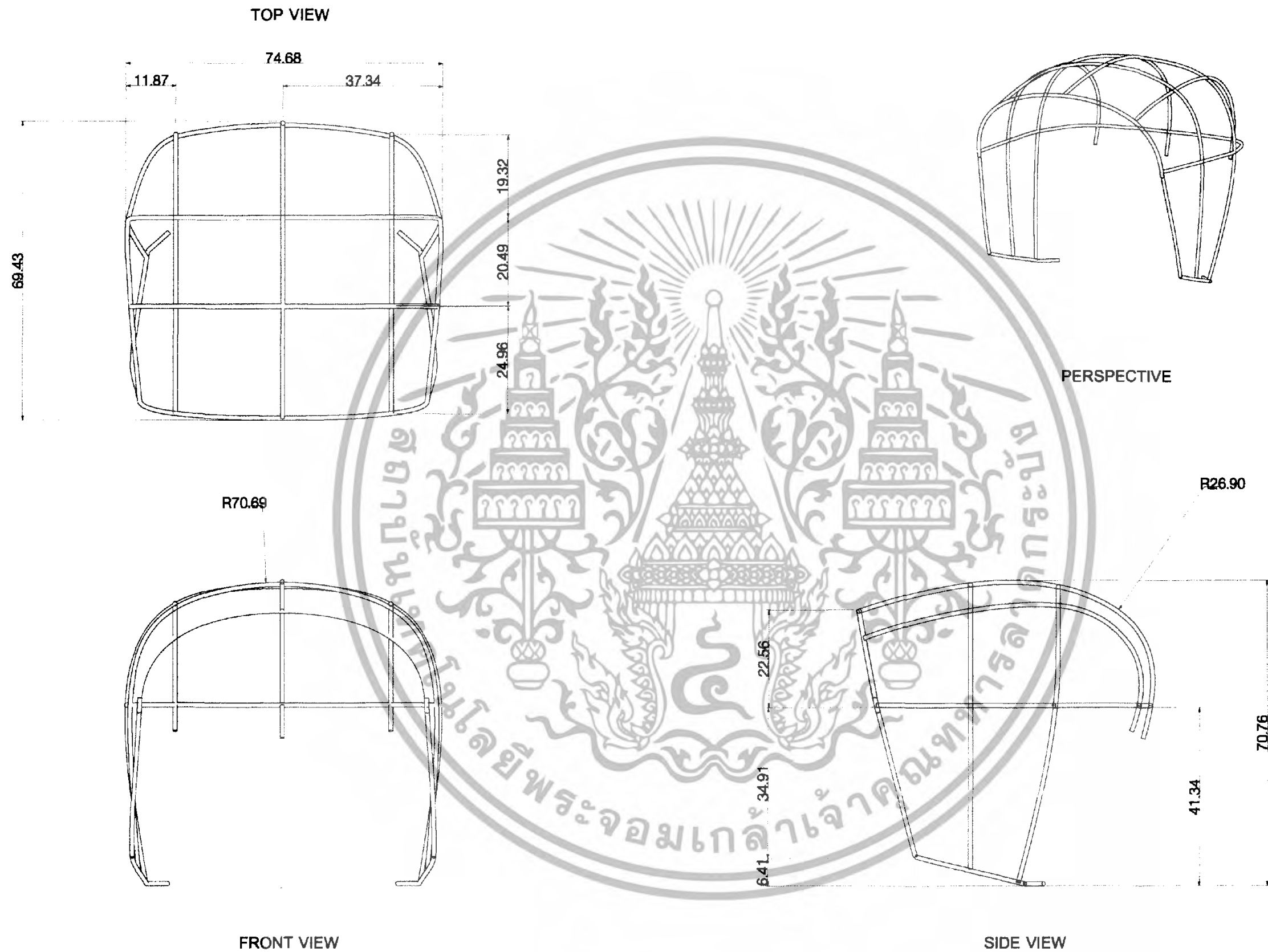


Plate no.	part name	โครงสร้างส่วนหัว	color	-	material	METAL d. 1.2	process	WELDING	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)	
9	เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีารนำไปใช้								สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE 1 : 10
									คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT cm
									นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต้องวงศ์ ปุ้ยพันธุ์วงศ์

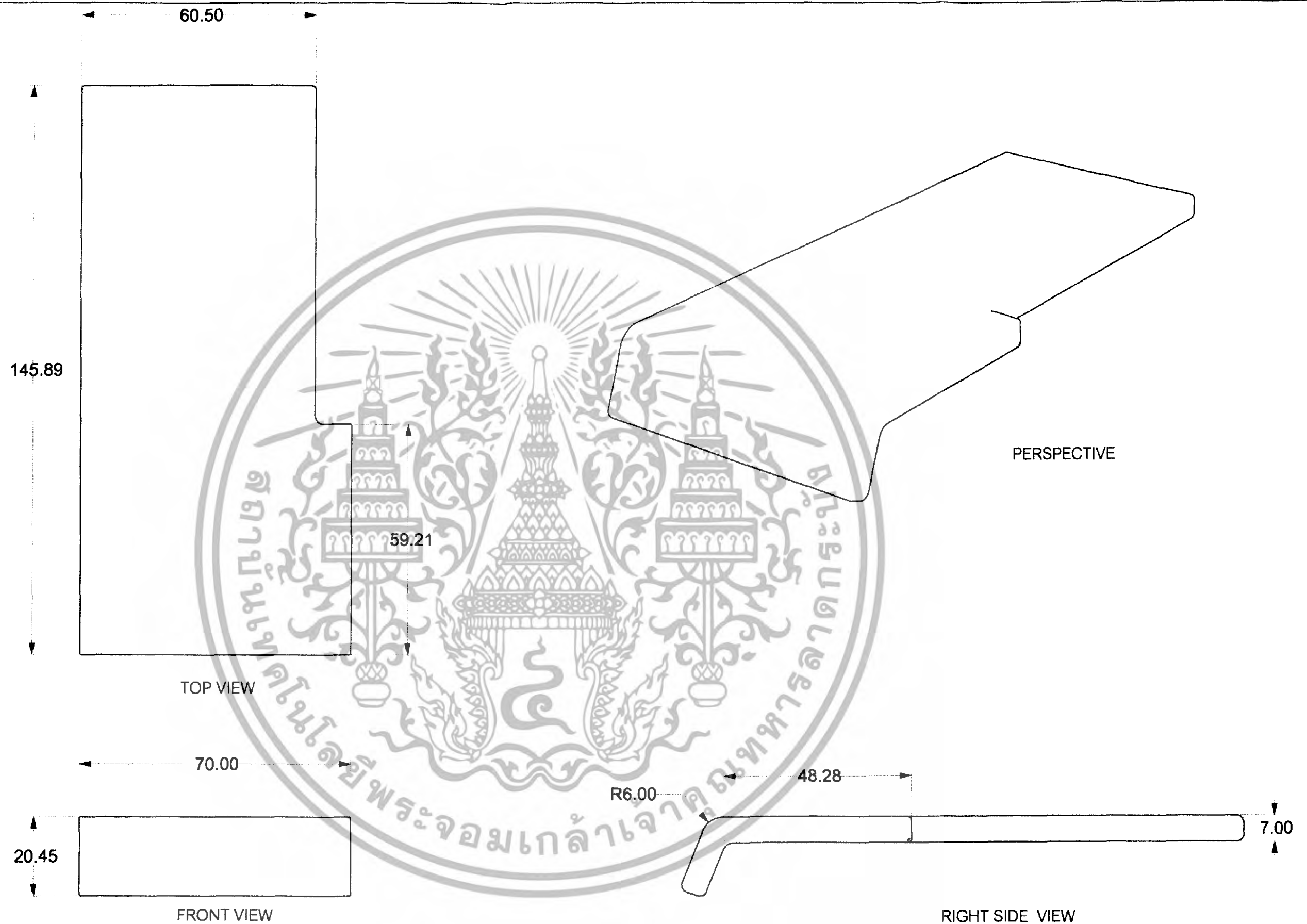


Plate no.	part name DAY BED	color GRAY	material FABRIC	process UPHOLSTERY	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)		
10	MULTIVIEW				สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE	1 : 10
					คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT	cm
					นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ต้องวงศ์ นัยพันธุ์วงศ์

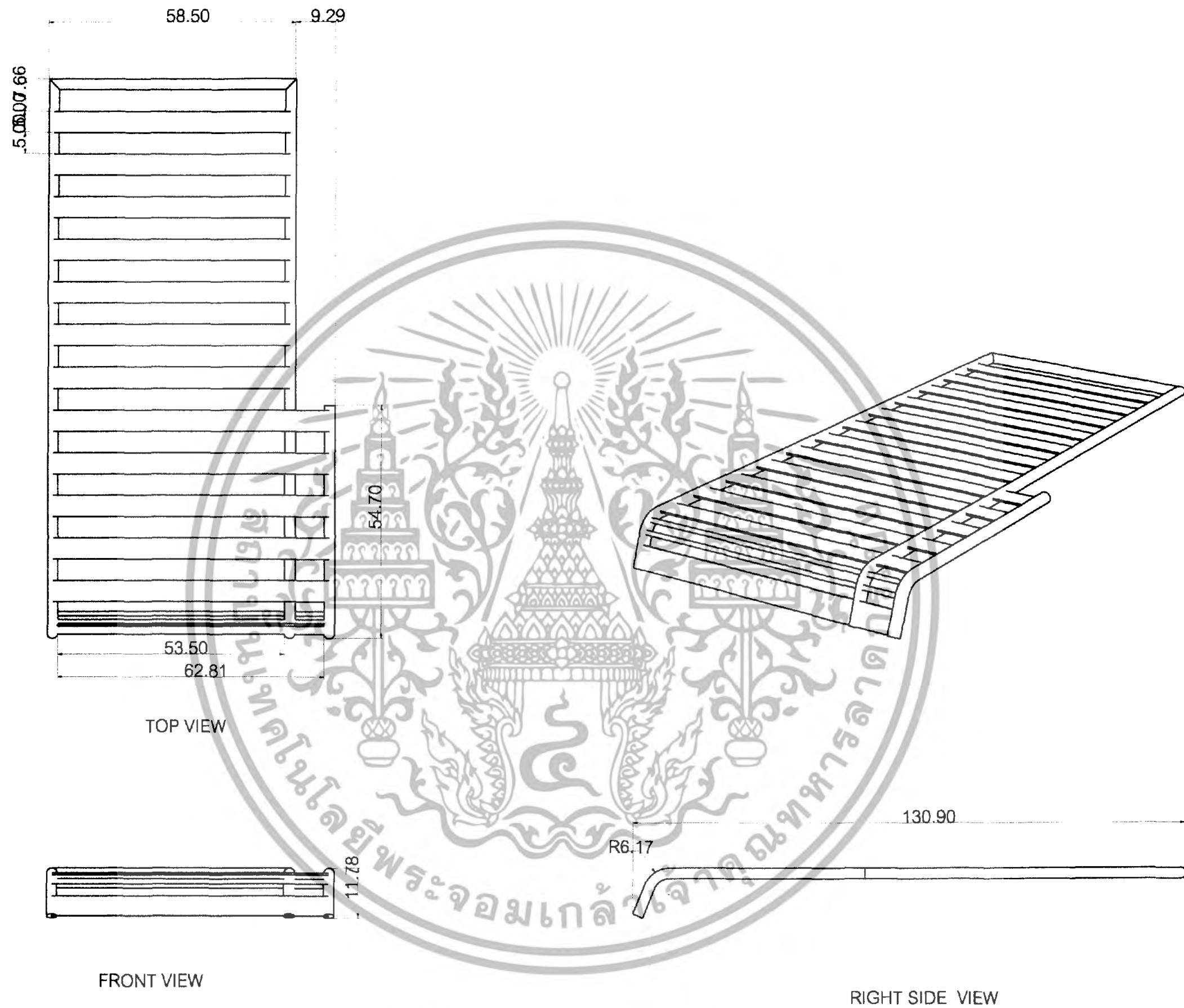
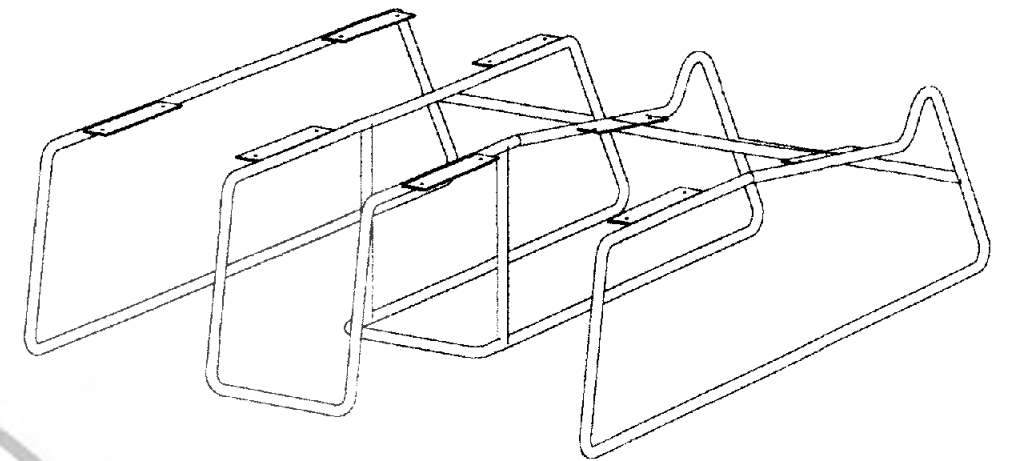
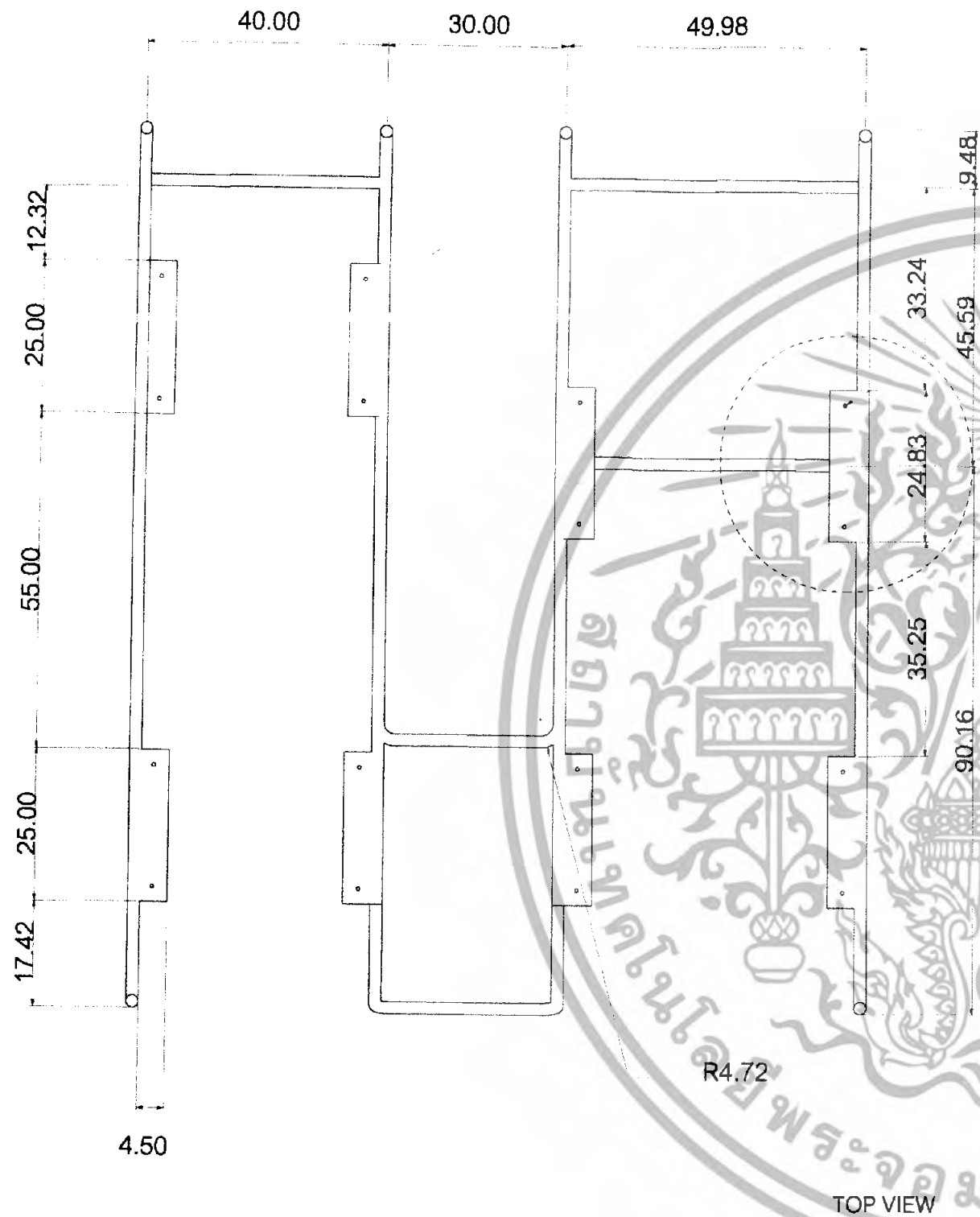
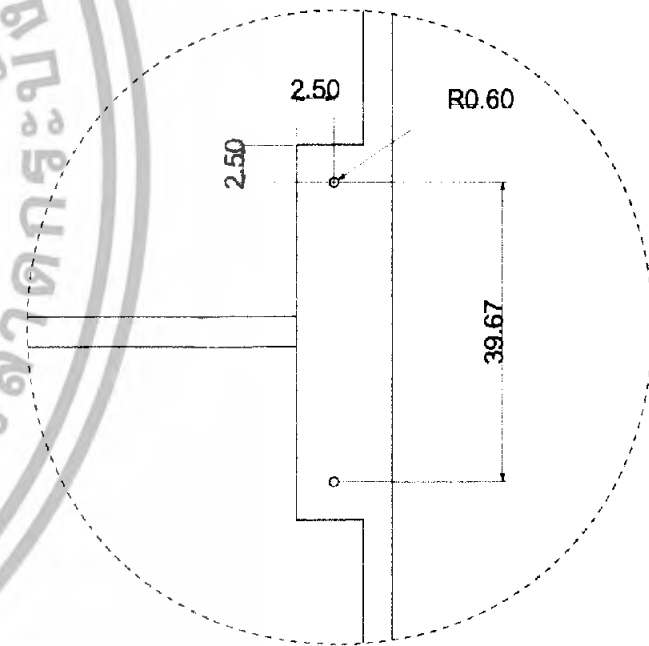


Plate no.	part name	color	material	process	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)	
11	โครงสร้าง DAYBED	-	METAL	WELDING	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE 1 : 10
MULTIVIEW					คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT cm
					นายวัชร เทพพิทักษ์คดี รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต้องวงศ์ นุ้ยพันธวงศ์

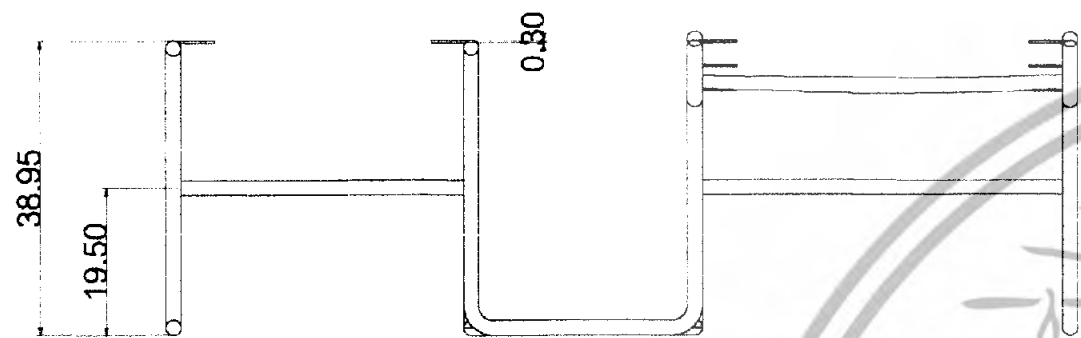


PERSPECTIVE

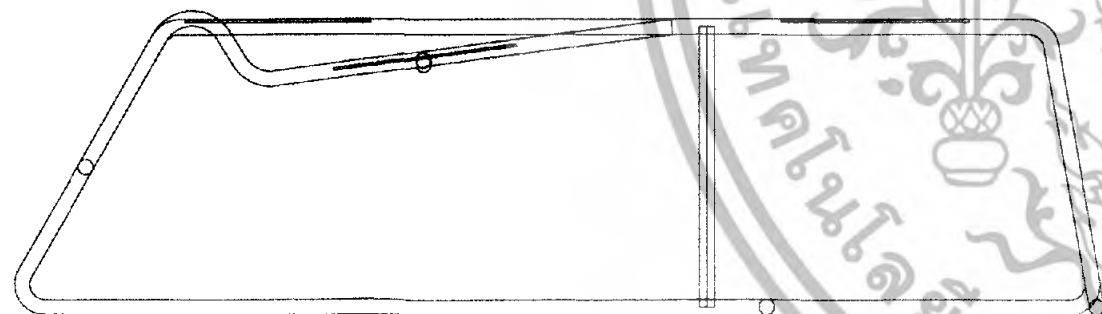


DETAIL C
SCALE 1 : 2.5

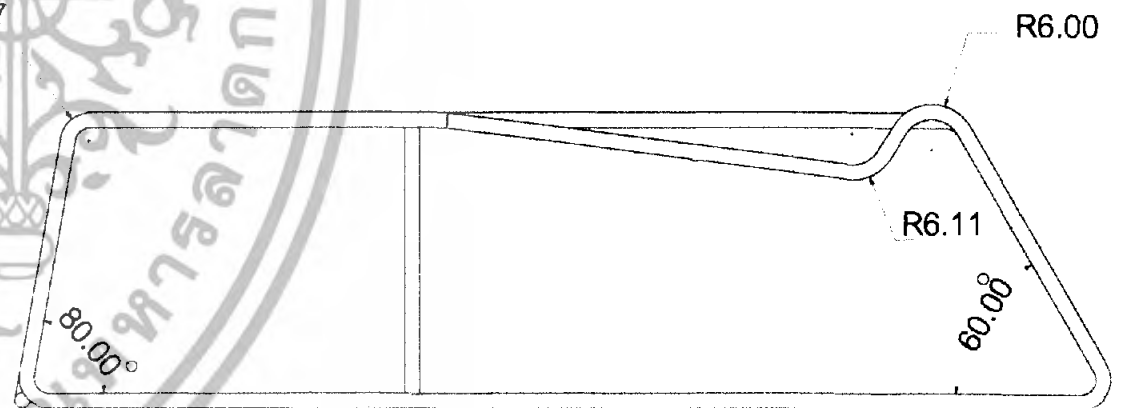
Plate no.	part name	NAP LEG	color	CHROME	material	STAINLESS STEEL	process	WELDING	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)			
12	MULTIVIEW เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม ผู้อ่านอาจมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้								สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		SCALE	1 : 10
									คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		UNIT	cm
									นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283		อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต้องวงศ์ นัยพันธุ์วงศ์	



FRONT VIEW



L SIDE VIEW



R SIDE VIEW

Plate no.	part name	NAP LEG	color	CHROME	material	STAINLESS STEEL	process	WELDING	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)			
13	เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ ไม่มีการรับประกันงานอื่นที่ตามมาให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ MULTIVIEW								สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		SCALE	1 : 10
									คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		UNIT	cm
									นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283		อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต้องวงศ์ นัยพันธุ์วงศ์	

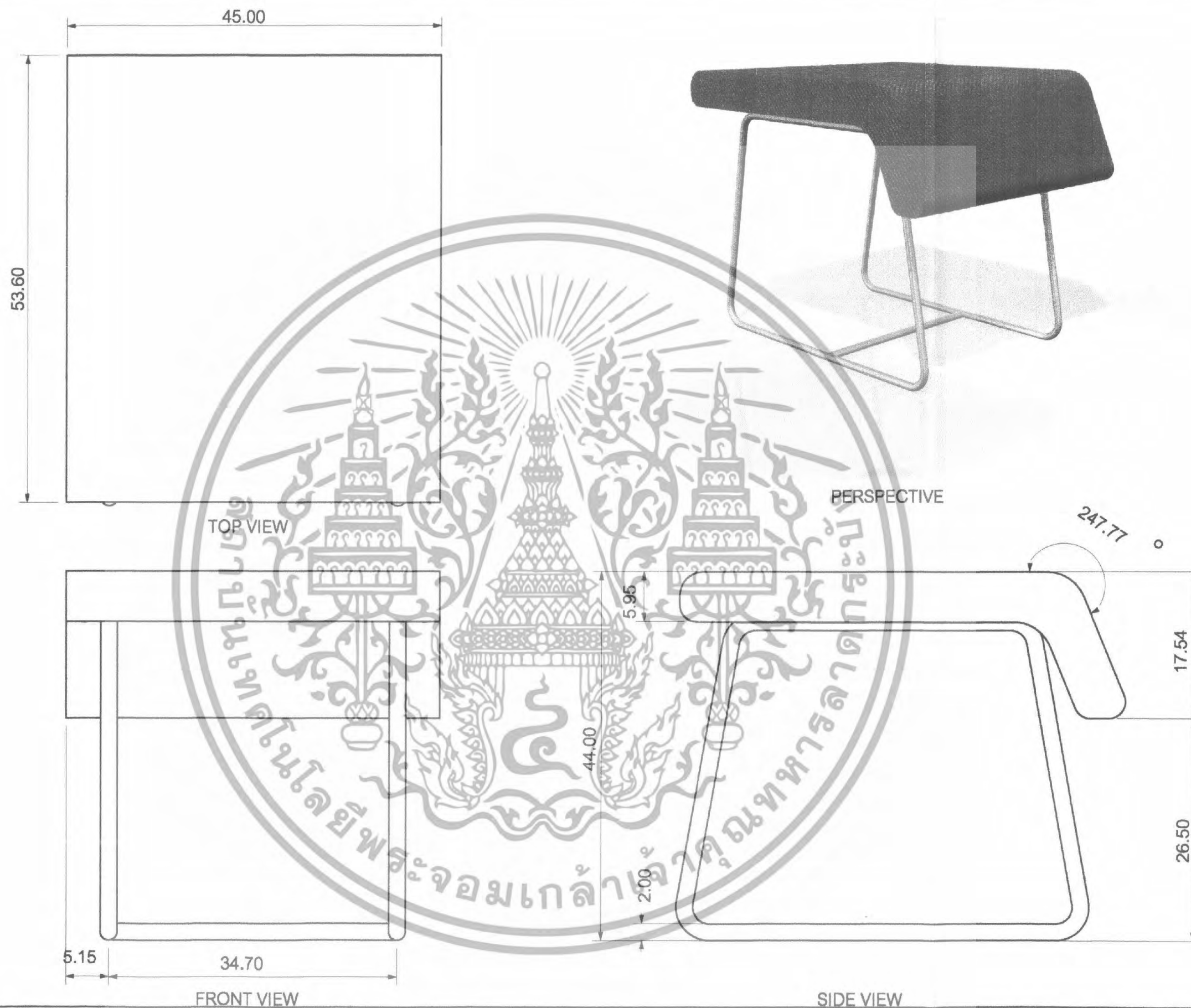
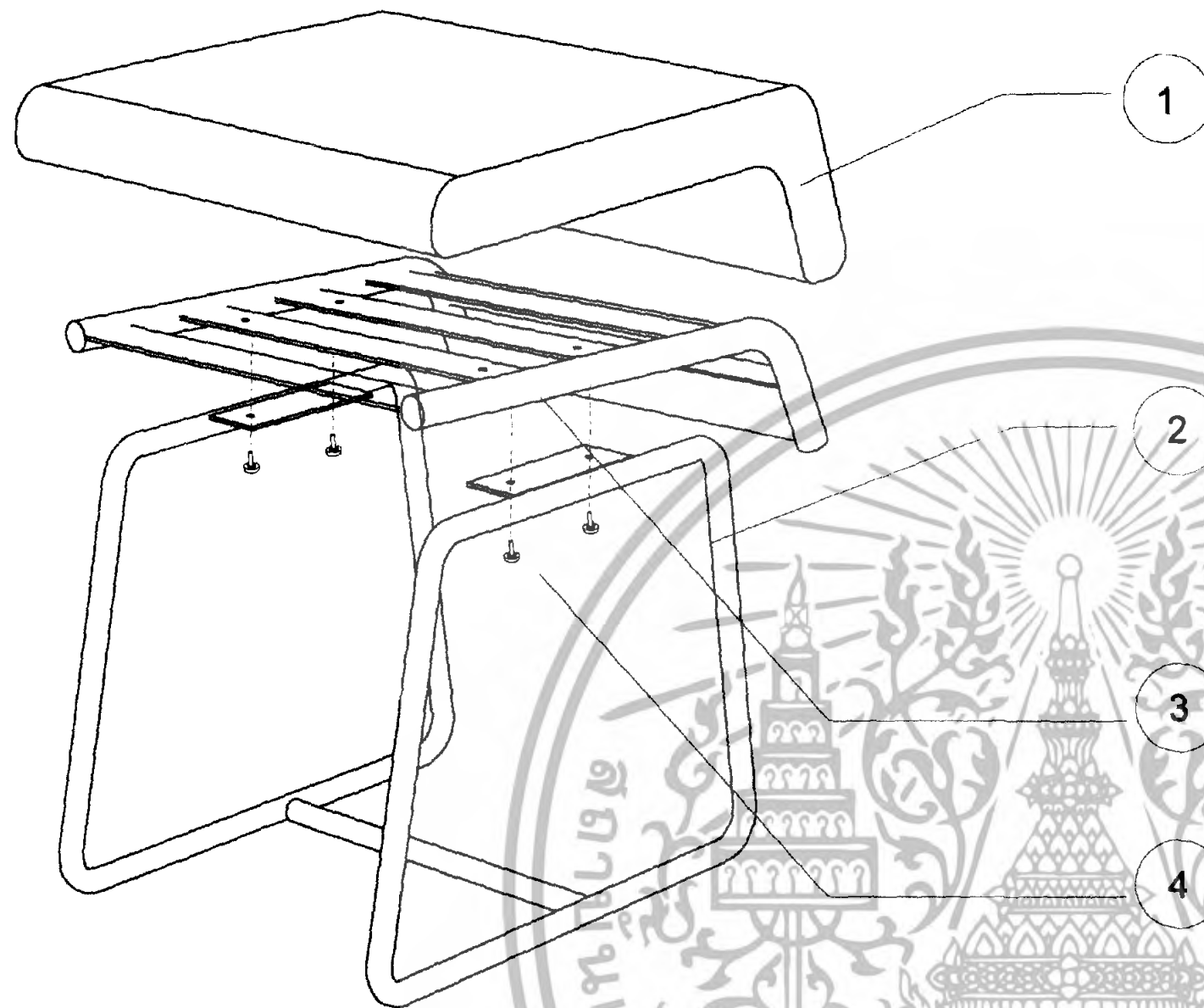


Plate no.	part name	STOOL	color	GREY	material	process	UPHOLSTERY	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)	
14	MULTIVIEW							สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE 1 : 5
								คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT cm
								นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต้องวงศ์ นัยพันธุ์วงศ์



No.	Name	Qty.	Material	Process	Color	Finishing	Remark
1	SEAT	1	SPONG/LEATHER	UPHOLSTERY	GRAY	-	-
2	LEG	1	STAINLESS STEEL	WELDING	CHROME	HAIR LINE	-
3	CONSTRUCTURE	1	METAL	WELDING	-	-	-
4	SCREW	4	METAL	-	CHROME	-	STANDARD

Plate no.	part name	STOOL	color	GREY	material	process	UPHOLSTERY	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)	
15	ASSEMBLY & SPECIFICATION							สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE 1 : 5
								คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT cm
								นายวิระ เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์อัครวัฒน์ ปุ้ยพันธ์วงศ์

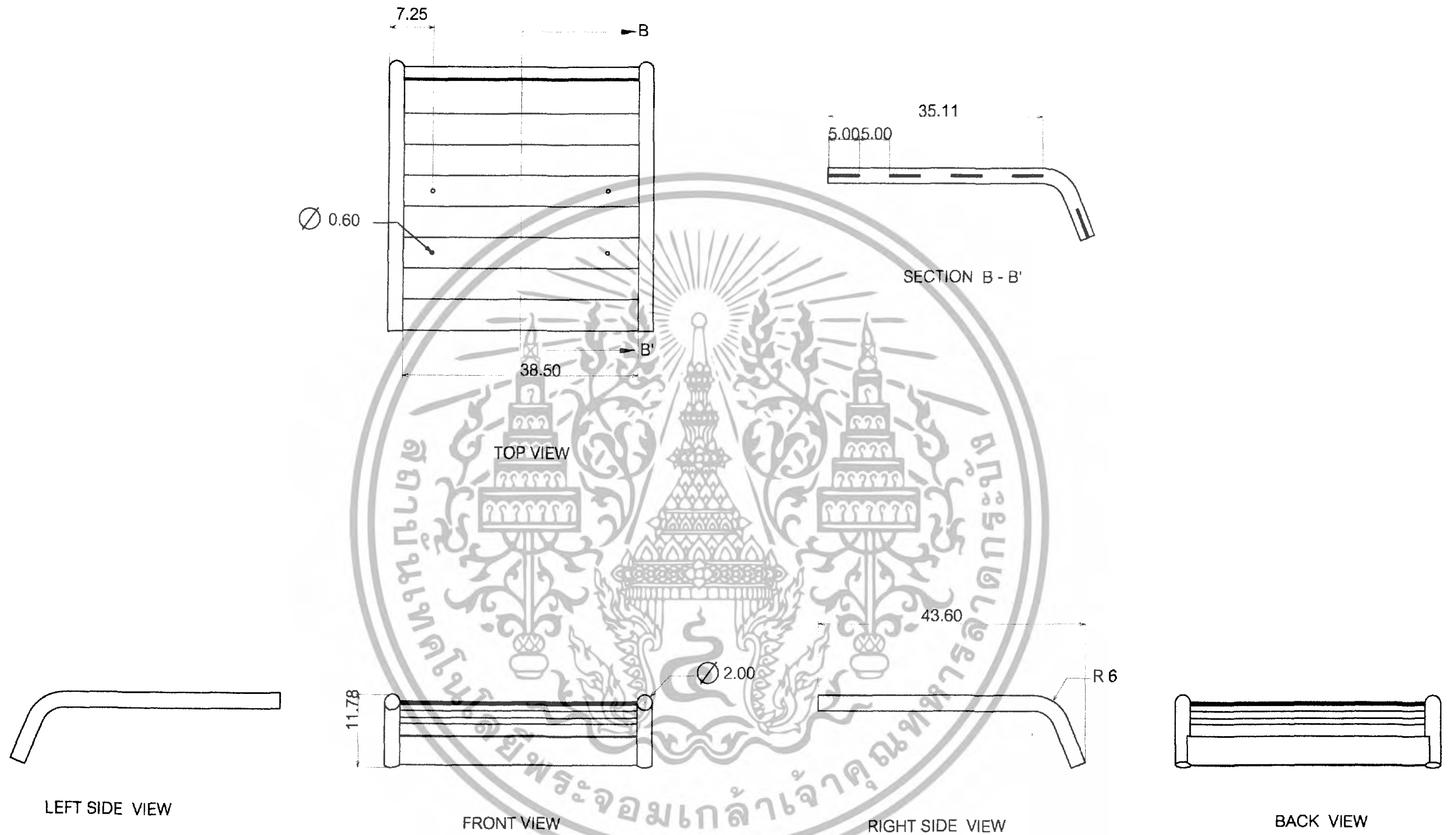


Plate no.	part name	STOOL CONSTRUCTION	color	-	material	METAL	process	WELDING	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)	
17	MULTIVIEW								สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE 1 : 5
									คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT cm

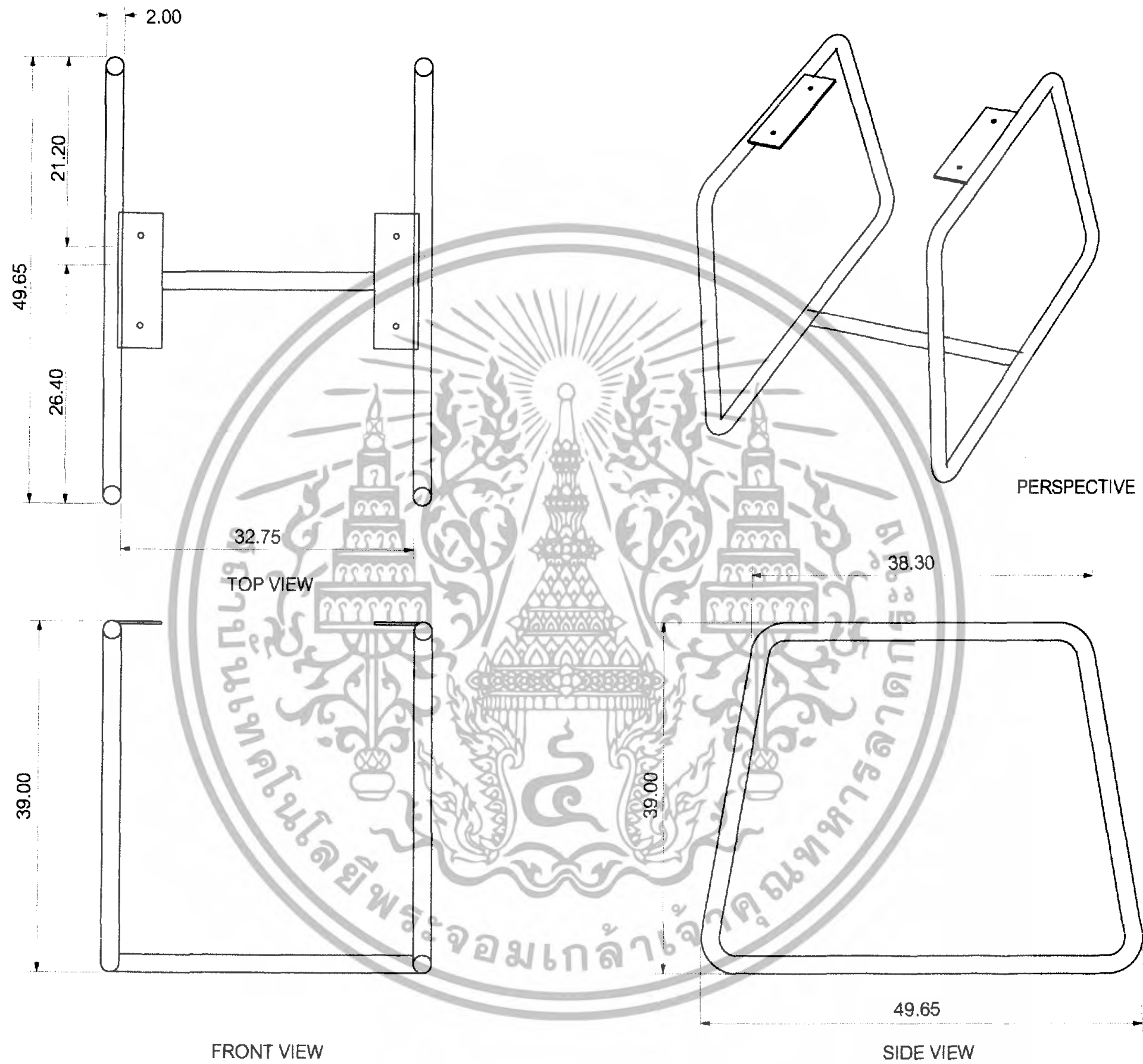


Plate no.	part name	color	material	process	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)	
18	STOOL LEG	CHROME	STAINLESS STEEL d. 2.00	WELDING	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE 1 : 5
MULTIVIEW					คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT cm
					นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต่อวงศ์ ปุ้ยพันธุ์วงศ์



— $\varnothing$ 60.00

Plate no.	part name SIDE TABLE	color WHITE	material	process	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)		
19	เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า MULTIVIEW แม้ว่ากรณีใดที่ผู้ส่งมอบยังไม่มีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้				สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		SCALE 1 : 5
					คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		UNIT cm
					นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283		อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต้องงค์ บัญพันธวงศ์

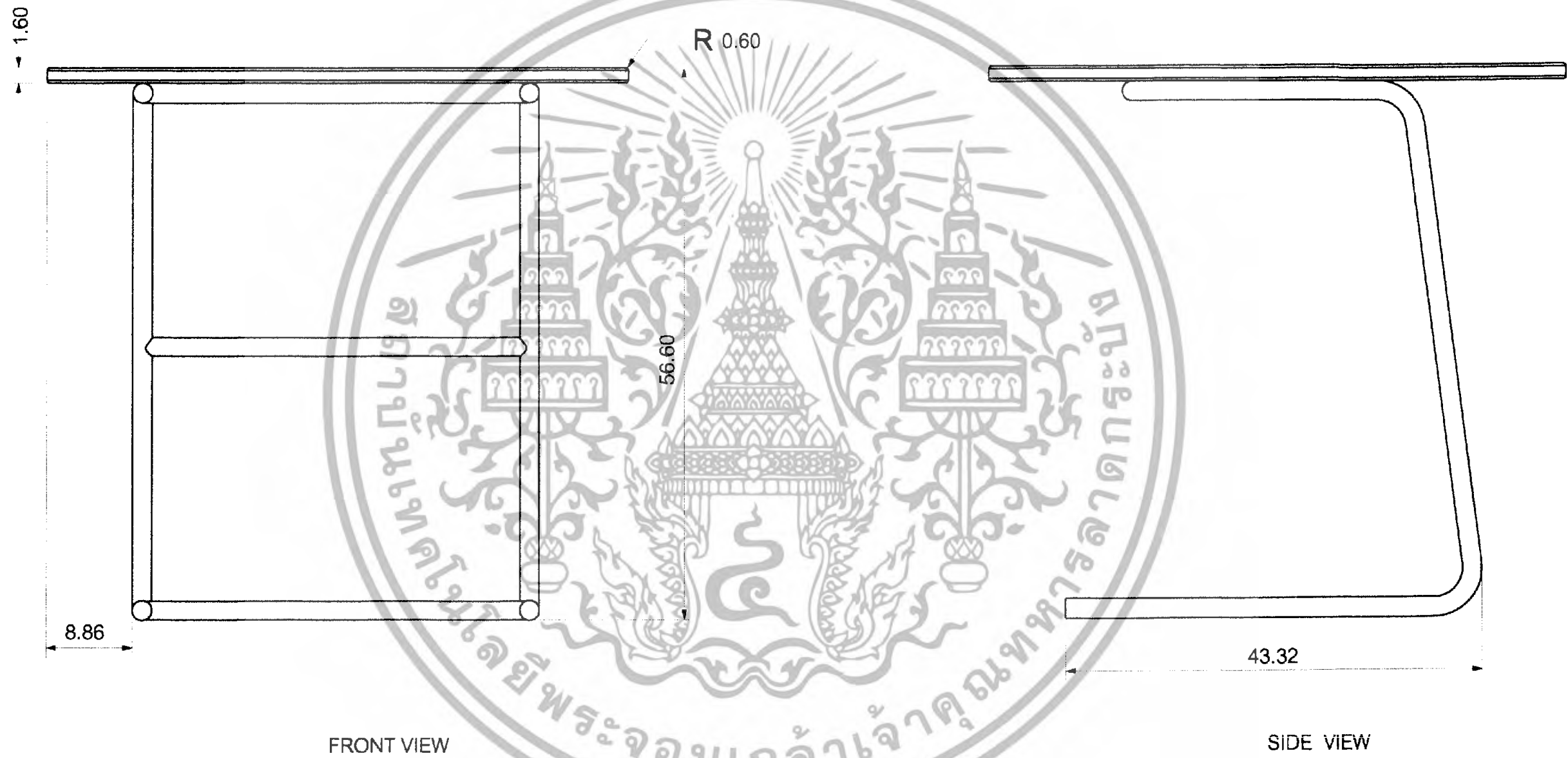
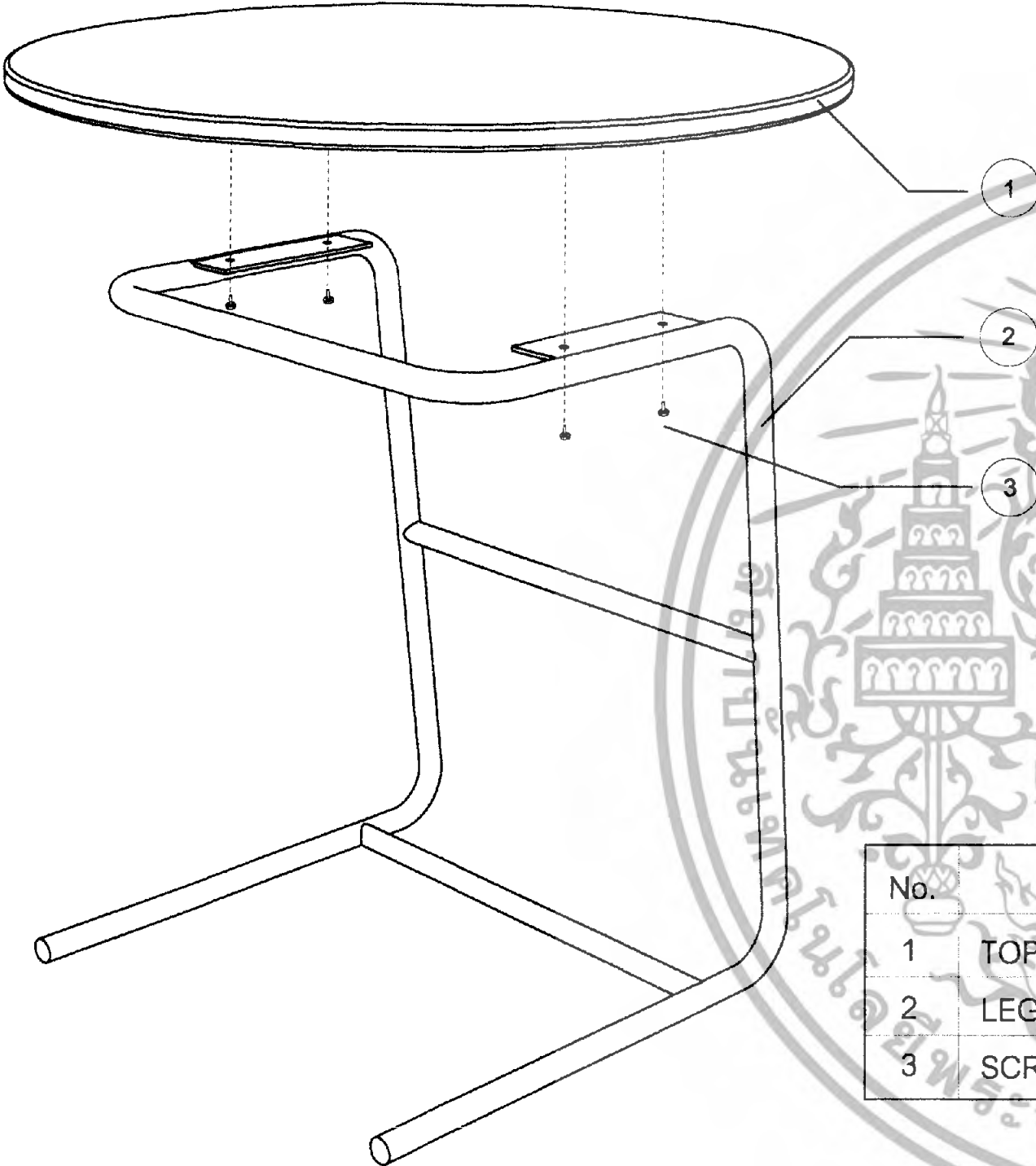


Plate no.	part name	color	material	process	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)		
20	SIDE TABLE	GREY			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE	1 : 5
					คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT	cm
					นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ต้องค์ ปุ้ยพันธุ์วงศ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
MULTIVIEW



No.	Name	Qty.	Material	Process	Color	Finishing	Remark
1	TOP	1	SPONG/LEATHER	UPHOLSTERY	GRAY	-	-
2	LEG	1	STAINLESS STEEL	WELDING	CHROME	-	-
3	SCREW	1	METAL	-	CHROME	-	STANDARD

Plate no.	part name	SIDE TABLE	color	material	process	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)		
21	ASSEMBLY & SPECIFICATION					สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE	1 : 5
						คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT	cm
						นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต้องวงศ์ นัยพันธุ์วงศ์	

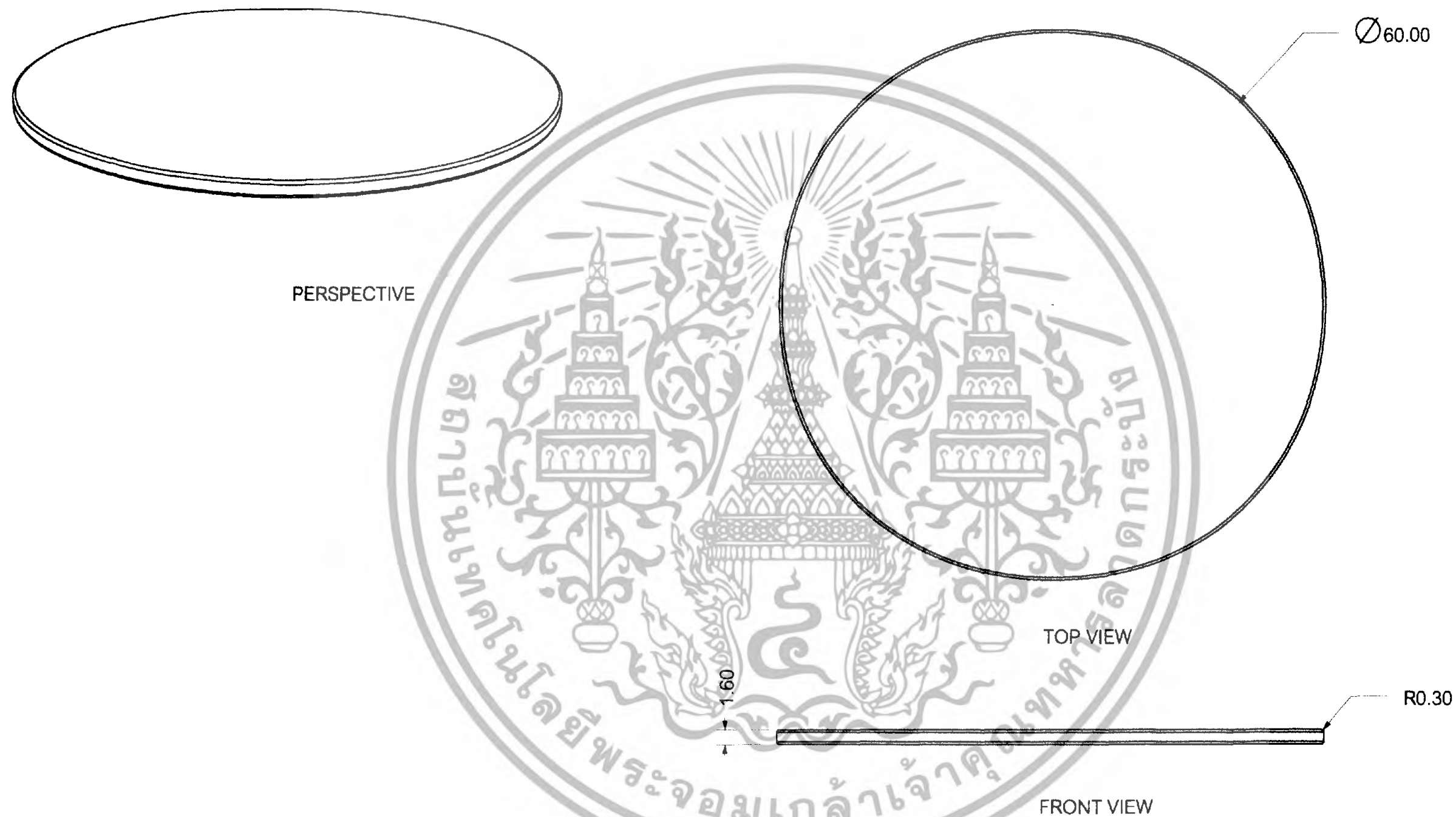


Plate no.	part name	SIDE TABLE TOP	color	WHITE	material	WOOD	process	HI GLOSS	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)	
22	เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า MULTIVIEW								สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE 1 : 5
									คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT cm
									นายวัชร เทพพิทักษ์ดี รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต่อวงศ์ ปุ้ยพันธ์วงศ์

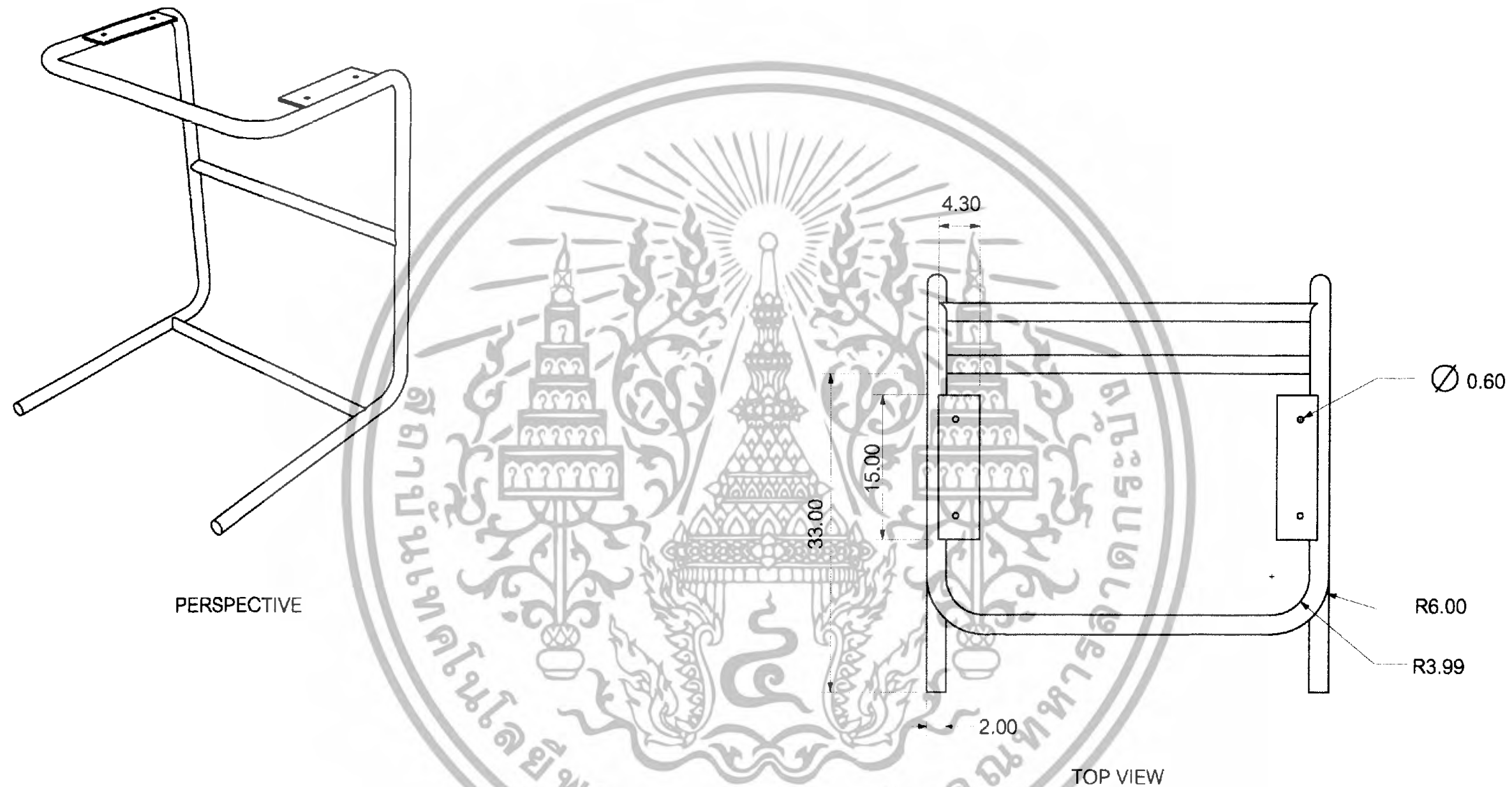
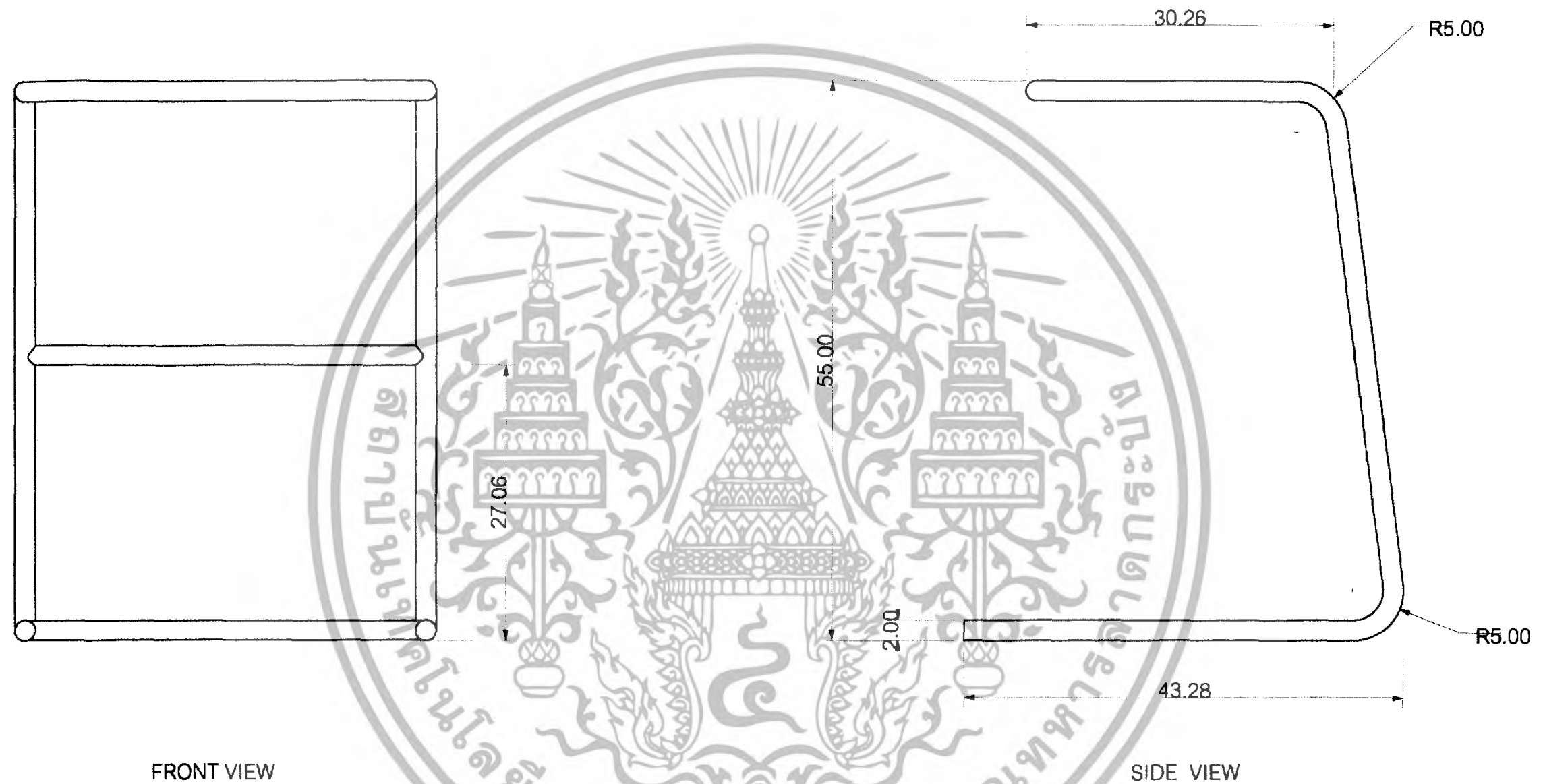


Plate no.	part name	color	material	process	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)	
23	SIDE TABLE LEG	CHROME	STAINLESS STEEL d. 2.00	WELDING	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	SCALE 1 : 5
MULTIVIEW					คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	UNIT cm
					นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ดวงศ์ ปุ้ยพันธุ์วงศ์



FRONT VIEW

SIDE VIEW

Plate no.	part name	color	material	process	โครงการเสนอแนะการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ส่วนพักผ่อนในสำนักงาน เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (RELAXING OFFICE FURNITURE FOR HUMANRESOURCE DEVELOPMENT)	
24	SIDE TABLE LEG	CHROME	STAINLESS STEEL d. 2.00	WELDING	เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ	
					สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
					คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
					นายวัชร เทพพิทักษ์ศักดิ์ รหัส 44020283	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ต้องงค์ นัยพันธุ์วงศ์

MULTIVIEW