

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

**โครงการออกแบบชุดการเรียน
เรื่อง กายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน**

ERGONOMICS DESIGN OF INTERIOR ARCHITECTURE



**เอกสิทธิ์ เรืองศิลาปักการ
EKASIT RUANGSINKORNKARN**

๒๕๕๐
๐๕๗๑ ๓
๒๕๕๘

เลขานุ.....
เลขทะเบียน..... **75986**
วัน,เดือน,ปี..... **13 พ.ย. 2550**

b. **118 A1453**
i.....

**ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2548**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาโท

หัวข้อปริญญาโท โครงการออกแบบชุดการเรียนรู้เรื่อง กายภาพเชิงกลในงาน
ออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน
ERGONOMICS DESIGN OF INTERIOR ARCHITECTURE
ชื่อนักศึกษา นาย เอกสิทธิ์ เรืองศิลป์กุลการ
รหัสประจำตัว 45035127
ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา สถาปัตยกรรมภายใน
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ว่าที่รท.พิชัย สดภิบาล

คณะกรรมการสอบปริญญาโท	ลายมือชื่อ
อาจารย์กษมพงศ์ พงษ์ขมพร	
อาจารย์ธรรมสรณ์ งามวราธรรม	
อาจารย์ฉัตรภิมย์ สุรเชษฐ์	
อาจารย์ปิยะ ตันศิริ	
อาจารย์พงศ์ทิพย์ อินทร์แก้ว	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 4 ตุลาคม 2548 เวลา 14:30 – 16:30
สถานที่สอบ ณ อาคารปฏิบัติการพิเศษจอมไคร ชั้น 5 (ห้อง ค 502)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว
(รศ.ดร. รวีวรรณ ชินะตระกูล)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง(ภาษาไทย)	โครงการออกแบบชุดการเรียนรู้เรื่อง ภาพภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน
(ภาษาไทยอังกฤษ)	ERGONOMICS DESIGN OF INTERIOR ARCHITECTURE
ชื่อนักศึกษา	นาย เอกสิทธิ์ เรืองคิดปัดถาวร
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรมภายใน
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2548
อาจารย์ที่ควบคุมปริญญานิพนธ์	รศ.ว่าที่รท.พิชัย สดกภิบาล

บทคัดย่อ

การศึกษาของไทยในปัจจุบันกำลังพัฒนาอย่างรวดเร็วในทุกๆ ด้าน การศึกษานับว่าเป็นการบ่งชี้ว่าประเทศนั้นๆ มีทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถพร้อมที่จะพัฒนาประเทศของตนให้เจริญรุ่งเรือง เพราะฉะนั้นการศึกษาจึงเป็นหัวใจสำคัญอย่างยิ่งที่จะผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพออกสู่สังคม

การจัดการเรียนการสอนแบบครูเป็นจุดศูนย์กลาง (TEACHER CENTRE) อย่างที่ผ่านมามาก ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เพราะถ้าครูดีคุณภาพและขาดความรับผิดชอบการเรียนการสอนก็จะไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้ ประกอบกับวิธีการสอนโดยส่วนมากจะเป็นลักษณะการสอนแบบบรรยาย ซึ่งครูผู้สอนแต่ละท่านก็จะมีเทคนิคและวิธีการสอนแตกต่างกันไป ส่งผลให้มาตรฐานในการสอนไม่เท่ากัน ด้วยเหตุนี้จึงมีการศึกษาหาวิธีการสอนแบบใหม่ๆ ที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ได้เป็นอย่างดี โดยมีการนำเทคโนโลยีทางการศึกษารูปแบบต่างๆ เข้ามาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งมีชื่อเรียกว่า INSTRUCTION MEDIA ที่มีประสิทธิภาพสูง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) Computer Assisted Instruction เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในการศึกษาในลักษณะการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ในปัจจุบันพบว่า การนำสื่อผสม หรือ มัลติมีเดีย (Multimedia) เข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มาก ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมแพร่หลายมากขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ออกแบบชุดการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ภาพภาพเชิงกล2 เรื่อง “ ภาพภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน” โดยได้นำเอาหลักการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน และเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการสอนนั้น ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้านต่างๆ ทั้งด้านภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ซึ่งการเรียนการสอนแบบเดิมนั้นยังมีปัญหาคือไม่สามารถสร้างความ

เข้าใจในการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีชุดการเรียน หรือสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพเพียงพอ

วิธีการวิจัย

เพื่อที่จะกำหนดแนวทางการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) Computer Assisted Instruction ชุดการเรียนเนื้อหาวิชา ภาษาอังกฤษเรื่อง “ ภาษาอังกฤษในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน”ให้สอดคล้องกับผู้ใช้จึงได้ศึกษาค้นคว้า

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของ โครงการ เพื่อให้ทราบถึงเป้าหมายและวัตถุประสงค์หลัก
2. รวบรวมข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับวิชาภาษาอังกฤษ
3. ศึกษาขอบเขตของการวิจัยในการทำชุดการเรียน
4. ศึกษาแนวทางในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สรุปการวิจัย

1. คอมพิวเตอร์จะเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นับเป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่ มีความน่าสนใจ เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองมากที่สุด
2. การใช้สี ภาพลายเส้น ภาพกราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหวภาพใน เสียงดนตรีประกอบจะเพิ่มความเหมือนจริงและสิ่งเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียน
3. ลักษณะการเรียนที่เป็นส่วนตัว ทำให้เป็นอิสระจากภาวะทางอารมณ์ของผู้สอนเพราะชุดการเรียนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา
4. ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถบันทึกคะแนนและตอบโต้กับผู้เรียนได้โดยตรง และมีความถูกต้องครบถ้วนทำให้ช่วยปรับระบบการเรียนการสอนให้ได้มาตรฐานเดียวกัน
5. สำหรับปัญหาในเรื่องบุคลิกภาพครูผู้สอนบางท่านที่อาจพูดไม่ค่อยเก่ง อาจเลือกใช้ชุดการเรียนมาช่วยถ่ายทอดเนื้อหาแทนได้
6. เสริมสร้างและยังเป็นการเสริมความพร้อมรวมถึงความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการเรียนผลิตเสริมการสอนล่วงหน้า

ข้อเสนอแนะ

1. ต้องมีการออกแบบสื่อที่ได้มาตรฐาน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้
2. การออกแบบชุดการเรียนสามารถใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ “โครงการออกแบบชุดการเรียนรู้การสอน เรื่องกายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน” สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ว่าที่รท. พิชัย สดกภิบาล ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณ ผศ. ประสิทธิ์ สุไลมาน เจ้าของรายวิชา กายภาพเชิงกล ที่มอบให้แก่ข้าพเจ้าได้ทำเป็นหัวข้อปริญญานิพนธ์และให้คำชี้แนะตลอดเวลา

ขอขอบคุณบิดา,มารดาและครอบครัวเรื่องศิลปกิจการทุกท่านที่คอยช่วยเหลือตลอดเวลา

ขอขอบคุณบริษัท KCLICK INTERIOR, A+E INTERIOR ที่ให้โอกาสข้าพเจ้าได้ทำงานตลอดจนช่วยเหลือเรื่องการศึกษา

ขอขอบคุณ คุณมิว คุณวุฒิ ที่ให้คำปรึกษากับข้าพเจ้าเป็นอย่างมาก

ขอขอบคุณ ร้านCOM & MUSIC ที่ให้ความช่วยเหลือในช่วงเวลาที่ข้าพเจ้าลำบาก

ขอขอบคุณเพื่อนๆของข้าพเจ้า นาย ธีรคุณัย กิระติชัยนันท์ นายปฏิวัติ สาริยะ และนายเกริกศักดิ์ สุทธิธินาค ที่คอยเป็นห่วงตัวข้าพเจ้าเสมอรวม ไปถึงเพื่อน,พี่,น้องเพาะช่างและบุคคลที่ข้าพเจ้าไม่ได้อ้างถึง

เอกสิทธิ์ เรืองศิลปกิจการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ง
สารบัญรูป.....	จ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความหมายและความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	4
1.3 สมมุติฐาน.....	4
1.4 กรอบแนวคิด.....	4
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย.....	5
1.7 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
1.9 ประโยชน์ของการวิจัย.....	6
บทที่ 2 งานเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.1 หลักศูตรวิชา กายภาพเชิงกล.....	11
2.1.1 คำอธิบายรายวิชา.....	11
2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา.....	11
2.2 ความรู้เกี่ยวกับกายภาพเชิงกล.....	11
2.2.1 เนื้อหาหน่วยที่ 1	
2.2.1.1 ความหมายความเป็นมา.....	12
2.2.1.2 ประเภทของกายภาพเชิงกล.....	15
2.2.1.3 กายภาพเชิงกลและหลักการออกแบบ.....	31
2.2.1.4 สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อกายภาพ.....	35
2.2.1.5 ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดลักษณะของสิ่งแวดล้อม.....	40
2.2.1.6 มนุษย์.....	43
2.2.1.7 สัดส่วนที่สัมพันธ์กับมนุษย์.....	45
2.2.1.8 การนำข้อมูลการวัดสัดส่วนไปใช้ในงานออกแบบ.....	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 เนื้อหาหน่วยที่ 2	
ลักษณะและข้อจำกัดของการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย.....	69
2.2.2.1 การเคลื่อนไหวของศีรษะและคอ.....	70
2.2.2.2 การเคลื่อนไหวของส่วนลำตัว.....	71
2.2.2.3 การเคลื่อนไหวของหัวไหล่.....	71
2.2.2.4 การเคลื่อนไหวของส่วนข้อศอก.....	72
2.2.2.5 การเคลื่อนไหวของส่วนปลายแขน.....	72
2.2.2.6 การเคลื่อนไหวของมือและข้อมือ.....	73
2.2.2.7 การเคลื่อนไหวของสะโพก.....	73
2.2.2.8 การเคลื่อนไหวของหัวเข่า.....	74
2.2.2.9 การเคลื่อนไหวของเท้า.....	74
2.2.3 เนื้อหาหน่วยที่ 3	
ระยะและความต้องการในการยืน.....	76
2.2.3.1 ระยะเบื้องต้นในการยืน.....	76
2.2.3.2 ทางเดินผ่านระหว่างสิ่งกีดขวางลักษณะต่างๆ.....	76
2.2.3.3 ทางเดินผ่านระหว่างโต๊ะและเก้าอี้.....	77
2.2.3.4 ระยะระหว่างโต๊ะและตู้สำหรับทำงาน.....	77
2.2.3.5 ระยะโดยประมาณของสิ่งกีดขวางหรือกิจกรรมที่ทำให้แคบลง.....	78
2.2.3.6 ระยะเอื้อมความสูงสัมพันธ์กับสิ่งกีดขวาง.....	78
2.2.3.7 ระยะสำหรับคนถือกระเป๋า.....	79
2.2.3.8 ระยะทางเดินสัญจร.....	79
2.2.3.9 พื้นที่ใช้สอยของกลุ่มคน.....	80
2.2.3.10 ระยะก้างเท้าเดิน.....	80
2.2.4 เนื้อหาหน่วยที่ 4	
ระยะและความต้องการในการนั่ง.....	81
2.2.4.1 ระยะและพื้นที่ความต้องการ (เก้าอี้พนักงาน).....	81
2.2.4.2 ระยะและพื้นที่ความต้องการ (เก้าอี้ผู้บริหาร).....	81
2.2.4.3 ระยะและพื้นที่ความต้องการ (EASY CHAIR).....	82
2.2.4.4 ระยะและพื้นที่ความต้องการ (STUBAR).....	82
2.2.4.5 ระยะและพื้นที่ความต้องการของที่นั่ง.....	83
2.2.4.6 ระยะและพื้นที่ความต้องการ (LOUNGE SEATINE).....	84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4.7	ระยะและพื้นที่ความต้องการในส่วนรับประทาอาหาร.....	85
2.2.4.8	ระยะและพื้นที่ความต้องการภายในห้องครัว.....	86
2.2.4.9	ระยะและขนาดพื้นที่สำหรับโต๊ะกลม.....	87
2.2.4.10	ระยะและพื้นที่ความต้องการส่วนเคาน์เตอร์บริการ.....	88
2.2.4.11	ระยะและพื้นที่ภายในร้านตัดผม.....	89
2.2.4.12	ระยะและพื้นที่ในห้องน้ำ.....	90
2.2.4.13	ข้อมูลด้านกายวิภาคเพื่อการออกแบบที่นั่ง.....	91
2.2.5	เนื้อหาหน่วยที่ 5	
	ระยะพื้นที่ความต้องการ (การนอน).....	92
2.2.5.1	ระยะและพื้นที่ความต้องการนอน.....	92
2.2.5.2	ระยะและพื้นที่ความต้องการ (เตียงคู่).....	93
2.2.5.3	ระยะและพื้นที่ความต้องการห้องนอน.....	94
2.2.5.4	ระยะและพื้นที่ความต้องการนอน.....	95
2.2.5.5	ระยะและพื้นที่ความต้องการเตียงนอนเด็ก.....	95
2.2.5.6	ระยะและพื้นที่ความต้องการในอ่างอาบน้ำ.....	96
2.2.6	เนื้อหาหน่วยที่ 6	
	สมรรถนะในการมอง.....	97
2.2.6.1	มุมมองในแนวนอน.....	97
2.2.6.2	มุมมองในแนวตั้ง.....	97
2.2.6.3	ระดับการมองและการจัดพื้นที่การใช้งาน.....	98
2.2.7	เนื้อหาหน่วยที่ 7	
	กรณีศึกษา.....	103
2.2.7.1	ห้องนอน.....	103
2.2.7.2	ขนาด.....	103
2.2.7.3	แสงสว่าง.....	104
2.2.7.4	เครื่องเรือน.....	104
2.3	ความรู้เกี่ยวกับชุดการเรียน.....	106
2.3.1	ชุดการเรียนและความหมายของชุดการเรียน.....	106
2.3.2	ความหมายของ”สื่อประสม”.....	109
2.3.3	คุณลักษณะของชุดการเรียน.....	110
2.3.4	คุณค่าของชุดการเรียน.....	111
2.3.5	ประเภทของชุดการเรียน.....	111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ความหมายของโมดูล.....	112
2.4.1 ลักษณะของบทเรียน โมดูล.....	114
2.4.2 รูปแบบของหน่วยการเรียนรู้การสอน.....	114
2.4.3 ส่วนประกอบของหน่วยบทเรียน โมดูล.....	116
2.4.4 การสร้างบทเรียน โมดูล.....	118
2.4.5 เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพของหน่วยบทเรียน โมดูล.....	118
2.4.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน โมดูล.....	119
2.5 การเขียนรายบุคคล.....	120
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	121
บทที่3 ขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนวิชาชีพ.....	125
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	125
3.1.1 ประชากร.....	125
3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง.....	125
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	125
3.2.1 ชุดการเรียนรู้.....	125
3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	128
3.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน.....	129
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	131
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	133
บทที่4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	135
4.1 ผลการสร้างชุดการเรียนรู้.....	135
4.2 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	138
4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจในสื่อการเรียนการสอนของนักศึกษา.....	140
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา.....	142
บทที่5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	143
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	143
5.1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	143
5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	143
5.1.3 เครื่องมือในการวิจัย.....	143
5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	145
5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	146
5.1.6 ผลการวิจัย.....	146

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	146
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	146
ภาคผนวก ก ราชนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	147
ภาคผนวก ข แบบประเมินสื่อการสอน.....	149
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	170
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	171
แบบทดสอบหลังเรียน.....	174
ภาคผนวก ง ภาพตัวอย่างชุดการเรียนรู้.....	178
ประวัติผู้เขียน.....	186
บรรณานุกรม.....	187



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แสดงหน่วยการเรียนรู้.....	8
ตารางที่ 1.2 แผนการสอน 16 สัปดาห์.....	9
ตารางที่ 1.3 แผนการสอน 3 สัปดาห์.....	10
ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบขอบเขตผลิตภัณฑ์ลักษณะต่าง.....	29
ตารางที่ 2.2 ค่าความยาวคลื่นของสีต่างๆ.....	37
ตารางที่ 2.3 ปัญหาด้านสุขภาพและด้านการปฏิบัติงานที่เกิดจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพไม่เหมาะสม39	
ตารางที่ 2.4 (Ratio) ระหว่างมิติส่วนต่างๆของร่างกาย	48
ข้อความสูงขึ้นและมีติวิกฤติ (Critical Body Dimention)	
ตารางที่ 2.5 อัตราส่วน (Ratio) ระหว่างมิติส่วนต่างๆของร่างกาย	64
ตารางที่ 2.6 ข้อเปรียบเทียบระหว่างการเรียนด้วยบทเรียน โมดูลกับการสอน โดยทั่ว ๆ ไป.....	113
ตารางที่ 4.11 จำนวนกรอบทั้งหมดภายในชุดการเรียนรู้.....	136
ตารางที่ 4.12 เวลาเฉลี่ยในการสอน.....	137
ตารางที่ 4.2.1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินสื่อ	138
การเรียนการสอนด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
ตารางที่ 4.2.2 ค่าเฉลี่ยและค่ามาตรฐาน ของแบบประเมินสื่อการเรียน	139
การสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	
ตารางที่ 4.3.1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินสื่อ	140
การเรียนการสอนด้านเนื้อหาของนักศึกษา	
ตารางที่ 4.3.2 ค่าเฉลี่ยและค่ามาตรฐาน ของแบบประเมินสื่อการเรียน	141
การสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อของนักศึกษา	
ตารางที่ 4.4 แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา.....	142
ตารางภาคผนวก ข 1 แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา.....	150
ตารางภาคผนวก ข 2 แบบประเมินสื่อการสอน(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ).....	151
ตารางภาคผนวก ข 3 แบบประเมินความพึงพอใจในสื่อการเรียนการสอนของนักศึกษา.....	153
ตารางภาคผนวก ข 4 ข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัตถุประสงค์และเนื้อหาบทที่1.....	155
ตารางภาคผนวก ข 5 ข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัตถุประสงค์และเนื้อหาบทที่2.....	157
ตารางภาคผนวก ข 6 ข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัตถุประสงค์และเนื้อหาหน่วยที่3.....	159
ตารางภาคผนวก ข 7 ข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัตถุประสงค์และเนื้อหาหน่วยที่4.....	161
ตารางภาคผนวก ข 8 ข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัตถุประสงค์และเนื้อหาหน่วยที่5.....	163

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข 9 ข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัดดุประสงค์และเนื้อหาหน่วยที่6.....165
ตารางภาคผนวก ข 10 ข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัดดุประสงค์และเนื้อหาหน่วยที่7.....167



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 งานออกแบบสถาปัตยกรรม.....	15
รูปที่ 2.2 แรงที่เกิดจาก SPACE ตัวอย่างเช่น STATIC.....	16
รูปที่ 2.3 การเกิดขึ้นของ SPACE.....	17
รูปที่ 2.4 ความร้อนและแสงแดด.....	19
รูปที่ 2.5 งานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน.....	21
รูปที่ 2.6 งานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	25
รูปที่ 2.7 งานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	26
รูปที่ 2.8 งานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแบบต่างๆ.....	27
รูปที่ 2.9 งานสาขาจิตรศิลป์.....	31
รูปที่ 2.10 ภาพภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน.....	32
รูปที่ 2.11 รูปร่าง (shape).....	33
รูปที่ 2.12 รูปทรง (form).....	33
รูปที่ 2.13 พื้นผิว (texture).....	33
รูปที่ 2.14 ลวดลาย (pattern).....	33
รูปที่ 2.15 ช่องระยะ (space).....	33
รูปที่ 2.16 การออกแบบโครงสร้าง.....	35
รูปที่ 2.17 การออกแบบตกแต่งโครงสร้าง.....	35
รูปที่ 2.18 การจัดพื้นที่และความต้องการที่แตกต่างกัน.....	42
รูปที่ 2.19 ลักษณะโครงสร้างแบบต่างๆ.....	43
รูปที่ 2.20 การเปรียบเทียบสัดส่วนต่างๆ ของมนุษย์.....	47
รูปที่ 2.21 การเปรียบเทียบสัดส่วนต่างๆ ของมนุษย์ THE GLODEN.....	48
รูปที่ 2.22 ภาพประกอบแสดงระยะขนาดของร่างกายคนไทยโดยแบ่งออกเป็นค่า.....	50
รูปที่ 2.23 ตัวอย่างการเลือกคำมีติวิฤติของกนปกติ (คำเจดีย์).....	51
รูปที่ 2.24 ตัวอย่างการเลือกคำมีติวิฤติของสาขตา.....	52
รูปที่ 2.25 การหาค่าเจดีย์.....	53
รูปที่ 2.26 การวัดขนาดร่างกายมนุษย์ BODY MEASUREMENT.....	54
รูปที่ 2.27 การวัดมาตราส่วนชายไทย.....	56
รูปที่ 2.28 การวัดมาตราส่วนชายไทย.....	57
รูปที่ 2.29 การวัดมาตราส่วนชายไทย.....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.30 การวัดมาตราส่วนชายไทย.....	59
รูปที่ 2.31 การวัดมาตราส่วนชายไทย.....	60
รูปที่ 2.32 การวัดมาตราส่วนชายไทย.....	61
รูปที่ 2.33 การวัดมาตราส่วนชายไทย.....	62
รูปที่ 2.34 การวัดมาตราส่วนชายไทย.....	63
รูปที่ 2.35 การเคลื่อนไหวนของศีรษะและคอ	70
รูปที่ 2.36 การเคลื่อนไหวนของส่วนลำตัว	70
รูปที่ 2.37 การเคลื่อนไหวนของส่วนลำตัว	71
รูปที่ 2.38 การเคลื่อนไหวนของส่วนข้อศอก	72
รูปที่ 2.39 การเคลื่อนไหวนของส่วนปลายแขน	72
รูปที่ 2.40 การเคลื่อนไหวนของมือและข้อมือ.....	73
รูปที่ 2.41 การเคลื่อนไหวนของสะโพก และหัวเข่า.....	74
รูปที่ 2.42 การเคลื่อนไหวนของเท้า	75
รูปที่ 2.43 ระยะการขึ้นเบื่องคืบ.....	76
รูปที่ 2.44 ระยะทางเดินในที่โล่ง.....	76
รูปที่ 2.45 ทางเดินผ่านระหว่างสิ่งกีดขวางลักษณะต่างๆ.....	77
รูปที่ 2.46 ทางเดินผ่านระหว่างโต๊ะ-เก้าอี้.....	77
รูปที่ 2.47 ระยะระหว่าง โต๊ะ-ตู้สำหรับทำงาน.....	77
รูปที่ 2.48 ระยะโดยประมาณของสิ่งกีดขวางหรือกิจกรรมที่ทำให้ทางเดินแคบลง.....	78
รูปที่ 2.49 ระยะเอื้อมแตะผนัง ความสูงสัมพันธ์กับสิ่งกีดขวาง.....	78
รูปที่ 2.50 ระยะสำหรับคนถือกระเป๋า.....	79
รูปที่ 2.51 ระยะทางเดินสัญญาณ.....	79
รูปที่ 2.52 พื้นที่ใช้สอยของกลุ่มคน.....	80
รูปที่ 2.53 ระยะก้าวเท้าเดิน.....	80
รูปที่ 2.54 ระยะและพื้นที่ความต้องการการนั่ง.....	81
รูปที่ 2.55 ระยะและพื้นที่ความต้องการการนั่ง.....	82
รูปที่ 2.56 ระยะและพื้นที่ความต้องการการนั่ง.....	83
รูปที่ 2.57 ระยะและพื้นที่ความต้องการการนั่ง(LOUNGE SEATINE).....	84
รูปที่ 2.58 ระยะและพื้นที่ความต้องการการในส่วนรับประทาอาหาร.....	85
รูปที่ 2.59 ระยะและพื้นที่ความต้องการภายในห้องครัว.....	86
รูปที่ 2.60 ระยะและขนาดพื้นที่สำหรับ โต๊ะกลม.....	87
รูปที่ 2.61 ระยะและพื้นที่ความต้องการส่วนเคาน์เตอร์บริการ.....	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.62 ระยะเวลาและพื้นที่ภายในร้านค้าคหม.....	89
รูปที่ 2.63 ระยะเวลาและพื้นที่ในห้องน้ำ.....	90
รูปที่ 2.64 ข้อมูลด้านกายวิภาคเพื่อการออกแบบที่นั่ง.....	91
รูปที่ 2.65 ระยะเวลาเพื่อสำหรับการนอน.....	92
รูปที่ 2.66 ระยะเวลาและพื้นที่ความต้องการ (เตียงงู).....	93
รูปที่ 2.67 ระยะเวลาพื้นที่ความต้องการในการนอน.....	94
รูปที่ 2.68 ระยะเวลาพื้นที่ความต้องการ ในการนอนเตียงเด็ก.....	95
รูปที่ 2.69 ระยะเวลาและพื้นที่ความต้องการ (อ่างอาบน้ำ).....	96
รูปที่ 2.70 มุมมองในแนวนอน.....	97
รูปที่ 2.71 มุมมองในแนวดิ่ง.....	97
รูปที่ 2.72 การประยุกต์สัดส่วนในการมอง.....	97
รูปที่ 2.73 ระดับการมองและจัดพื้นที่การใช้งานทำงาน.....	99
รูปที่ 2.74 ระดับการมองและจัดพื้นที่การใช้งานทำงาน.....	100
รูปที่ 2.75 ระดับการมองและจัดพื้นที่การใช้งานทำงาน.....	101
รูปที่ 2.76 ระดับการมองและจัดพื้นที่การใช้งานทำงาน.....	102
รูปที่ 2.77 ลักษณะห้องนอน.....	103
รูปที่ 2.78 ลักษณะที่ตั้งห้องนอน.....	103
รูปที่ 2.79 เครื่องเรือนในห้องนอน.....	104
รูปที่ 2.80 เครื่องเรือนในห้องนอน.....	104
รูปที่ 81 ภาพแสดงหน้าจอการลงทะเบียนของผู้เรียน.....	179
รูปที่ 82 ภาพแสดงจอต้อนรับการลงทะเบียน.....	180
รูปที่ 83 ภาพแสดงหน้าจอหลัก.....	180
รูปที่ 84 ภาพแสดงหน้าจอเนื้อหาย่อ.....	181
รูปที่ 85 ภาพแสดงหน้าจอแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน.....	181
รูปที่ 86 ภาพแสดงหน้าจอเนื้อหา.....	182
รูปที่ 87 ภาพแสดงหน้าจอแบบทดสอบประจำหน่วยหน่วย.....	182
รูปที่ 88 ชุดปุ่มควบคุมการทำงานหน้าจอ.....	183

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

ความเป็นมาและความสำคัญ

1.1.ความเป็นมาและความสำคัญ

การศึกษาของไทยในปัจจุบันกำลังพัฒนาอย่างรวดเร็วในทุกๆ ด้าน การศึกษานับว่าเป็นการบ่งชี้ว่าประเทศนั้นๆ มีทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถพร้อมที่จะพัฒนาประเทศของตนให้เจริญรุ่งเรือง เพราะฉะนั้นการศึกษาจึงเป็นหัวใจสำคัญอย่างยิ่งที่จะผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพออกสู่สังคม

การจัดการเรียนการสอนแบบครูเป็นจุดศูนย์กลาง (TEACHER CENTRE) อย่างที่ผ่านมามักไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เพราะถ้าครูคือคุณภาพและขาดความรับผิดชอบการเรียนการสอนก็จะไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้ ประกอบกับวิธีการสอนโดยส่วนมากจะเป็นลักษณะการสอนแบบบรรยาย ซึ่งครูผู้สอนแต่ละท่านก็จะมีเทคนิคและวิธีการสอนแตกต่างกันไป ส่งผลให้มาตรฐานในการสอนไม่เท่ากัน ด้วยเหตุนี้จึงมีการศึกษาหาวิธีการสอนแบบใหม่ๆ ที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ได้เป็นอย่างดี โดยมีกรนำเทคโนโลยีทางการศึกษารูปแบบต่างๆ เข้ามาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งมีชื่อเรียกว่า INSTRUCTION MEDIA ที่มีประสิทธิภาพสูง

ชุดการเรียนนับได้ว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถช่วยแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น เนื่องจากผู้เรียนสามารถที่จะค้นคว้าหาข้อมูลและศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยที่ชุดการเรียนจะมีคำบรรยายและคำแนะนำและอุปกรณ์การเรียนต่างๆ อย่างสมบูรณ์ครบถ้วน

การเรียนการสอนของไทยในปัจจุบันมีการนำเอาโสตทัศนะวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ เข้ามาพัฒนาใช้เพื่อประกอบการเรียนการสอน โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย ซึ่งจะเป็นรูปธรรมสามารถเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วและยังสร้างเสริมบรรยากาศการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น

คำว่า “โสตทัศนศึกษา” จึงหมายถึง ประสบการณ์ทางการศึกษาที่ผู้เรียนได้รับจากการฟังหรือดู และเนื่องจากทั้งการฟังหรือดูนั้นเป็นการจัดประสบการณ์ทางการศึกษาให้กับผู้เรียนและประสบการณ์ทางการศึกษานั้นมีหลายชนิดด้วยกัน สามารถจำแนกออกเป็น 2 ชนิด คือ ประสบการณ์ตรงและประสบการณ์จริง หรือประสบการณ์จริงกับประสบการณ์แท้

การที่โสตทัศนศึกษาเข้ามามีบทบาทในการให้การศึกษา เพราะมนุษย์มีความเชื่อว่ามนุษย์เราเรียนจากการสัมผัสสิ่งเร้าเพื่อการเรียน ถ้าสิ่งนั้นเป็นรูปธรรมเป็นของจริง หรือคล้ายของจริงมากเท่าใด การเรียนรู้ก็จะมี ความถูกต้องลึกซึ้งและมีความหมายมากกว่าสิ่งเร้าที่เป็นนามธรรม

คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา หรือ ภาษาอังกฤษเรียกว่า Computer Based Education (CEB) มีความหมายเดียวกับคำว่า Instruction Application Computer (IRC) ซึ่งหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อการพัฒนาการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ไม่จำกัดขีดความสามารถในการสอนของครูและในขณะเดียวกันยังช่วยให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ดังนั้นคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาจึงมีความหมายกว้างมาก และครอบคลุมการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาทั้งหมดเลยที่เดียวเหลือไว้แต่การเรียนการสอนที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เท่านั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็นับได้ว่าเป็นหนึ่งในคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการศึกษา

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) Computer Assisted Instruction เป็นการนำเอา

คอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในการศึกษาในลักษณะการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ในปัจจุบันพบว่า การนำสื่อผสม หรือ มัลติมีเดีย (Multimedia) เข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มาก ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมแพร่หลายมากขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ออกแบบชุดการเรียน เนื้อหา วิชา กายภาพเชิงกล2 เรื่อง “ กายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน” โดยได้นำเอาหลักการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน และเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการสอนนั้น ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้านต่างๆ ทั้งด้านภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ซึ่งการเรียนการสอนแบบเดิมนั้นยังมีปัญหาคือไม่สามารถสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีชุดการเรียน หรือสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพเพียงพอ

ด้วยเหตุนี้เอง ผู้วิจัยจึงได้ทำการออกแบบชุดการเรียนการสอน ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา วิชากายภาพเชิงกล2 เรื่อง

กายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน” โดยให้สอดคล้องกับหลักการและแนวทางการเรียนการสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถและทัศนคติ อีกทั้งผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ทั้งนี้ยังเป็นการช่วยยกระดับการศึกษาของไทยให้ก้าวหน้า อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับวงการการศึกษาของประเทศไทย

ความหมายของคำที่ใช้ในการออกแบบ

เพื่อสะดวกในการศึกษาแบบฉบับนี้ ผู้ออกแบบเห็นความจำเป็นที่จะต้องอธิบายความหมายของศัพท์เฉพาะที่ใช้บ่อยๆ คือ

ชุดการเรียน (CBT) คือ ชุดการเรียนที่สำเร็จรูปในตัวเอง มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งในหน่วยหนึ่งๆ จะมีความสมบูรณ์ในตัวของมันเอง ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปศึกษาค้นคว้าจากที่อื่นอีก ในหน่วยแต่ละหน่วย จะมีคำแนะนำ วัตถุประสงค์ การประเมินผลก่อนการเรียน กิจกรรมการเรียน (ในกิจกรรมการเรียนจะมีสื่อพร้อมและมีให้เลือกหลายทาง) และการประเมินผลหลังการเรียน การจัดวัสดุการเรียนไว้พร้อมในแต่ละหน่วยนี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกในการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรายวิชากายภาพเชิงกล 2 กายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน”สำหรับผู้มีพื้นฐานความรู้ ระดับปริญญาตรี เกี่ยวกับการศึกษาการออกแบบ กายภาพเชิงกลในบ้านพักอาศัย ขนาดสัดส่วนเครื่องเรือนที่มีผลต่อสรีระการใช้งานระยะและมิติ ศึกษาสภาพแวดล้อม สภาวะต่างๆ เช่น ลม ฝน แดด โดยจุดมุ่งหมายเพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้วิธีการคิด และให้มีความเข้าใจในขบวนการคิด ขบวนการวิเคราะห์ เพื่อเข้าสู่การออกแบบ รวมทั้งเน้นทักษะในการทำงาน และเทคนิคในการนำเสนอผลงาน รวมทั้งศึกษาเรื่องของวัสดุเพื่อการตกแต่ง และงานระบบอาคาร

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล หมายถึง เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเล่าเรียนได้ด้วยตนเองและก้าวไปตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อมได้อย่างอิสระ

เทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง ระบบการนำเอาวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการมาประยุกต์ร่วมกัน เพื่อให้เกิดแนวปฏิบัติที่จะทำให้การศึกษามีประสิทธิภาพสูงขึ้น

การทดสอบชุดการเรียน หมายถึง การหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เรื่อง กายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายในซึ่งได้คะแนนจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบประเมินหลังเรียน ได้คะแนนสูงกว่าเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ค่าผลต่างของการทำแบบฝึกหัดก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้ออกแบบสร้างขึ้น

แบบฝึกหัด หมายถึง ข้อสอบทำขบบทเรียนในแต่ละหน่วย เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดความกว้างหน้าทางการเรียน ในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาชุดบทเรียน

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.2.1 สร้างชุดการเรียนเรื่อง “ กายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน ” ของนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน หลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
- 1.2.2 ประเมินผลประสิทธิภาพชุดการเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

- 1.3.1 ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นเป็นสื่อการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน

1.4.กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง กายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน ในรายวิชากายภาพเชิงกล 2 ของนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาสถาปัตยกรรมภายใน จากคู่มือพัฒนาชุดฝึก CBST กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. องค์ความรู้ (Knowledge)
2. แสดง (Show)
3. ปฏิบัติงานจริง (Do)
4. ทบทวน (Review)
5. ผ่าน (Pass Though)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1.5.1 ชุดการเรียนรู้พัฒนาขึ้นตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในรายวิชา 05010142 ภายภาพเชิงกล 2 ภายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

1.5.2 เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้มีดังนี้

1. บทนำเรื่องมีความหมายและความสำคัญของภายภาพเชิงกล
2. ข้อจำกัดในการเคลื่อน ไหวของมนุษย์
3. สัดส่วนและความต้องการในการยืน
4. สัดส่วนและความต้องการในการนั่ง
5. สัดส่วนและความต้องการในการนอน
6. สมรรถนะของสายตาและมุมมอง
7. กรณีศึกษา

1.5.3 โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้พัฒนาชุดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อทางคอมพิวเตอร์ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- 1.5.3.1 Pentium Processor ขึ้นไป
- 1.5.3.2 ระบบปฏิบัติการ Window 95,98
- 1.5.3.3 หน่วยความจำ Ram ไม่ต่ำกว่า 16 MB
- 1.5.3.4 การ์ดแสดงผล 640*840 แสดงสีได้ 256
- 1.5.3.5 ระบบเสียง Soundard ขนาด 16 บิต หรือมากกว่า
- 1.5.3.6 Cd-Rom Drive ต้องมีความเร็วไม่ต่ำกว่า 16 เม็ก พร้อมเม้าท์
- 1.5.3.7 สนับสนุน AVI and Quick time for window
- 1.5.3.8 มีที่ว่างในฮาร์ดดิส 24MB ขึ้นไป

เครื่องที่ใช้แสดงชุดการเรียนรู้

- 1.5.3.9 4 89/66 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.3.10 RAM 8MB ขึ้นไป

1.5.3.11 ระบบปฏิบัติการ Window 95,98 ขึ้นไป

1.5.3.12 วิธีการดำเนินวิจัย

1.6 วิธีการดำเนินงานวิจัย

Formative Evaluation ของชุดการเรียนรู้

- 1.ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของ โปรแกรมและอื่นๆ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
- 2.ผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจสอบ ความเที่ยงตรงของเนื้อหาและแบบทดสอบ โดยใช้เทคนิคของ Hamphill and westie แล้วนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง
- 3.ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลตรวจสอบ ความถูกต้องของแบบทดสอบ
- 4.แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแก้ไข โดยใช้การทดลองแบบ 1 ต่อ 1
- 5.ทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแก้ไข โดยใช้การทดลองแบบกลุ่มเล็ก

Summative Evaluation การสร้างชุดการเรียนรู้

- 1.ทดสอบภาคสนาม Field Testing เป็นการทดสอบการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้
- 2.กลุ่มทดสอบตามแบบสอบถามเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนรู้
- 3.การสังเกตผู้เรียน โดยใช้แบบสังเกตวัดความสนใจของผู้เรียนคือชุดเรียน

Formative Evaluation ของ CBST แต่ละบทเรียน สำหรับผู้เรียน

แบบทดสอบแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

- 1.แบบทดสอบก่อนการเรียนรู้
เพื่อใช้วัดความรู้ของผู้เรียน
- 2.แบบทดสอบระหว่างเรียน
แบบทดสอบที่ใช้ใน ชุดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 80
- 3.แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ หลังการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ซึ่งเป็นจุดเดียวกับชุดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 80

Summative Evaluation ของ CBST ในแต่ละระดับ สำหรับผู้เรียน

- 1.แบบทดสอบรวมวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.แบบทดสอบวัดผลงานด้านปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ข้อตกลงเบื้องต้น

กลุ่มทดลองได้มีความรู้เดิมในการออกแบบตกแต่งภายในและได้มีการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นก่อนที่จะมีการเรียนในชุดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นพื้นฐานในชุดการเรียนรู้ ภายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.8.1 ชุดการเรียนรู้หมายถึง ระบบผลิต และการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา หรือประสบการณ์ แต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.8.2 ผู้เรียน หมายถึง นักเรียนสาขาสถาปัตยกรรมภายในชั้นปีที่1 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภาคเรียนที่2 ลงทะเบียนเรียนวิชา ภายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน 05101042 ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ระดับปริญญาตรี

1.8.3 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เป็นเครื่องมือประเมินความรู้พื้นฐานของผู้เรียน และประเมินความรู้หลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบสื่อประสมเรื่อง “ ภายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน”

1.8.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง บทเรียนที่ผู้เรียน เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นระบบการเรียนแบบ CBST ซึ่งแต่ละวิชาจะถูกย่อยออกเป็นความสามารย่อยๆ ซึ่งผู้เข้ารับการเรียนแต่ละคนจึงต้องรับการปฏิบัติ และมีความแตกต่างอย่างชัดเจนกับระบบการเรียนแบบปัจจุบัน ที่เน้นให้ผู้เรียนได้รับองค์ความรู้โดยสะท้อนผลการเรียนจากคะแนนที่ได้รับ และบททดสอบความรู้ต่างๆ ในหัวข้อ เรื่อง “ ภายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน”

1.8.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ภายภาพเชิงกล 2 ภายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน05101042ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ระดับปริญญาตรี

1.8.6 วิชา ภายภาพเชิงกล ภายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน 05101042ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต เนื้อหาวิชานี้เปิดสอนให้แก่นักศึกษา ระดับปริญญาตรี

1.9 ประโยชน์ของการวิจัย

1.9.1 เพื่อให้ได้ทราบถึงรายละเอียด การสร้างชุดการเรียนรู้เรื่องภายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

1.9.2 เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และก่อให้เกิดประโยชน์แก่วงศการศึกษาศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.9.3 สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนชุดการเรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในหลายๆ ด้านทั้งกับตนเองและผู้ที่เกี่ยวข้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอน

หน่วยการสอน	กำหนดวันที่
สัปดาห์ที่ 1 แนะนำรายวิชา	21 ต.ค. 48
สัปดาห์ที่ 2 กายภาพเชิงกล	28 ต.ค. 48
สัปดาห์ที่ 3 กายภาพเชิงกล	4 พ.ย. 48
สัปดาห์ที่ 4 กายภาพเชิงกล	11 พ.ย. 48
สัปดาห์ที่ 5 กายวิภาค	18 พ.ย. 48
สัปดาห์ที่ 6 กายวิภาค	25 พ.ย. 48
สัปดาห์ที่ 7 โครงสร้างในร่างกายมนุษย์	2 ธ.ค. 48
สัปดาห์ที่ 8 โครงสร้างในร่างกายมนุษย์	9 ธ.ค. 48
สัปดาห์ที่ 9 สอบกลางภาค	16 ธ.ค. 48
สัปดาห์ที่ 10 จุดศูนย์ถ่วงการทรงตัว	23 ธ.ค. 48
สัปดาห์ที่ 11 วันสิ้นปี	30 ธ.ค. 48
สัปดาห์ที่ 12 ระบบการวัดเพื่อการออกแบบ	6 ม.ค. 49
สัปดาห์ที่ 13 ระบบการวัดเพื่อการออกแบบ	13 ม.ค. 49
สัปดาห์ที่ 14 สัดส่วนมนุษย์กับการออกแบบ	20 ม.ค. 49
สัปดาห์ที่ 15 สัดส่วนมนุษย์กับการออกแบบ	27 ม.ค. 49
สัปดาห์ที่ 16 สัดส่วนมนุษย์กับการออกแบบ	3 ก.พ. 49
สัปดาห์ที่ 17 สอบกลางภาค	10 ก.พ. 49

ตารางที่ 1.2 แผนการสอน 16 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	หน่วยการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	K/C/A	ท/ป
17	<p>หน้า ความหมาย ความเป็นมา</p> <p>-ข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกาย</p>	<p>สามารถบอกถึงความหมายของกายภาพเชิงกลได้</p> <p>สามารถบอกประเภทของกายภาพเชิงกลในงานออกแบบได้</p> <p>สามารถอธิบายถึงข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกาย</p> <p>สามารถอธิบายถึงข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกาย</p> <p>สามารถนำลักษณะการเคลื่อนไหวไปใช้ในงานออกแบบได้</p>	<p>ความเข้าใจ</p> <p>ความเข้าใจ</p>	2/0
15	<p>-ระยะและพื้นที่ความต้องการในการขึ้น</p> <p>-ระยะและพื้นที่ความต้องการในการนั่ง</p>	<p>สามารถอธิบายระยะและพื้นที่ความต้องการในการขึ้น</p> <p>สามารถนำระยะและพื้นที่ความต้องการในการขึ้นไปใช้ได้</p> <p>สามารถอธิบายถึงระยะและพื้นที่ความต้องการในการนั่งได้</p> <p>สามารถนำระยะและพื้นที่ความต้องการในการนั่งไปใช้งานได้</p> <p>สามารถบอกถึงปัญหาในการออกแบบที่นั่งได้</p>	<p>ความเข้าใจ</p> <p>ความเข้าใจ</p>	2/0
16	<p>-ระยะและพื้นที่ความต้องการในการนอน</p> <p>-ระยะและพื้นที่ความต้องการมุมองของสายตา</p> <p>-กรณีศึกษาห้องนอน</p>	<p>สามารถอธิบายถึงระยะและพื้นที่ความต้องการในการนอนได้</p> <p>สามารถบอกนำระยะและพื้นที่ความต้องการในการนอนไปใช้งานได้</p> <p>สามารถอธิบายถึงระยะและพื้นที่ความต้องการมุมองของสายตาได้</p> <p>สามารถบอกและนำระยะพื้นที่ความต้องการมุมองของสายตาไปใช้งานได้</p> <p>สามารถอธิบายถึงงานกายภาพเชิงกลที่ใช้ในห้องนอนได้</p> <p>สามารถบอกและนำระยะพื้นที่ความต้องการในห้องนอนได้</p> <p>สามารถนำไปออกแบบได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>ความเข้าใจ</p> <p>ความเข้าใจ</p> <p>การนำไปใช้</p>	2/0

ตารางที่ 1.3 แผนการสอน 3 สัปดาห์

บทที่ 2

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ก่อนที่จะมีการดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัยในครั้งนี้ จำเป็นต้องศึกษาความรู้พื้นฐานหลายด้านเพื่อนำมาประกอบการวางแผน ดำเนินการ และการสร้างชุดการเรียนรู้เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิจัยให้ได้ผลถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ดังนี้

- 2.1 หลักสูตวิชากายภาพเชิงกล 2
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับกายภาพเชิงกล 2
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับชุดการเรียนรู้
- 2.4 ความหมายของบทเรียน โมดูล
- 2.5 การเรียนรายบุคคล
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตวิชากายภาพเชิงกล 2

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการทางกายวิภาคศาสตร์ หลักการวิทยาศาสตร์และอิทธิพลต่างๆที่มีผลต่อมนุษย์กับการออกแบบภายในที่สัมพันธ์กับขนาดและสัดส่วนกับกาใช้งาน ท้าวิจัย โครงการ วิเคราะห์

2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา

- 2.1.2.1 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำงานกายภาพเชิงกลทางด้านสถาปัตยกรรมไปใช้ได้อย่างถูกต้องและสวยงาม
- 2.1.2.2 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อมนุษย์
- 2.1.2.3 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอแบบงาน Sketch Design ได้อย่างถูกต้องในงานออกแบบ
- 2.1.2.4 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เครื่องเรือนได้อย่างเหมาะสมในการออกแบบ

2.2 กระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับกายภาพเชิงกล (ERGONOMICS)

กายภาพเชิงกลเป็นวิชาที่ให้ความรู้ข้อมูลในความหมายกว้าง เกี่ยวข้องกับศาสตร์หลายสาขาเป็นจิตวิทยาของการทำงาน เป็นเทคโนโลยีที่สัมพันธ์ภายในระบบของมนุษย์กับงานสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ เช่น งานออกแบบ งานก่อสร้างหรืองานเครื่องจักรยนต์ เทคโนโลยีดังกล่าวเกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าการวิเคราะห์วิจัย ในสภาพการทำงานของทุกวิชาชีพ เฉพาะสายวิชาชีพการออกแบบนั้นมีความสัมพันธ์กับร่างกายมนุษย์โดยตรง ซึ่งมีโครงสร้าง (STRUCTURE) สัดส่วน (PROPORTION) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีมิติ (DIMMENSION) ผู้ออกแบบต้องพิจารณาเพื่อการสร้างสรรค์เพื่อผลประโยชน์ของมนุษย์ เป็นผู้ใช้สอยความเกี่ยวข้องที่จำเป็นดังกล่าวจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะต้องใช้ความรู้จากการศึกษา ข้อเท็จจริงและประสบการณ์ นำมาพิจารณาเพื่อการออกแบบเป็นการส่งเสริม พัฒนา คัดแปลง ปรับปรุง แก้ปัญหาข้อบกพร่องในเชิงกล ให้สอดคล้องกับแนวความคิดรูปแบบรูปทรง (FORM) และความงามด้วยศิลป์ (AESTHETICISM) รวมทั้งความถูกต้องในความเป็นจริง โดยคำนึงถึงประโยชน์ ใช้สอยเป็นเกณฑ์ เพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกสบายให้แก่มนุษย์ ซึ่งเป็นผู้ใช้สอยสิ่งประดิษฐ์นั้นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือพยายามแก้ปัญหาให้มีข้อบกพร่องน้อยที่สุด ดังนั้นความรู้ด้านกายวิภาค (ANATOMY) จึงมีความจำเป็นขั้นพื้นฐานในอันดับแรกสำหรับนักออกแบบ ที่จะนำความรู้แจ้งด้าน สรีระร่างกายไปสู่เป้าหมาย คือความต้องการของมนุษย์ผู้ซึ่งเป็นผู้ออกแบบเองและเป็นผู้ใช้สอยเอง อีกด้วย

นักออกแบบในสาขาวิชาชีพต่างๆ ซึ่งใช้ความรู้ด้านกายภาพเชิงกลนั้นมีหลายสาขา เช่น วิศวกรรม สถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมภายใน ศิลปะอุตสาหกรรม วิจิตรศิลป์และศิลปะประยุกต์ นักออกแบบในสาขาต่างๆดังกล่าวต่างมีจุดมุ่งหมายอย่างเดียวกัน คือต้องการให้งานออกแบบของตน มีคุณภาพ บรรลุผลในประสิทธิภาพด้านประโยชน์ใช้สอยใช้ เียบพร้อมด้วยความงาม ตามความรู้ความสามารถที่นักออกแบบจะสร้างสรรค์ได้ ดังนั้นจึงสามารถแบ่งกระบวนการเรียนรู้ออกเป็นหน่วยย่อย ดังต่อไปนี้

เนื้อหาหน่วยที่ 1

1. ความหมายของเออร์گونอมิกส์และจิตวิทยาในการทำงาน มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมราช ,2534

1.1 ความหมายของเออร์گونอมิกส์ คำว่า เออร์گونอมิกส์ (Ergonomics) หรือการยะ ศาสตร์มาจากภาษากรีกซึ่งประกอบด้วยคำ 2 คำ คือ “ergos” หมายถึง “การทำงานอาชีพ (work)” และ “nomos” หมายถึง “กฎธรรมชาติ (natural law) หรือ วิทยาศาสตร์นั่นเอง”

จากความหมายของคำ 2 คำนี้เออร์گونอมิกส์ จึงหมายถึง การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างคนและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (The study of working man and his environment)

องค์การแรงงานระหว่างประเทศ (ILO) ได้ให้ความหมายของเออร์گونอมิกส์ว่าเป็น การประยุกต์ชีววิทยาของมนุษย์ (Human Biological Sciences) เข้ากับวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Sciences) เพื่อที่จะให้เกิดการปรับเข้ากันอย่างเหมาะสมระหว่างคนกับงาน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ ในลักษณะของประสิทธิภาพของการทำงานและความเป็นอยู่ที่สุขสบายของคน

จึงอาจสรุปความหมายของเออร์гонอมิกส์ได้ว่าเป็นศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ ระหว่างคนกับสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อที่นำไปประยุกต์หรือปรับปรุงสภาพของงานให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อมาในช่วงปี ค.ศ. 1920–1930 ก็ได้มีการจัดตั้ง The National Institute of Industrial Psychology ขึ้น ซึ่งเป็นองค์การด้านจิตวิทยาอุตสาหกรรม โดยสถาบันนี้ได้ทำงานประสานกับ I.F.R.B. อย่างใกล้ชิด

ในช่วงระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 การทหารได้พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว อาวุธและเครื่องมือด้านการทหารมีความสลับซับซ้อนมากขึ้น ความเร็วในการทำงานของอาวุธและเครื่องมือเหล่านั้นก็สูงขึ้น ทำให้คนที่ใช้เครื่องมือเกิดความเครียด และไม่สามารถใช้อาวุธหรือเครื่องมือตามประสิทธิภาพที่กำหนดขึ้นจากการผลิตได้ นอกจากนี้ในบางครั้งยังก่อให้เกิดความบาดเจ็บจากการใช้อีกด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องรู้เกี่ยวกับข้อจำกัดและความสามารถในการทำงานของคนให้มากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงได้เกิดหน่วยงานศึกษาวิจัยต่างๆ ขึ้นมาเช่น The Medical Research Climatic Working Efficiency Research Unit ที่มหาวิทยาลัยออกฟอร์ด และ The Applied Psychology Research Unit ที่มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ เป็นต้น ในประเทศสหรัฐอเมริกาก็ได้มีการจัดตั้ง The Psychology Branch, Aero-Medical Laboratory ที่เดย์ตัน (Dayton) มลรัฐ โอไฮโอ ขึ้นเช่นกัน ฝ่ายทหารเองก็ได้ดำเนินการ ทั้งการวิจัยและการประยุกต์เออร์گونอมิกส์ โดยได้มีการประสานงานกับหน่วยงานวิจัยดังกล่าวอย่างใกล้ชิด

เมื่อสิ้นสุดสงครามโลกครั้งที่ 2 มีนักวิจัยกลุ่มหนึ่งที่ยังคงให้ความสนใจในเรื่องนี้ และได้พัฒนาการศึกษาต่อไป โดยได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยทั้งจากรัฐบาลและฝ่ายทหาร ในเวลาต่อมาจึงได้มีการจัดตั้งสมาคมต่างๆ ขึ้นมากมาย ทั้งในประเทศอังกฤษ และประเทศอื่นๆ ในยุโรป โดยความร่วมมือของบุคลากรในหลายสาขาวิชาชีพ สมาคมที่จัดว่ามีความสำคัญมากได้แก่ The Ergonomic Research Society ในประเทศอังกฤษ ซึ่งต่อมาได้ขยายตัวอย่างรวดเร็ว โดยภายใน 2 ปี ก็ได้มีสมาชิกจากประเทศต่างๆ เข้าร่วมเป็นอันมาก จากนั้นจึงได้มีการพยายามพัฒนาให้มีกรขยายตัวเป็นสมาคมนานาชาติ โดยได้มีการประสานงานกับประเทศสหรัฐอเมริกา และได้จัดให้มีการประชุมสัมมนาในประเทศต่างๆ หลายประเทศ จนในที่สุดในการประชุมที่กรุงสตอกโฮล์ม ในปี ค.ศ. 1961 ก็ได้มีการจัดตั้งสมาคมทางด้านเออร์گونอมิกส์ในระดับนานาชาติขึ้นคือ The International Ergonomics Association จากนั้นมาสมาคมนี้ก็ได้มีบทบาทอย่างกว้างขวางมาโดยตลอด

3. ความหมาย ความเป็นมา และแนวโน้มของเออร์گونอมิกส์และจิตวิทยาในการทำงาน

วิชาเออร์گونอมิกส์และจิตวิทยาในการทำงานนี้ในปัจจุบันถือว่าเป็นวิทยาการและวิชาชีพ (Discipline) แขนงหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการประกอบอาชีพของคนในปัจจุบัน เนื่องจากคนทุกคนต้องทำงานหาเลี้ยงชีพให้มีชีวิตรอดและทำงานอย่างเป็นสุขตามสมควร

เดิมเออร์กอนอมิกส์และจิตวิทยาในการทำงานเป็นองค์ความรู้ที่พัฒนาขึ้นจากบุคลากรทางการแพทย์เพื่อศึกษาขีดความสามารถในการทำงานของคนว่าทำไมจึงเกิดความเหนื่อยล้า ต่อมาจึงได้พัฒนาจุดเน้นให้เข้าใจวิธีทำงาน โดยออกแบบอุปกรณ์เครื่องจักรและสถานที่ให้เหมาะสมกับคน

เออร์กอนอมิกส์และจิตวิทยาในการทำงาน ได้พัฒนาเป็นวิชาหลัก 3 ด้านคือ

1. ระบบภายในร่างกายของมนุษย์เองในขณะที่ทำงานไม่ว่าจะอยู่ที่บ้านทำงานอาชีพ หรือ เล่นกีฬา (Man as a system component or Man's basic capacity)

2. การทำงานของมนุษย์เมื่อต้องใช้หรือเกี่ยวข้องกับเครื่องจักร ในขณะที่ทำงาน (Human aspect of system or Human-machine interface)

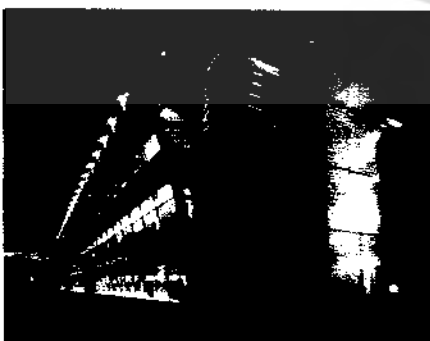
2. สิ่งแวดล้อมของมนุษย์ในการทำงาน (Human and his work environment)

ประเภทของกายภาพเชิงกล ประลอง พิรานนท์, 2530

นักออกแบบในสาขาวิชาชีพต่างๆ ซึ่งใช้ความรู้ด้านกายภาพเชิงกลนั้นมีหลายสาขา เช่น วิศวกรรม สถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมภายใน ศิลปะอุตสาหกรรม วิจิตรศิลป์และศิลปะประยุกต์ นักออกแบบในสาขาต่างๆดังกล่าวต่างมีจุดมุ่งหมายอย่างเดียวกัน คือต้องการให้งานออกแบบของคนมีคุณภาพ บรรลุผลในประสิทธิภาพด้านประโยชน์สอยใช้ เทียบพร้อมด้วยความงาม ตามความรู้ความสามารถที่นักออกแบบจะสร้างสรรค์สามารถแบ่งได้ดังนี้

สาขาสถาปัตยกรรม

สถาปนิกเป็นผู้ออกแบบอาคารสิ่งก่อสร้างต่างๆนอกเหนือจากความงามด้านทรวดทรงและสภาพแวดล้อมแล้ว สถาปนิกยังคำนึงถึงประโยชน์ให้สอยนาๆประการ พิจารณาข้อมูลด้านความจำเป็นในชีวิตประจำวันของมนุษย์ผู้อยู่อาศัย ศึกษาระบบสัจจะภายในอาคาร-นอกอาคาร การจัดผังเพื่อขจัดความแออัดภายในอาคาร ทิศทางระบายอากาศ การถ่ายเทช่องทางลม ตลอดจนดินฟ้าอากาศ ลักษณะภูมิประเทศนั้นมีผลกระทบต่อารออกแบบและผู้อยู่อาศัย ความรู้ด้านส่วนสักร่างกายมนุษย์ สถาปนิกได้นำมาใช้ควบคู่กันไปกับหลักการออกแบบ จะเห็นได้ว่าส่วนสักร่างกายมนุษย์ที่นำมาพิจารณาเพื่อออกแบบส่วนต่างๆอันประกอบเป็น โครงสร้างของบ้าน เช่น ชั้นบันได ประตูหน้าต่าง พื้นฟลอร์ เสา คาน และหลังคา เป็นต้น



รูปที่ 2.1 งานออกแบบสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาปัตยกรรม (ARCHITECTURE) วิชา ศีทธีวิศวกุล ,2539

สถาปัตยกรรม คือ การนำเอาความรู้ทางด้านต่าง ๆ มากมายมาประกอบกัน ไม่เฉพาะทางด้านศิลปะเท่านั้นในบางครั้งเรากล่าวว่า สถาปัตยกรรมก็เป็นวิทยาศาสตร์ด้วยเช่นกัน ดังจะให้เห็นจากขั้นตอนในการออกแบบ เช่น การเก็บข้อมูล การกระจาย การจำแนกข้อมูล การคาดาสถิติต่าง และมาตรฐานต่าง ๆ มาใช้ในการออกแบบ นอกจากนี้สถาปัตยกรรมยังขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์อย่างแยกไม่ได้

ส่วนที่บอกว่าเป็นศิลปะนั้น เราคงทราบกันดีแล้ว เช่น สถาปัตยกรรมเปลี่ยนไปตามรสนิยมของกลุ่มสังคม มีเรื่องของวัฒนธรรม ประเพณีเข้ามาเกี่ยวข้อง ความเชื่อและศาสนาทำให้เกิดรูปแบบแตกต่างกันออกไป เช่น รูปทรงอาคารที่มียอดแหลมให้ความหมายในทางสู่พระเจ้า ลักษณะโคมหมายถึง ท้องฟ้า สวรรค์ หอคอย หมายถึง ความมีพลัง

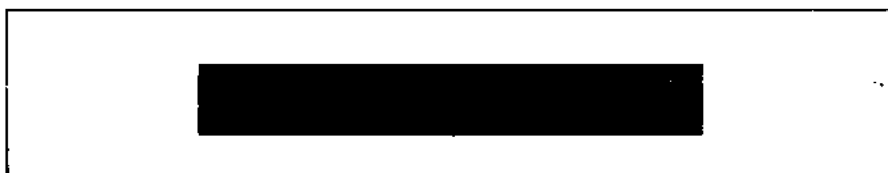
จากที่กล่าวมา สถาปนิกต้องเป็นศิลปิน ซึ่งเข้าใจในงานวิศวกรรมเบื้องต้น ต้องรู้จักการใช้วัสดุ เป็นนักการเมืองและนักธุรกิจ ที่สามารถติดต่อกับลูกค้าคนเดียวไปจนถึงงานขนาดใหญ่ ที่ต้องติดต่อกับลูกค้าจำนวนมาก อีกต้องเป็นนักสังคมวิทยาที่เข้าใจถึงวัฒนธรรม

สถาปัตยกรรม แบ่งได้ดังนี้

1. **สถาปัตยกรรม (ARCHITECTURE)** คือ การออกแบบอาคารชนิดต่าง ๆ ได้แก่ อาคารพักอาศัย อาคารสาธารณะต่าง ๆ
2. **ภูมิสถาปัตยกรรม (LANDSCAPE)** คือ ดำรงกล่าวโดยรวม ๆ นั่นก็คือ การนำเอานิเวศน์วิทยา (ECOLOGY) มาสู่การออกแบบสภาพแวดล้อม (ENVIRONMENT DESIGN) เป็นการนำเอาองค์ประกอบทั้งที่เป็นธรรมชาติและมนุษย์สร้างมาผสมผสานเพื่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ดี และตอบสนองต่อพฤติกรรมมนุษย์ และยังสัมพันธ์กับตัวอาคาร และสิ่งก่อสร้างทุกชนิด
3. **ผังเมือง (CITY PLANNING)** คือ การจัดผังเมืองในทุก ๆ ด้าน เช่น ถนนคมนาคม, พักอาศัย, อุตสาหกรรม, การศึกษา ฯลฯ การวางผังเมืองไม่ใช่การจัดเมืองใหม่เท่านั้น แต่เป็นการวางแผนปรับปรุงเมืองเก่าแก้ปัญหาเดิม เพื่อยกสภาพความเป็นอยู่ของประชากรด้วย

ที่ว่าง "SPACE"

ในงาน 2 มิติ space หมายถึง บริเวณว่าง โคจรอบงานศิลปะกับตัวงานศิลปะเอง หรือในตัวศิลปะเองก็อาจมี SPACE ได้เช่นกัน ตัวอย่างเช่น ระยะเวลาของภาพ 2 ภาพ ขอบเขตของบริเวณต่าง ๆ บริเวณที่แยกตัวออกจากบริเวณรอบ ๆ สิ่งต่าง ๆ ที่ SPACE ทำให้เกิดขึ้น



รูปที่ 2.2 แรงที่เกิดจาก SPACE ตัวอย่างเช่น STATIC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยูเอตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

POSITIVE & NEGATIVE

จากที่กล่าวมาแล้วว่า SPACE คือบริเวณที่ว่างโดยรอบงานศิลปะกับดวงงานศิลปะเอง ตัวอย่าง เช่น ภาพเขียนคนในภาพสี่เหลี่ยม ในทางความหมาย POSITIVE NEGATIVE อาจมีความหมาย คือ

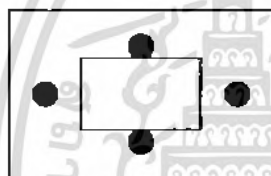
POSITIVE- พื้นที่ที่ถูกครอบครอง วัตถุที่เป็นคน ลักษณะที่เป็นตัวศิลปะเป็นตัวคนมีความหมายในทางบวก

NEGATIVE- พื้นที่ที่ไม่ถูกครอบครอง วัตถุหรือ SPACE ที่อยู่รอบ ๆ POSITIVE ลักษณะที่เป็นฉากหลังมักมีความหมายในทางลบ

การเกิดของ SPACE SPACE เกิดขึ้นได้อย่างไรในชีวิตประจำวัน SPACE อาจเกิดได้โดยไม่ตั้งใจ ตั้งใจทำก็ได้ ตัวอย่างเช่น

- เมื่อครอบครัวไปปิกนิกกันปูเสื่อลงทำให้เกิด SPACE โดยการแยกตัวออกจากบริเวณโดยรอบพอกับเสื่อ SPACE นั้นก็หายไป

- เมื่อ 2 คนกลางร่มท่ามกลางฝนตกทำให้เกิด SPACE สำหรับเราสองคน เมื่อหุบร่ม SPACE ก็หายไป หรือตัวอย่างในทางสถาปัตยกรรม เช่น เพดาน ทางเดิน สระว่ายน้ำ ฯลฯ



ตัวอย่างที่ 1



ตัวอย่างที่ 2

รูปที่ 2.3 การเกิดขึ้นของ SPACE

การลงตาโดย SPACE

1. ขนาดที่เปลี่ยนไปเป็นลำดับ
2. เส้นขนานที่ลู่อเข้าหากัน และการเคลื่อนไหวแนวทแยง
3. ตำแหน่งในระนาบพื้น
4. การซ้อนทับ
5. การทำให้โปร่งใส
6. การทำให้รายละเอียดค่อย ๆ เลือนไป
7. บรรยากาศของธรรมชาติ (แสงเงา)
8. การใช้ TONE (ต่างสีกัน) สีแดงให้ความรู้สึกว่ายู่ใกล้ สีน้ำเงินให้ความรู้สึกว่ายู่ไกล

CIRCULATION หมายถึง การถ่ายเท การไหลเวียนของ SPACE ของสิ่งของต่าง ๆ ที่ใช้ SPACE

ในงานสถาปัตยกรรม CIRCULATION มักอยู่ในรูปของการเชื่อมต่อระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ บางครั้งก็ออกมาในรูปของ ทางเดิน ทางเท้า ถนน ในบางที่เราอาจไม่สังเกตเห็นเพราะถูกซ้อนทับอยู่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำเอกสารนี้ไปใช้ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใน SPACE การใช้งานต่าง ๆ ทำให้เกิดความไม่ชัดเจนในการแบ่งแยก แต่สิ่งนี้ไม่จำเป็นหรือสำคัญมากนัก สิ่งสำคัญคือ CIRCULATION ควรอยู่ในลักษณะที่

- เชื่อมต่อ ได้ดี สะดวก
- ไม่รบกวนการใช้สอยจาก SPACE ต่าง ๆ
- มีพื้นที่น้อยแต่ขณะเดียวกันต้องสนองประโยชน์ได้เต็มที่
- มีความยืดหยุ่นในตัวเองได้ดี
- มีระยะทางสั้นที่สุด

จากลักษณะต่าง ๆ ของ CIRCULATION ที่ดีนี้ ทำให้มันได้กลายเป็นตัวกำหนดหรือบีบบังคับการออกแบบสถาปัตยกรรมให้เกิดรูปแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ทางพื้นที่ SPACE ต่าง ๆ ได้เต็มที่ และประหยัดที่สุด ซึ่งเป็น CIRCULATION หลักในสถาปัตยกรรมสมัยใหม่

การแบ่งเขตพื้นโลกตามลักษณะดินฟ้าอากาศ

1. เขตขั้วโลก เช่น ประเทศรัสเซีย ไอร์แลนด์ กรีนแลนด์
2. เขตหนาวปานกลาง เช่น อเมริกา แคนาดา ยุโรปเหนือ
3. เขตอบอุ่น เช่น ประเทศแถบเมดิเตอร์เรเนียน
4. เขตร้อน เช่น ประเทศแถบตะวันออกเฉียงใต้ เอเชีย
5. เขตเส้นศูนย์สูตร เช่น แถบแอฟริกา

เขตร้อน แบ่งได้ 3 เขตย่อย ๆ

1. เขตร้อนชื้น (hot humid) – เขตร้อนที่เป็นเกาะ (tropical island)
2. เขตร้อนแห้ง (dry humid) – เขตทะเลทราย (maritime desert)
3. เขตผสม (composition) -- เขตร้อนในที่ดอน (tropical upland)

ตัวอย่างเช่น ประเทศไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย เป็นต้น

- ภูมิประเทศ → ป่าชุ่มชื้นตามชายฝั่งและแถบที่ราบลุ่ม
- ดิน → ร่วนและชื้นแฉะ
- พฤษชาติ → เขียวชอุ่ม ป่ารก
- ท้องฟ้า → สดใส แสงแดดจ้า มีเมฆฝนตลอดปี
- อุณหภูมิ → ค่อนข้างสูง
- ความชื้น → สูงคงที่ ความชื้นสัมพัทธ์ เปอร์เซ็นต์ของไอน้ำในอากาศเทียบปริมาณ

ไอน้ำที่อากาศรับได้ประมาณ 55 – 100%

- ฝน → ตกหนักประมาณ 3 เดือน นอกนั้นประปราย
- ลม → ลมอ่อน ๆ พอสบาย

อิทธิพลของดินฟ้าอากาศที่มีต่อมนุษย์

1. ทางที่ให้คุณภาพประโยชน์ สุขภาพร่างกายแข็งแรง ให้พลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ให้บริการฟรี หากท่านใดต้องการนำเอกสารไปใช้ กรุณาแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปดเปลี่ยนแปลง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรับความร้อนเข้าสู่ร่างกาย (heat gain)

- ความร้อนจากอาหาร การเคลื่อนไหว
- การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ วัสดุที่มีความร้อน
- การนำความร้อนจากอากาศ วัสดุร้อน
- การเคลื่อนตัวของไอน้ำในบรรยากาศ

การเสียดความร้อน (heat loss)

- การแผ่รังสีออกไปสู่อากาศที่เย็นกว่า
- การนำความร้อนออกไปสู่อากาศที่เย็นกว่า
- การระเหยเป็นไอ จากผิวหนัง การหายใจเข้าออก

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมเมืองร้อน

1. ความร้อนและแสงแดด

โดยทั่วไปอาคารจะรับความร้อน 5 ทาง

- อากาศนำเข้ามา
- ความร้อนจากดวงอาทิตย์โดยตรง
- การสะท้อนจากพื้นดินและอาคารข้างเคียง
- ผู้อยู่อาศัยคายออกมา
- อุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคาร



รูปที่ 2.4 ความร้อนและแสงแดด

อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเมืองไทยประมาณ 76.5 – 85°F

หลักการป้องกันความร้อน

- การใช้แผงกันแดด
- เลือกใช้วัสดุที่สะท้อนรังสีความร้อนได้ดี เช่น มีผิวมัน สีอ่อน
- หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่สะสมความร้อน หรือวัสดุที่แผ่รังสีความร้อน ได้สูง เช่น

กระจก

- การระบายอากาศในส่วนที่มีอุณหภูมิสูง เช่น ที่หลังคา
- การใช้วัสดุที่สะท้อนความร้อน
- สดพื้นที่ผิวด้านที่โดนแดดมาก ๆ หลังคาที่มีมุมลาดชันพับจีบจะช่วยได้มาก
- การวางอาคารให้ถูกทิศทางโดยการหันด้านแคบไปทางด้านตะวันออก – ตะวันตก

2. กระจกและลมและการระบายอากาศ

- กระจกที่ผ่านเข้ามาในอาคารที่ช่วยถ่ายเทอากาศ ลดความร้อนและความชื้น
- กระจกเกิดจากความแตกต่างของความกดอากาศ และความแตกต่างของอุณหภูมิ ลมจะพัดจากความกดอากาศสูงไปสู่ความกดอากาศต่ำ ลมจะผ่านเข้าอาคาร ได้ต้องมีทางเข้าและออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศทางลมประจำในประเทศไทย

ฤดูร้อนและฝน (กันยายน – ตุลาคม) พัดมาจากทิศใต้ไปสู่ทิศตะวันตกเฉียงใต้

ฤดูหนาว (พฤศจิกายน – มกราคม) พัดมาจากทิศเหนือไปสู่ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

3. แสงสว่าง

- แสงธรรมชาติ
- แสงประดิษฐ์

หลักการให้แสงสว่างแก่อาคาร

- นำความเข้มของแสงภายในและแสงภายนอกไม่ควรแตกต่างกันมากนัก เพื่อสายตาจะได้ปรับได้

- ป้องกันความร้อนเข้าสู่อาคารด้วยการรับ
- จัดปริมาณแสงให้พอเหมาะกับการใช้สอย เช่น ห้องทำงานต้องการมาก, ห้องนอนต้องการน้อย, ห้องน้ำต้องการมาก (แห้งเร็ว)
- การเลือกใช้สีที่เหมาะสมสามารถช่วยควบคุมปริมาณแสงได้ สีอ่อนสะท้อนแสงได้มากกว่าสีเข้ม เพดาน – สีอ่อนที่สุด ผนัง – ปานกลาง พื้นแก่ที่สุด ทั้งหมดสำหรับห้องทั่วไป

4. เสียง

การป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอก เช่น รถยนต์ คน เครื่องจักร

- ปลูกต้นไม้เป็นแนวช่วยดูดซับเสียง
- ส่วนที่ต้องการความสงบ เช่น ห้องนอน ห้องพักผ่อน ไว้ด้านใน
- การใช้ผนังหนา

การป้องกันเสียงรบกวนภายในอาคาร

- ป้องกันเสียงสะท้อนโดยม่าน หรือ พรม
- การแยกส่วนที่อึกทึก เช่น ครัว โรงรถ ออกจากส่วนที่สงบ

5. ความชื้น

โดยทั่วไปในเขตร้อน ความชื้นจะเพิ่มขึ้นสูงในเวลากลางวันพร้อมกับอุณหภูมิ ซึ่งจะมีผลต่อวัสดุ อาจทำให้เกิดการแตกร้าว เพราะการบดหดตัว การเป็นสนิมสีกร่อน โดยเฉพาะแถบชายทะเล ใต้น้ำจากทะเลจะมีเกลือมาก ทำให้กะโหลกสีกร่อนเร็ว ต้องแก้ไขด้วยการทาสีเคลือบโลหะ

การแก้ไขปัญหาคความชื้น โดยทั่วไปสำหรับอาคารในเขตร้อนชื้น

- ลักษณะภายในควรเป็นห้องโล่ง ระบายอากาศได้ดี
- ระบายอากาศและความชื้นได้หลังคาและใต้ถุนบ้าน ได้ดี

6. ฝุ่นละออง

มีมากในเขตร้อน การป้องกันทำได้ คือ

- ปลูกต้นไม้คลุมดิน เพราะพื้นดินที่ชุ่มชื้นจะไม่มีฝุ่น
- อาคารไม่ควรมียอกนมมาก ผนังภายนอกเรียบ เพื่อป้องกันฝุ่นจับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปลุกต้นไม้ป้องกันฝุ่นละอองที่มาทับลม
- ช่องลมเข้าควรอยู่สูง จากพื้นดินเพื่อป้องกันฝุ่นจากพื้นดิน

สาขาสถาปัตยกรรมภายใน

นักออกแบบตกแต่งภายในนั้นใช้ความรู้ความสามารถเช่นเดียวกันกับสถาปนิก คือให้ความสำคัญในคุณค่าของความงามและประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก สาขาวิชานี้ได้กำหนดไว้เฉพาะการออกแบบภายในตัวอาคารเท่านั้น แต่อาจมีการออกแบบตกแต่งภายนอกอาคาร หรือมีสิ่งประดับตกแต่งภายในผนวกเข้าไปด้วย รวมทั้งงานออกแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งมีตั้งติดต่อกับตัวอาคารหรือแยกออกเป็น ส่วนๆ ซึ่งนักออกแบบจะใช้ความคิดสร้างสรรค์ ออกแบบ โดยพิจารณาความงามด้านรูปทรงพร้อมด้วยประโยชน์ใช้สอย โดยจัดให้งานออกแบบดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับลักษณะสภาพแวดล้อมของโครงสร้างภายในตัวอาคารด้วย



รูปที่ 2.5 งานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

ความหมายของการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน พิชัย สดพิบาล, 2539

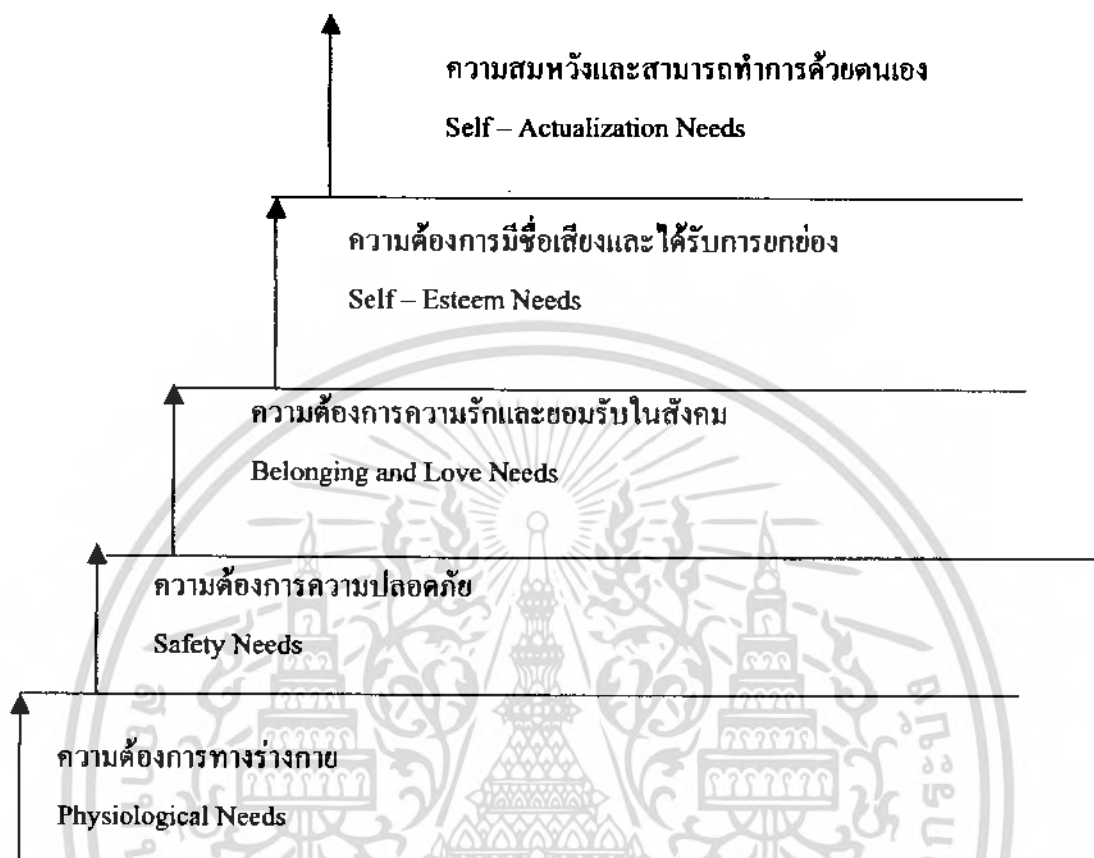
(Meaning of Interior Architectural Design)

การออกแบบสถาปัตยกรรมภายในนั้น ถ้าลองมานั่งคิดกันดูแล้ว เราจะบอกได้ว่าไม่น่าจะยากอะไรนักหนาทุกคนมีความสามารถที่จะทำได้ โดยการหยิบโน้มน้าผสมนี้ให้มองออกมาแล้วสวยงามพึงพอใจกับผู้ใช้สอย มีสถานที่มากมายที่เจ้าของผู้ใช้ออกแบบตกแต่งภายในเองโดยใช้ความคิด ความพอใจในการเลือกวัสดุสิ่งของทั้งเก่าและใหม่มาผสมผสานกัน และผลงานที่ออกมาก็ได้ทั้งคุณค่าและประโยชน์ใช้สอยเพราะผู้ใช้หรือเจ้าของโครงการจะทราบดีว่าต้องการอะไรบ้าง เป็นทั้งผู้ให้บริการและผู้รับบริการ ดังนั้น นักออกแบบตกแต่งจะต้องมีแนวคิด และหลักการในการออกแบบเพื่อสร้างสรรค์งานให้ได้ทั้งคุณค่าและประโยชน์ใช้สอย

ความหมายดังที่กล่าวมาแล้วนั้น เป็นคำกล่าวความหมายของคำว่า การออกแบบตกแต่ง (Decoration) มากกว่า แต่การออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน (Interior Architecture Design) นั้นมี

ความหมายและเนื้อหาที่กว้างขวางกว่า ก่อนที่จะกล่าวถึงสถาปัตยกรรมภายใน ก็คงจะต้องกล่าวถึงคำว่า การออกแบบสถาปัตยกรรมภายนอก (Exterior Architecture Design) ก่อน เพราะการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในนั้น ไม่สามารถมีได้หากไม่มีการออกแบบสถาปัตยกรรมภายนอกก่อน การออกแบบสถาปัตยกรรมภายในนั้น ต้องอาศัยการออกแบบสถาปัตยกรรมภายนอกเป็นพื้นฐาน และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

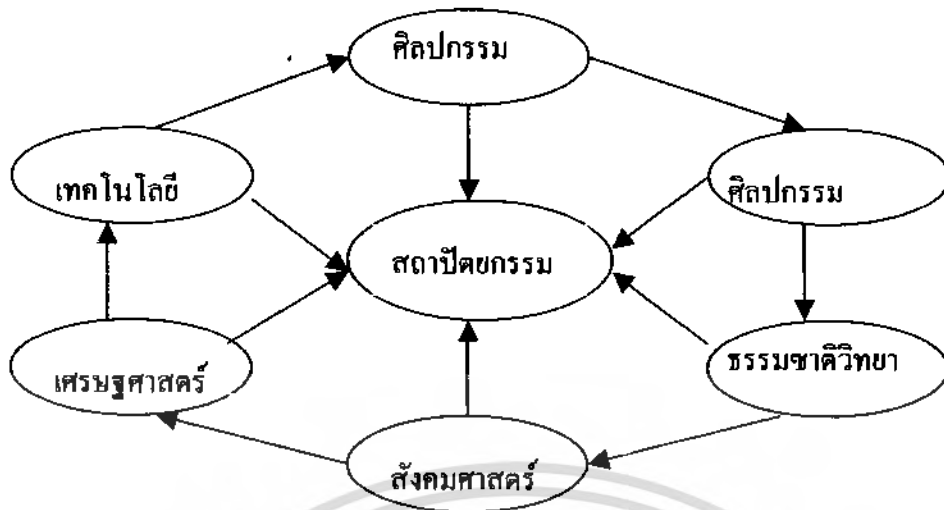
สถาปัตยกรรมเสียก่อน สถาปัตยกรรมเป็นศาสตร์และปรัชญาในการช่วยการดำรงชีวิตตามความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของแมสโลว์ (Abraham H. Maslow) ที่ได้แบ่งความต้องการของมนุษย์ไว้ 5 ลำดับ เรียกว่า Maslow Need – hierarchy



ภาพแสดงลำดับความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีแมสโลว์ (Abraham H. Maslow)

ความต้องการที่จะดำรงชีพอยู่ได้ในโลก มนุษย์จำเป็นจะต้องจัดหาที่หลบซ่อนนอน หรือทำพิธีกรรมต่าง ๆ ใช้ร่มไม้เพียงผา ถ้า เมื่อความเจริญหรือการวิวัฒนาการของมนุษย์แต่ละยุคได้เสริมสร้างสิ่งที่จะต้องเรียกว่าที่พักอาศัยจะทำอะไร กิจกรรมอย่างไรก็ตามแต่ ก็เพื่อประโยชน์ใช้สอย (Function) ของมนุษย์ชาติ บรรพบุรุษได้ถ่ายทอดเป็นขบวนการ (Process) ซึ่งเกิดจากความปรารถนา ความศรัทธา ความดีงาม ความสวยงาม ก่อเกิดเป็นศิลปกรรมอันน่าทึ่ง ต่อมาจึงเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของสังคมมนุษย์ ถูกกำหนดว่างานสถาปัตยกรรม (Architectural) สถาปัตยกรรมจึงเป็นผลพวงมาจากศาสตร์จากแขนงต่าง ๆ คือ ศิลปกรรม (Arts) วิทยาศาสตร์ (Science) สังคมศาสตร์ (Social Science) เศรษฐศาสตร์ (Economic) และเทคโนโลยี (Technology) ศาสตร์หลายแขนงจะต้องนำมาวมกันอย่างกลมเกลียว ประสานสัมพันธ์กัน

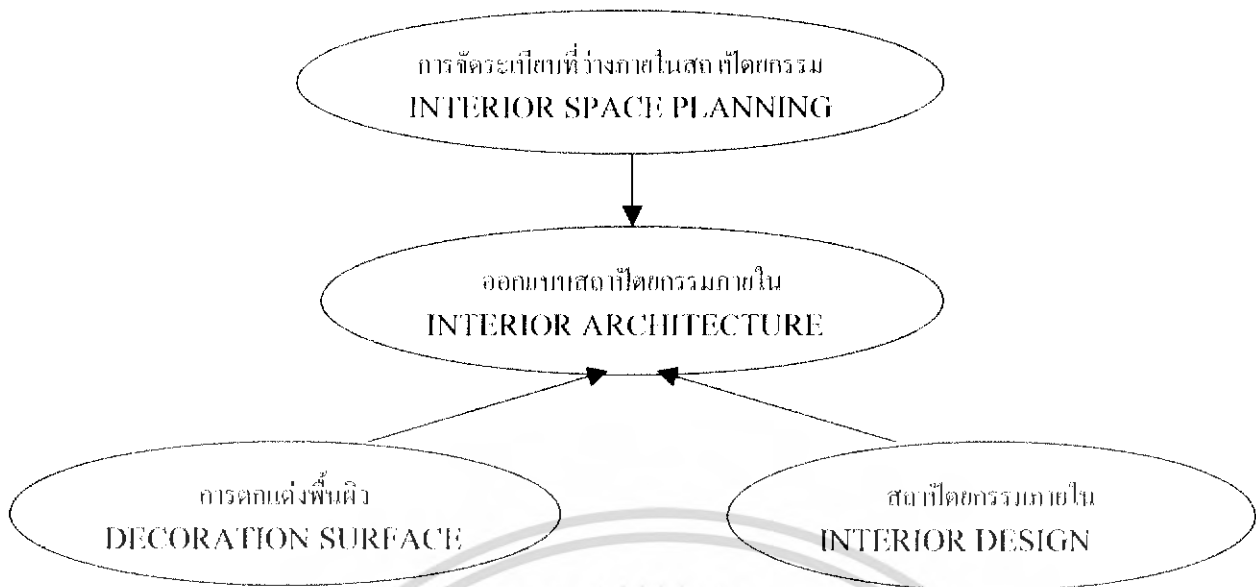
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาปัตยกรรมภายในเป็นสาขาหนึ่งใน 4 ประเภทของงานสถาปัตยกรรม ซึ่งได้แก่ สถาปัตยกรรมหลัก สถาปัตยกรรมภายใน ห้างเมือง และภูมิสถาปัตยกรรม สิ่งสุดท้ายที่มนุษย์สร้างขึ้น และจะทิ้งไว้บน โลกนี้ อันเป็นเครื่องชี้ให้เห็นชัดว่า มนุษย์เรานั้นเคยเจริญรุ่งเรืองหรือเสื่อมขนาดไหน สิ่งนั้น คือ สถาปัตยกรรม เราไม่อาจแยกความสำคัญระหว่างบริเวณภายนอก (Exterior) และภายใน (Interior) ให้ออกจากกันได้ ภายนอกอาจแทรกเข้ามาอยู่ภายใน และภายในอาจทะลักไปข้างนอก เพราะบริเวณทั้งสองเป็นของกันและกัน

การออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน (Interior Design) ไม่ใช่แค่เพียงศิลปะตกแต่งผิว (Interior Decoration) นักออกแบบภายใน (Interior Designer) ต้องมีความชำนาญในการคิดแปลง แก้ไขที่ว่าง และขนาด (Space & Size) ควบคู่กับความสามารถในการตกแต่ง สามารถใช้ระบบแสง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถประยุกต์หลักการของสถาปัตยกรรมภายใน (To Apply The principle of Interior Architecture)

ดังนั้น ความหมายของคำว่าสถาปัตยกรรมภายใน จึงเป็นความหมายที่รวมเอาการจัดการหรือจัดระเบียบของที่ว่างภายในสถาปัตยกรรม (Interior Space Planning) เป็นงานที่จะต้องเชื่อมกับ (Interior Design) ที่ประกอบไปด้วยงานการควบคุม (Control) งานสร้างสภาวะแวดล้อม (Environmental Design) และการประสานกลมกลืนกับงานตกแต่งผิว (Decoration Surface)



สาขาศิลปอุตสาหกรรม

ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งออกแบบและดำเนินการผลิตในสาขาวิชานี้ มีจุดมุ่งหมายให้เป็นที่ต้องการ มีความงามเป็นที่ดึงดูดความสนใจ รวมทั้งมีคุณค่าทางด้านประโยชน์ใช้สอยซึ่งมีบทบาทสำคัญใน ทรรศนะของการตลาด นอกเหนือจากความพร้อมในแนวความคิดสร้างสรรค์แล้ว นักออกแบบใน สาขาศิลปอุตสาหกรรมนี้ ยังต้องนำความรู้จากหลายด้านจากสาขาอื่นๆ มาประกอบอีกด้วย อีกทั้งมีข้อมูล เพียบพร้อมด้วยกายวิภาคศาสตร์ รวมทั้งการค้นคว้าวิจัยอื่นๆ เพื่อเสริมสร้างผลในการออกแบบให้ บรรลุเป้าหมาย คือมีรูปทรงขนาดองค์ประกอบ ลักษณะสีที่สวยงาม และสามารถนำมาใช้ได้มีประสิทธิภาพ อีกด้วย



รูปที่ 2.6 งานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ทีระชัย สุขสด .2539

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมมาเป็นเวลาช้านาน แม้ว่าในปัจจุบันได้มีการพัฒนาไปสู่ด้านอุตสาหกรรมจนก้าวหน้าไประดับหนึ่งแล้วก็ตาม แต่หลักการและเทคโนโลยีที่นำมาพัฒนาระบบอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เป็นศาสตร์ความรู้จากต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็นทางแถบยุโรปและอเมริกา ซึ่งมีความ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญทางด้านอุตสาหกรรมมาเป็นเวลานาน ความเจริญดังกล่าวจะควบคู่ไปกับความเจริญในด้าน การศึกษาวิชาความรู้ที่จะไปสนับสนุนการพัฒนาาระบบอุตสาหกรรมให้สมบูรณ์ วิชาความรู้ทางด้าน ของการออกแบบผลิตภัณฑ์ถือได้ว่าเป็นพื้นฐานเบื้องต้น ที่จะทำให้กระบวนการ ในการผลิตสินค้า หรือผลิตภัณฑ์ประสบผลสำเร็จในตลาดและตรงตามเป้าหมาย ไม่ว่าจะ เป็นในรูปแบบของหนังสือ ตำรา สถาบันฯ หรือ โรงเรียน ที่จะ เป็นแหล่งวิชาความรู้ในการศึกษาหรือผลิตบุคลากรทางด้าน การออกแบบผลิตภัณฑ์นี้ถือได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งประเทศไทยเราถือได้ว่ายังล่าช้าอยู่ถ้าเทียบกับประเทศอุตสาหกรรม ที่เกิดขึ้นใหม่ เพราะฉะนั้นการส่งเสริมความรู้หรือวิทยาการ ในด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้อยู่ ในขอบเขตที่กว้างขึ้น ก็นับว่าจะเกิดประโยชน์ที่ดีสู่ระบบของการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เมื่อประชากรมีความรู้ความเข้าใจมาก ก็จะมีบุคลากรที่มีประสิทธิภาพมาช่วยพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ให้เจริญทัดเทียมนานาประเทศก็ได้

ที่มาของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ในยุคที่เริ่มมีความเจริญเติบโตของจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น สิ่งแวดล้อมใหม่หรือปัจจัย ต่าง ๆ ก็มีความจำเป็นที่จะต้องขยายเพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นข้าวของเครื่องใช้ต่างๆ ก็ล้วนแต่มีความ จำเป็นที่จะต้องมีการผลิตให้เพียงพอกับความต้องการของมนุษย์ ด้วยเหตุนี้เองการผลิตในลักษณะ จำนวนมาก (MASS PRODUCTION) ในระบบอุตสาหกรรมจึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับปริมาณ ความต้องการของผู้ใช้ และความประหยัดในด้านของการผลิตและต้นทุน ศาสตร์วิชาทางการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะสนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าทันสมัย ให้ ความสะดวกในการใช้ ความสวยงาม ช่วยยกระดับชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ตั้งแต่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม เริ่มต้นเรื่อยมาจนถึงยุคปัจจุบัน การดำเนินชีวิตของมนุษย์ในแต่ละวัน ล้วนแต่ต้องสัมผัสกับข้าว ของเครื่องใช้ที่เป็นผลงานการออกแบบของนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแทบทั้งสิ้น เริ่มตั้งแต่ คี้นอนในตอนเช้าและใช้ชีวิตประจำวันเรื่อยมาจนกระทั่งเข้านอน ถ้าต้องจดบันทึกว่าได้สัมผัสกับ ผลิตภัณฑ์ที่ชนิดก็จะต้องจดกันแทบไม่ไหว ผลิตภัณฑ์บางชนิดในบางวันอาจจะใช้กันมากกว่า หนึ่งครั้งด้วยซ้ำไป ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เหล่านี้แต่ละชนิดล้วนแต่ได้รับการออกแบบมาเพื่อตอบสนอง ความต้องการ (NEED) ของมนุษย์ที่ต้องการความสะดวกสบายในการดำรงชีวิต และช่วยบรรเทาชีวิต ความเป็นอยู่ให้มีความสุขทั้งกายและใจ ถ้าจะพิจารณากันอย่างลึกซึ้ง จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ ถูกประดิษฐ์ขึ้นมาจากบุคคลหลายฝ่ายด้วยกัน เช่น นักออกแบบและวิศวกรซึ่งจะ ได้กล่าวรายละเอียด ในเรื่องต่อไป แต่ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเรื่องของที่มาของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คือ ถ้าเป็นคำว่า “ผลิต ภัณฑ์” นั้น ก็มีกันมานานแล้ว ย้อนยุค ไปถึงสมัยยุคหินผลิตภัณฑ์อาจถูกนัก โบราณคดีหรือนักประวัติ ศาสตร์ เรียกว่า “ประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้” ซึ่งเป็นการประดิษฐ์หรือทำขึ้นเพื่อใช้สอยกันเอง เช่น อาวุธต่าง ๆ ซึ่งมีความจำเป็นมากในยุคนี้ เพราะเป็นยุคสงครามล่าสัตว์ ยุคต่อมาก็เป็นยุคสงครามเกษตร การประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้เริ่มเปลี่ยนไปตอบสนองงานด้านการเกษตร เช่น เครื่องมือคดปลา เครื่องมือจับสัตว์น้ำ หรือเครื่องมือในการเก็บเกี่ยวพืชผลทางการเกษตร ในยุคนี้ก็คือ ยุคสงครามเกษตร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรม ซึ่งเป็นยุคที่ถือได้ว่าสืบทอดกันมาจนถึงสังคมตามชนบทของกลุ่มชนชาติต่าง ๆ ข้าวของเครื่องใช้ก็ถูกพัฒนามาเป็นระยะ ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านการใช้สอยหรือรูปแบบ แต่สิ่งที่เหมือนกันอยู่ก็คือความเรียบง่าย และใช้วัสดุท้องถิ่นตามธรรมชาติในยุคนี้ข้าวของเครื่องใช้ที่ชาวบ้านทำใช้เองเรียกว่า งาน “หัตถกรรม” แต่ถ้าชาวบ้านเริ่มมีการทำขึ้นมาจำหน่าย ก็เรียกว่า “ผลิตภัณฑ์หัตถกรรม” และเมื่อสังคมประชากรเพิ่มมากขึ้น การดำเนินชีวิตก็เริ่มขยายจากสังคมชนบทเข้าสู่สังคมในเมือง การใช้ชีวิตห่างไกลธรรมชาติเข้าทุกขณะ วัฒนธรรมและอุตสาหกรรมจากประเทศทางแถบตะวันตกเริ่มเข้ามา มีบทบาท โดยเฉพาะข้าวของเครื่องใช้ที่ประดิษฐ์ด้วยมือ (HANDICRAFTS) หรือใช้เครื่องทุ่นแรง (HAND TOOLS) ก็จะทำออกมาได้ไม่ทันต่อความเจริญเติบโตของประชากรที่ต้องการใช้ จึงเริ่มที่จะมีการนำเอาวัสดุดิบ ไม่ว่าจะเป็นจากธรรมชาติหรือสังเคราะห์มาทำการปรุงแต่งแปรสภาพด้วยเครื่องจักรกลหรือแรงงานมนุษย์ เพื่อให้เกิดข้าวของเครื่องใช้ที่เพียงพอกับความต้องการและทันต่อความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีต่าง ๆ ในทางวิทยาศาสตร์ ข้าวของเครื่องใช้ในยุคนี้ จึงเรียกว่าเป็น “ผลิตภัณฑ์” ยิ่งความต้องการ (NEED) ของมนุษย์มีเพิ่มมากขึ้นและละเอียดอ่อนขึ้น การผลิตในระบบเดิม ๆ ที่ใช้เครื่องทุ่นแรง (HAND TOOLS) และแรงงานมนุษย์ย่อมไม่สามารถตอบสนองได้ทันต่อบุคคลสมัยและเหตุการณ์การผลิต จึงต้องมุ่งไปสู่ระบบเครื่องจักรที่สามารถผลิตได้เป็นจำนวนมาก ๆ (MASS PRODUCTION) และได้มาตรฐานผลิตในระบบของอุตสาหกรรม มีการลงทุนทางการค้าสูง มีการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ เช่น หน้าที่ใช้สอย ความต้องการของตลาด และผู้บริโภคเป็นอย่างดี โดยทำการผลิตสินค้าออกสู่ท้องตลาดในวงกว้างในระดับทั่วประเทศหรือส่งออกนอกประเทศ สินค้าที่ทำการผลิตในลักษณะหลังนี้ จึงเรียกว่า “ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม” ซึ่งเริ่มมีมาตั้งแต่หลังยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมในทวีปยุโรป เป็นต้นมา

การปฏิวัติอุตสาหกรรม

การปฏิวัติอุตสาหกรรม (INDUSTRIAL REVOLUTION) เป็นการเปลี่ยนวิธีการผลิตจากแรงงานคนหรือจากมือเป็นเครื่องจักร หรือจากการผลิตภายในครอบครัวเป็นการผลิตเพื่อการอุตสาหกรรม ขยายการผลิตออกสู่ท้องตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ การปฏิวัติอุตสาหกรรมจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงขั้นมูลฐานของกิจกรรมอุตสาหกรรม

การปฏิวัติอุตสาหกรรมได้เริ่มต้นในประเทศอังกฤษ ในปี ค.ศ. 1760 ต่อมาหลายประเทศในยุโรปก็ได้เจริญรอยตามประเทศอังกฤษอย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงในครั้งนั้นทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างใหญ่หลวง โดยเฉพาะทางด้านธุรกิจการค้า การตลาด การคมนาคม ตลอดจนการอุปโภคบริโภคของประชากร

สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดมีการปฏิวัติอุตสาหกรรม พอสรุปได้เป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. เกิดจากความต้องการแรงงาน (LABOR FORCE) เนื่องจากประชากรได้เพิ่มมากขึ้นและชาวชนบทได้หันไปหางานทำในเมืองใหญ่ ๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงทำให้การอุตสาหกรรมเจริญตามไปด้วย

2. เกิดจากการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ (INVENTION) ในทางอุตสาหกรรม เช่น วิธีการผลิตสินค้าให้เร็ว การขนส่งที่ทันสมัย เครื่องจักรที่สามารถทำงานแทนแรงคนได้มาก ประกอบกับได้เกิดความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ ในระยะนั้นอีกมาก

3. การขยายตลาด (MARKET EXPANSION) และการขนส่ง (TRANSPORTATION) ดังได้กล่าวมาแล้วว่า เมื่อมีการค้นคิดประดิษฐ์สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น การขนส่งได้ถูกคิดค้นและสร้างขึ้นเป็นอันดับแรก เครื่องจักรไอน้ำ (รถไฟ) ถูกนำมาใช้ การค้าได้ขยายกว้างขวางออกไปทั่วโลกอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะสินค้าผ้าขนสัตว์ของอังกฤษได้เจริญงอกงามอย่างมากมาย

4. เกิดจากการสะสมทุน (CAPITAL ACCUMULATION) เพิ่มขึ้นในปี ค.ศ. 1694 รัฐบาลอังกฤษได้ตราพระราชบัญญัติการจัดตั้งธนาคารแห่งอังกฤษ (BANK OF ENGLAND) ขึ้นเพื่อรองรับการขยายตัวของธุรกิจอุตสาหกรรมที่เจริญเฟื่องฟูขนาดใหญ่ ทำให้อังกฤษกอบโกยผลกำไรจากการค้าขายทั้งภายในและภายนอกประเทศอย่างมหาศาล จึงได้เกิดมีการรวมทุนเพื่อขยายกิจการอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น ผลของการปฏิวัติอุตสาหกรรมในประเทศอังกฤษได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านการผลิต การขาย การบริการและการอุปโภคอย่างใหญ่หลวง การใช้เครื่องจักรและกรรมวิธีในการผลิตที่ทันสมัยทำให้ต้นทุนการผลิตถูกลง สามารถตอบสนองความต้องการของประชากรได้มาก วัตถุประสงค์ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากมาย การพาณิชย์เจริญขึ้นมีการขยายเมืองอุตสาหกรรมออกไป ชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรดีขึ้น

ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

งานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เรียกกันว่า PRODUCT DESIGN หรือ INDUSTRIAL PRODUCT DESIGN นี้ถือได้ว่าเป็นงานศิลปะอุตสาหกรรมโดยตรง งานในแนวนี้จะต้องมีการออกแบบ (DESIGN) การทดสอบหรือทดลอง (TESTING) การผลิตทางอุตสาหกรรม (MANUFACTURE) การตลาด (MARKET) และผลการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ซึ่งอาจจะมีผลกระทบในทางตรงหรือทางอ้อมกับนักออกแบบภายหลังได้

จะเห็นอย่างชัดเจนแล้วว่า การออกแบบผลิตภัณฑ์ถ้าเป็นระบบอุตสาหกรรมนั้น นักออกแบบจะทำงานเป็นทีม มีผู้ร่วมงานหลายฝ่ายหลายอาชีพอยู่ในทีมงานของนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แต่ดำเนินงานบางอย่างนักออกแบบสามารถทำงานคนเดียวได้ (ONE MAN JOB) เช่น ออกแบบลายผ้า หรือลายกระเบื้องประดับผนัง ซึ่งนักออกแบบทำงานคนเดียวและเป็นงาน 2 มิติ ถึงแม้ว่า

ผลิตภัณฑ์นี้จะนำไปผลิตด้วยระบบอุตสาหกรรม แต่งานของนักออกแบบก็จบสิ้นไปแล้ว ก็ไม่อาจเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นับได้ว่างานดังกล่าวเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคงเป็นแรงงานออกแบบผลิตภัณฑ์เท่านั้น งานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ไม่นับว่าเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมก็เช่น การทำเครื่องชามกระเบื้อง เครื่องแก้ว เครื่องเงิน เครื่องเพชรพลอย เฟอร์นิเจอร์ไม้ เหตุผลที่ไม่นับว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประกอบด้วยเหตุผลหลายประการ ในประการใดประการหนึ่ง ต่อไปนี้คือ

- ผลิตภัณฑ์เป็น 2 มิติ
- ผลิตภัณฑ์นั้นสามารถดำเนินงาน โดยบุคคลเดียวได้ (ONE MAN JOB)
- ผลิตภัณฑ์นั้นมีกรรมวิธีผลิตเหมือนหรือคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ที่มีการทำมาแล้วแต่

โบราณ

- การลงทุนทำอุปกรณ์ในการผลิตต่ำ

(กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2518 : 74)



รูปที่ 2.7 งานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ตัวอย่างเปรียบเทียบ เช่น ผลิตภัณฑ์ชุดถ้วยกาแฟกระเบื้องเคลือบ (CHINA TEACUP) กับผลิตภัณฑ์ชุดถ้วยกาแฟพลาสติก แม่แบบถ้วยกาแฟกระเบื้องเคลือบทำจากปูนปลาสเตอร์ ต้นทุนไม่ก็ร้อยละบาท และสามารถทำแม่แบบได้ด้วยบุคคลเดียวกันกับผู้ที่ทำการหล่อพิมพ์และผู้ออกแบบ ส่วนถ้วยกาแฟพลาสติก แม่พิมพ์เป็น โลหะ เป็นงานเทคนิคเฉพาะต้องใช้ผู้ออกแบบเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะที่ศึกษา มาโดยตรงเป็นผู้ออกแบบแม่พิมพ์ แล้วจึงส่งต่อให้ โรงงาน โลหะหล่อหรือกลึงแม่พิมพ์ขึ้นนี้ ต้นทุน เฉพาะส่วนแม่พิมพ์ตรงนี้ก็ป็นจำนวนเงินหลักหมื่นหลักแสนแล้ว และก็นำแม่พิมพ์นี้ไปติดตั้งกับ เครื่องฉีดพลาสติก (INJECTION MOULDING MACHINES) ใช้บุคลากร ในด้านช่างเครื่องกลอีก กลุ่มหนึ่งทำการกำหนดควบคุมการฉีดขึ้นงานออกมาให้ได้มาตรฐานตามและจำนวนการผลิตที่ ต้องการ ต้นทุนถึงขั้นตอนนี้ก็เป็นหลักแสนไปแล้ว เพราะฉะนั้นผลิตภัณฑ์ถ้วยกาแฟกระเบื้องเคลือบ จึงไม่นับเข้าเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในขณะที่ผู้ประกอบการหรือผู้ลงทุนอาจจะดำเนินงานจัด ลักษณะเข้ารูปแบบของงานอุตสาหกรรมก็ได้ หรือเป็นลักษณะอุตสาหกรรมในครอบครัวหรือกึ่งอุตสาหกรรม สิ่งเหล่านี้คือ ระบบการทำงาน มิใช่เจาะจงถึงตัวผลิตภัณฑ์ ดังเช่น ตัวอย่างข้างต้น

เรื่องขอบเขตของลักษณะผลิตภัณฑ์จะเห็นว่ามีการกำหนดลักษณะผลิตภัณฑ์เป็น 2 กลุ่ม อย่างกว้าง ๆ ด้วยกันคือ ผลิตภัณฑ์ที่มีแนวทางการออกแบบในด้านวิจิตรศิลป์หรือศิลปะประยุกต์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำ ไปว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น หัตถกรรมกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แนวทางการออกแบบในด้านศิลปะอุตสาหกรรม เช่น งานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่างๆ ดังตารางเปรียบเทียบต่อไปนี้
ตารางแสดงการเปรียบเทียบขอบเขตผลิตภัณฑ์ลักษณะต่าง ๆ

หัวข้อเปรียบเทียบ	ผลิตภัณฑ์หัตถกรรม	ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในครอบครัว	ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
1. ลักษณะงาน	ประดิษฐ์เป็นงานฝีมือ (HAND-MADE) ใช้เองตามความจำเป็นในการดำรงชีพ และกิจกรรมทางการเกษตร	พัฒนาขอบเขตจากงานหัตถกรรมมาผลิตจำนวนมากขึ้น มีหลักวิชาคอยควบคุม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการจำหน่ายแก่นักท่องเที่ยว หรือเป็นของที่ระลึก	เป็นงานเกิดจากการวิจัยจากผู้บริโภคไปจนถึงหลักการออกแบบ การตลาด งานจะตอบสนองสังคมส่วนใหญ่
2. วัสดุ	ใช้วัสดุที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติจากท้องถิ่น	ใช้วัสดุที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติจากท้องถิ่นคนหรือท้องถิ่นอื่น และวัสดุสังเคราะห์	ใช้วัสดุได้กว้างขวาง โดยเฉพาะวัสดุสังเคราะห์ที่แปลกใหม่ เช่น พลาสติก
3. กรรมวิธีผลิต		พัฒนาจากของเดิมและกรรมวิธีสากลใช้เครื่องทุ่นแรง (HAND TOOLS) ที่มีลักษณะเครื่องจักรกล	เป็นกรรมวิธีสากลใช้เครื่องจักรกลอัตโนมัติ แทนแรงงานคนผลิตได้รวดเร็ว และเป็นจำนวนมาก (MASSPRODUCTION)
4. การออกแบบ		รูปแบบมีการพัฒนาตามความเหมาะสมของความต้องการของตลาด	ได้มาตรฐานรูปแบบเป็นสากลคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยและความงามออกแบบตามความต้องการของสังคม
5. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์		การทำกระเบื้อง อิฐ การทำผลิตภัณฑ์จากซีเมนต์ การทำผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่	ผลิตภัณฑ์อุปโภคบริโภค ผลิตภัณฑ์บริการ ผลิตภัณฑ์เครื่องจักรกล ผลิตภัณฑ์ขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	การทำผลิตภัณฑ์จาก กระดาษ การทำผลิตภัณฑ์จากผ้า การทำผลิตภัณฑ์จากไม้ การหล่อหลอมโลหะ ฯลฯ	คมนาคม
--	---	--------

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบขอบเขตผลิตภัณฑ์ลักษณะต่างๆ

ลักษณะผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

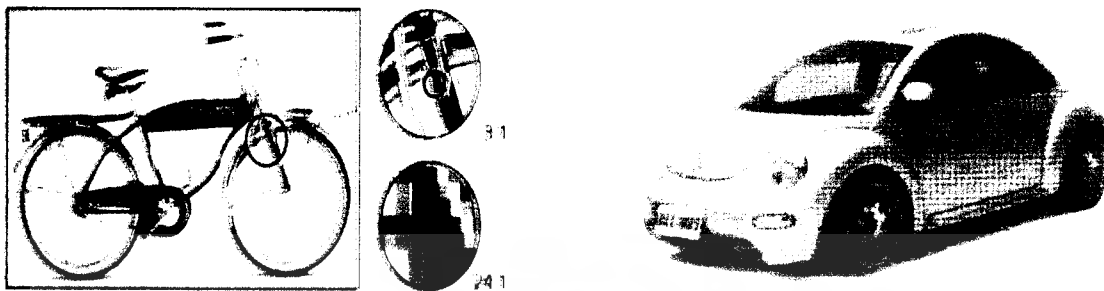
ลักษณะของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะของความยุ่งยากซับซ้อนของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากศาสตร์ของสาขาวิชาต่าง ๆ เช่น ศิลปะ เครื่องจักรกล เครื่องไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น โดยแบ่งตามลักษณะได้เป็น 2 ลักษณะ ซึ่งชื่อของลักษณะที่จะกล่าวต่อไปนี้ยังไม่มีการบัญญัติคำหรือความหมายขึ้นมาใช้เป็นคำเฉพาะ มีแค่เพียงการอธิบายความหมายเท่านั้น ซึ่งก็ต้องใช้การอธิบายความหมายที่ค่อนข้างยาว ถึงจะสร้างความเข้าใจได้ ฉะนั้นจึงกำหนดความหมายของลักษณะขึ้นจากลักษณะผลิตภัณฑ์และการสรุปจากตำราหรือหนังสือหลายเล่มได้ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยนักร้องแบบ
2. ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยวิศวกร

1. ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยนักร้องแบบ

คือ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นลักษณะธรรมดาไม่มีกลไกหรือมีระบบกลไกไม่ซับซ้อนยุ่งยากผลิตภัณฑ์สามารถที่จะทำหน้าที่ใช้สอยได้โดยตรงจากรูปทรงที่ออกแบบหรือกลไกธรรมดา เช่น เฟอร์นิเจอร์ ไม้แขวนเสื้อ โคมไฟฟ้า กระเป๋าดัง ๆ ของเล่นสำหรับเด็กประเภทเสริมทักษะ ชุดว่ายน้ำ ขนากาแฟ กระติกน้ำ ที่เสียบดินสอ ไม้ทำงาน แจกัน อุปกรณ์เครื่องครัว เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่กล่าวมานี้ นักร้องแบบสามารถออกแบบได้เอง โดยไม่ต้องพึ่งพาวิศวกร นักร้องแบบเป็นผู้มีศิลปะอยู่ในตัวจะสามารถทำงานออกแบบได้อย่างอิสระ “ด้วยตนเอง” แ่งงานของนักร้องแบบจะมีขอบเขตอยู่ในวงจำกัด ถ้าไม่พึ่งพาวิศวกร หรือนักวิทยาศาสตร์ โดยลำพังด้วยตัวนักร้องแบบเอง งานผลิตภัณฑ์ของเขาสามารถบรรลุผลสำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ถ้าเป็นงานเล็ก ๆ หรือธรรมดา จิตจำกัดมิได้อยู่ที่ตัวงาน แต่อยู่ที่ตัวผู้ออกแบบนั่นเอง ถ้านักร้องแบบเป็นผู้ที่มีความสามารถในทางวิศวกรรมและมีความรู้ในเอกสารเป็นเอกสารที่สวจนไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้เขาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยแล้ว ก็เท่ากับเป็นการขยายวงจำกัดในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ของคนที่กว้างมากขึ้น



ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยนักออกแบบ

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยวิศวกร

รูปที่ 2.8 งานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแบบต่างๆ

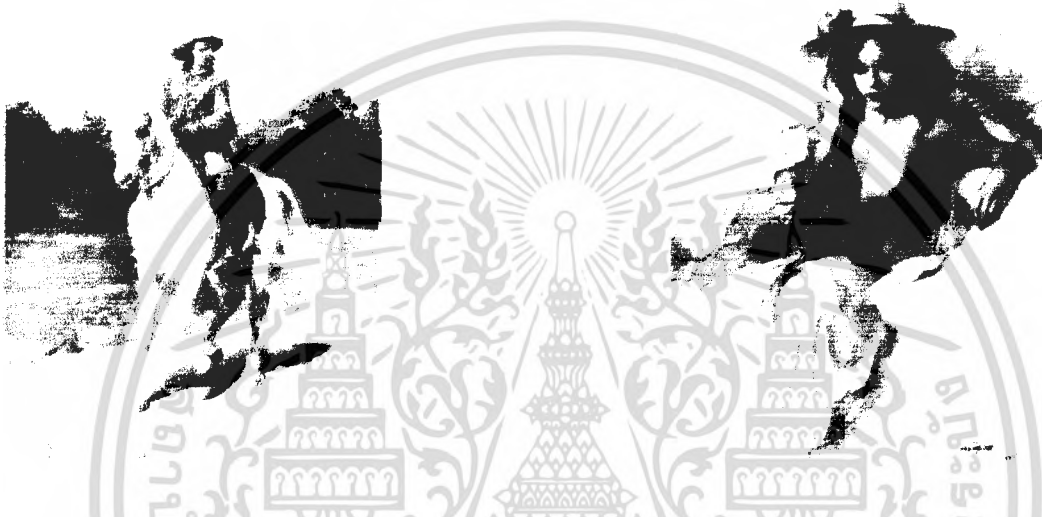
2.ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมโดยวิศวกร

คือ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นลักษณะอาจมีขนาดเล็กหรือใหญ่และมีกลไกมากมาย ซับซ้อน ไม่ว่าจะเป็นในด้านของจักรกล ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ หรือคอมพิวเตอร์ โดยผลิตภัณฑ์สามารถที่จะทำหน้าที่หลักได้ด้วยกลไกดังกล่าว เช่น รถยนต์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องพิมพ์ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีระบบความจำ เครื่องจักรกลขนาดใหญ่ต่างๆ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่กล่าวมานี้เป็นประเภทผลิตภัณฑ์ที่มีการออกแบบ เป็นระบบใช้เทคโนโลยี ด้านวิศวกรรม แขนงต่าง ๆ กับเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ ฉะนั้น วิศวกรจึงเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถที่จะทำการคิดค้นและออกแบบผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้เสร็จสมบูรณ์ได้ แต่งานของวิศวกรก็เป็นเพียงความสมบูรณ์ในรูปแบบของการทำงานของผลิตภัณฑ์เท่านั้น อาจรับใช้มนุษย์ได้อย่างดีในแง่ของระบบการทำงานยังไม่มี ความสมบูรณ์พร้อมในแง่ของรูปทรงความงาม ความละเอียดอ่อนซึ่งเป็นสิ่งช่วยเสริมให้ด้านอารมณ์และจิตใจของมนุษย์ที่ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นคืองานของวิศวกรจะยุติลงแค่ระบบการทำงานของผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์ ส่วนความสมบูรณ์ของตัวเครื่องทั้งหมดที่ปิดคลุมกลไกต่าง ๆ นั้น ยังคงต้องใช้งานทางด้านศิลปะ คือใช้นักออกแบบเป็นผู้ออกแบบ ถึงแม้จะมีการแบ่งลักษณะในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ออกตามความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์ แต่ผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นนั้นผลิตออกมาเพื่อรับใช้มนุษย์ส่วนใหญ่ ทั้งในด้านกายภาพและจิตใจ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องประสานงานกัน ในด้านของวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศิลปะผนวกเข้าด้วยกัน เพื่อที่จะให้ผลิตภัณฑ์นั้นสนองตอบความต้องการของผู้ใช้ให้ได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาจิตรศิลป์

ศิลปินช่างในสาขานี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับกายวิภาค ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องในความจำเป็นที่เกี่ยวข้องกับร่างกายมนุษย์ งานจิตรศิลป์ปะนี้แบ่งออกเป็นแขนงใหญ่ๆ หลายแขนงเช่น จิตรกรรม ประติมากรรมและภาพพิมพ์ จากความรู้ข้อมูลต่างๆด้านกายวิภาค เช่น โครงสร้างและสัดส่วน ศิลปินช่างสามารถนำมาประกอบงานสร้างสรรค์เสริมสร้างความงามตามธรรมชาติ นอกเหนือจากพรสวรรค์ความสามารถที่มีอยู่ในตัวช่างศิลป์แล้ว ยังมีข้อมูลอื่นๆที่จะต้องศึกษาอย่างลึกซึ้งอีกในวิชาเฉพาะ เช่น การเขียนภาพสีน้ำ สีดินสอ สีชอล์ค สีน้ำมัน การเขียนภาพลายเส้น การออกแบบงานภาพพิมพ์ รวมทั้งงานปั้นหล่อ โดยเทคนิควิธีดำเนินงานและการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสม เพื่อเสริมความงามในจินตนาการของการสร้างสรรค์ของศิลปินในสาขาต่างๆ



รูปที่ 2.9 งานสาขาจิตรศิลป์

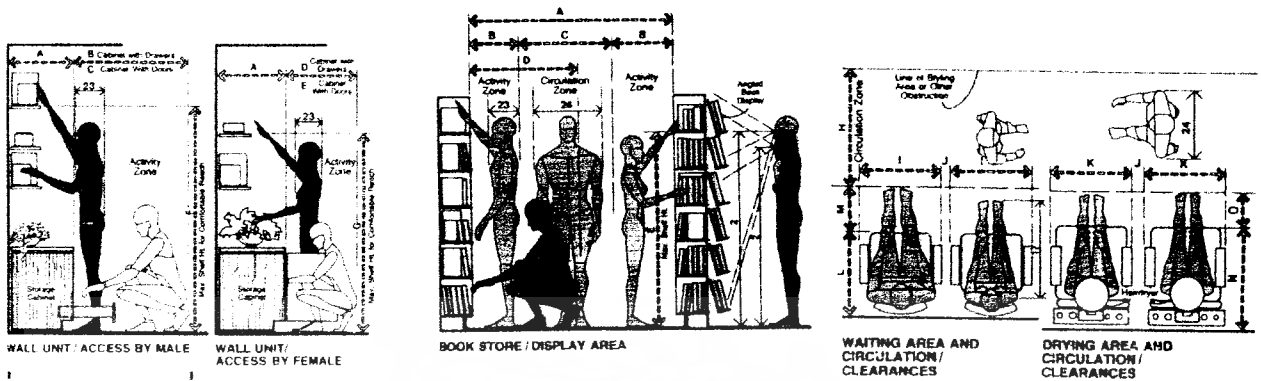
กายภาพเชิงกลและหลักการออกแบบ

กายภาพเชิงกลเป็นการจัดแบ่งพื้นที่ใช้สอยในอาคารหรือสถานที่ใดๆก็ตาม อย่างมีหลักเกณฑ์ในการนำองค์ประกอบของการออกแบบมารวมกันยกตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์ของตัวโครงสร้างอาคารกับเครื่องเรือน แม้แต่ช่องทางเดินสัญจรก็มีความเกี่ยวเนื่องในเรื่องของประโยชน์ใช้สอยผสมผสานกับความสวยงาม อันเป็นคุณลักษณะที่พึงมีของนักออกแบบ

กายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายในสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

- กายภาพเชิงกลในบ้านพักอาศัย (Ergonpmics Design of Interior Architecture)
ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการของระยะและเนื้อที่ใช้สอยภายในบ้านพักอาศัย
- กายภาพเชิงกลภายในสถานที่บริการ (Ergonpmics Design of Shop Interior Architecture)
ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการของระยะและเนื้อที่ใช้สอยภายในร้านค้าและสถานที่บริการต่างๆ
- กายภาพเชิงกลภายในอาคารสาธารณะ (Ergonpmics Design of Public Interior Architecture)
ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการของระยะและเนื้อที่ใช้สอยภายในอาคารสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตัวอย่างระยะใช้สอยในบ้าน

ตัวอย่างระยะใช้สอยพื้นที่สาธารณะ

ตัวอย่างระยะใช้สอยในร้าน

ก้า

รูปที่ 2.10 ภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

ลักษณะของการออกแบบอาจเป็นการคิดสร้างสรรค์งานขึ้นมาใหม่ทั้งหมดหรือตัดแปลงปรับปรุงสิ่งที่อยู่แล้วให้ดีขึ้น โดยคำนึงถึงระบบการทำงาน ความสะดวก ประสิทธิภาพ และความปลอดภัย รวมทั้งการประหยัดในการผลิตอันเป็นคุณสมบัติในแง่การใช้สอย นอกจากนี้ ยังต้องคำนึงถึงรูปร่างและความสวยงามอีกด้วย

สำหรับการตกแต่งภายใน (interior design) ก็คือการออกแบบเพื่อจัดและตกแต่งภายในอาคารสถานที่ ตั้งแต่การผังเครื่องเรือน การพิจารณาเลือกรูปแบบ (style) ของเครื่องเรือน การเลือกวัสดุตกแต่ง การกำหนดสีและแสงจนถึงขั้นสุดท้าย คือ การเลือกสิ่งตกแต่งเพื่อความสวยงาม เช่น รูปถ่าย ต้นไม้ ฯลฯ

วัตถุประสงค์ของการตกแต่งภายในมีหลักสำคัญ 2 ประการ คือ

1. เพื่อให้การดำรงชีวิตภายในบ้านสะดวกสบายทั้งกายและใจ
2. เพื่อแสดงออกถึงความงามและรสนิยมของผู้เป็นเจ้าของ

หลักในการออกแบบ

สิ่งที่ควรทราบเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบ คือ เส้น รูปร่าง รูปทรง ลักษณะผิว ลวดลาย สี และช่วงระยะ

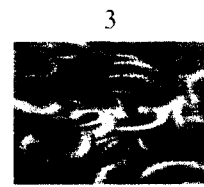
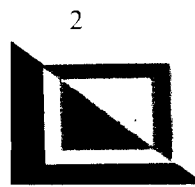
เส้น (line) คือ สิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับการออกแบบเพราะรูปร่างต่าง ๆ ล้วนเกิดจากการนำเส้นมาประกอบเข้าด้วยกัน เส้นแบ่งได้เป็นหลายชนิด

รูปร่าง (shape) เกิดจากการนำเส้นตรงและเส้นโค้งมาประกอบกันจนเป็นรูปร่างประกอบด้วยด้าน 2 ด้าน คือ ด้านกว้างและด้านยาว เรียกว่ารูป 2 มิติ รูปร่างมีเฉพาะพื้นผิวหน้าของรูปเท่านั้น ไม่มีส่วนลึกหรือส่วนหนา

รูปร่างมีลักษณะแตกต่างกันออกไปแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

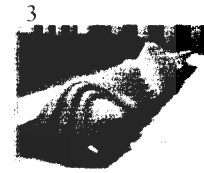
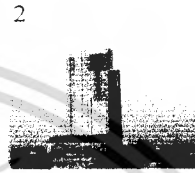
- 1 รูปร่างตามธรรมชาติ 1
- 2 รูปร่างเรขาคณิต
- 3 รูปร่างอิสระ



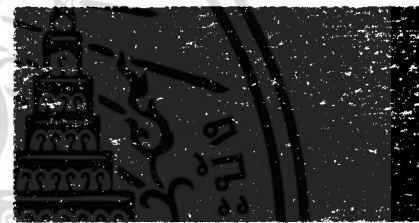
รูปที่ 2.11 รูปร่าง (shape)

รูปทรง (form) หมายถึง โครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ ประกอบด้วยด้าน 3 ด้าน คือ ด้านกว้าง ด้านยาว ด้านหนา เรียกว่ารูป 3 มิติ รูปทรงสามารถวัดขนาดและปริมาตรได้ รูปทรงแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

- 1 รูปทรงธรรมชาติ 1
- 2 รูปทรงเรขาคณิต
- 3 รูปทรงอิสระ



รูปที่ 2.12 รูปทรง (form)

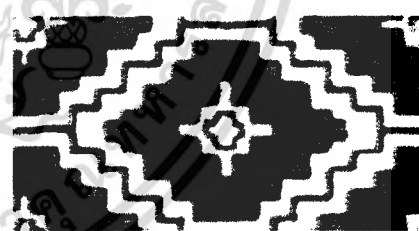


พื้นผิว (texture) ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันและให้ความรู้สึกที่ต่างกันไป การตกแต่งภายในจึงควรคำนึงถึงพื้นผิวของวัสดุที่ใช้ เช่น กระจกให้ความรู้สึกใหม่ ทันสมัย ผิววรุขระที่เสาทำให้ความรู้สึกหยาบแข็งแรง ผิวเรียบของเพดานให้ความรู้สึกสบาย ฯลฯ นอกจากนี้ พื้นผิวยังมีส่วนทำให้ค่าของสีอ่อนแก่เพี้ยนไปจากความเป็นจริง

ได้ รวมทั้งมีผลในการดูแลรักษาความสะอาดด้วย

ลวดลาย (pattern) ในแต่ละสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันมากมาย มีทั้งลวดลายที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น ลายไม้ ลายจากสัตว์ ฯลฯ และลายที่มนุษย์ประดิษฐ์คิดขึ้น เช่น ลวดลายบนผ้า บนกระดาษปิดฝาผนัง ฯลฯ ห้องที่มีลวดลายน้อยเกินไปจะดูไม่น่าสนใจ แต่ถ้ามีมากเกินไปก็จะดูสับสนวุ่นวาย

รูปที่ 2.13 พื้นผิว (texture)

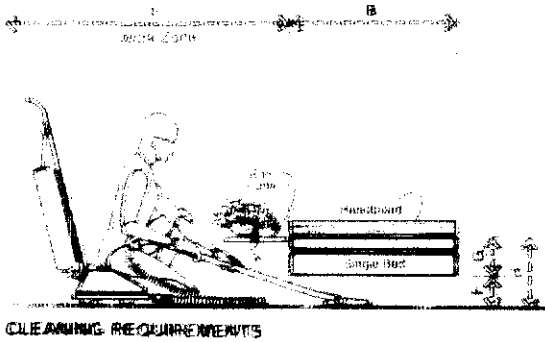


รูปที่ 2.14 ลวดลาย (pattern)

สี (color) เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญมากสำหรับการออกแบบตกแต่งภายใน เพราะนอกจากจะสร้างความสวยงามแล้วยังก่อให้เกิดความรู้สึกได้มากมายหลากหลาย ขึ้นอยู่กับสถานที่และสีที่ใช้

ช่วงระยะ (space) มีความหมายถึง ระยะช่องว่างสองประเภท ประเภทแรกหมายถึง ช่องว่างในตัวของวัตถุ (object) เอง เรียกว่าช่วงระยะบวก (positive space) ส่วนอีกประเภทหมายถึงช่องว่างรอบตัววัตถุ เรียกว่า ช่วงระยะลบ (negative space) ซึ่งช่วงระยะทั้งสองประเภทจะต้องมีความสัมพันธ์ที่เหมาะสมกันเป็นอย่างดี จึงจะทำให้การออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.15 ช่วงระยะ (space)

เครื่องเรือนและการตกแต่งได้ผลงานที่ดี เครื่องเรือนจะถูกขบขันให้เด่นชัดขึ้นหากจัดเนื้อที่ของรูปหรือสิ่งที่เป็นช่องว่างได้เหมาะสม การจัดวางเครื่องเรือนเต็มพื้นที่จนไม่มีที่พักสายตาเป็นวิธีการจัดห้องที่ผิดเนื่องจากการใช้เนื้อที่มากเกินไปจนความจำเป็น

หลักการออกแบบเครื่องเรือน

หลักการออกแบบเครื่องเรือนมี 2 ขั้นตอน คือ

1. การออกแบบโครงสร้าง (structural design) ตามธรรมชาติแล้ววัสดุทุกชนิดย่อมมีรูปทรงรูปร่าง ขนาด พื้นผิว สี เป็นลักษณะเฉพาะตัว ผู้ออกแบบที่ควรใช้ลักษณะพิเศษของวัสดุมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ โดยคำนึงถึงรายละเอียดที่สัมพันธ์กัน 4 ประการ คือ



ก. ประโยชน์ใช้สอยและความเหมาะสม เช่น เก้าอี้หวายใช้สำหรับนั่งเล่นพักผ่อน ฯลฯ

ข. ขนาดสัดส่วนที่ดี ซึ่งต้องประสานกลมกลืนกับวัตถุข้างเคียงอื่น ๆ

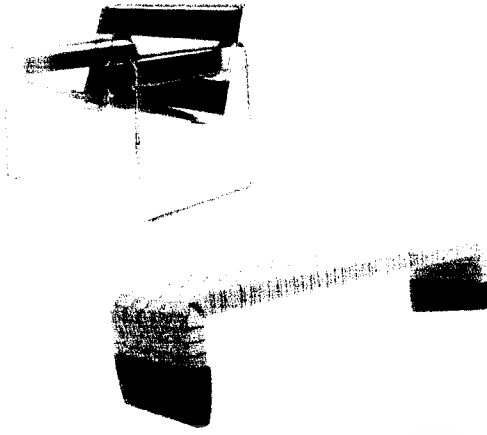
ค. กงธรรมชาติที่แท้จริงของวัสดุที่นำมาใช้ เช่น การใช้ไม้ทำเป็นเครื่องเรือนโดยไม้ทาสีทับ ปล่อยให้เห็นลวดลายไม้อันเป็นธรรมชาติ

ง. เลือกวัสดุที่เหมาะสมและง่ายต่อการบำรุงรักษา เช่น การเลือกใช้ปูนและหินอ่อนทำเก้าอี้สนามเพื่อให้ทนแดดทน

รูปที่ 2.16 การออกแบบโครงสร้าง

3. การออกแบบตกแต่งโครงสร้าง (decorative design) หลังจากกำหนดลักษณะเครื่องเรือนแล้วผลงานที่ได้จะสวยงามน่าใช้ก็ด้วยการออกแบบตกแต่งโดยใช้สี เส้น และชนิดของวัตถุ โดยคำนึงถึงหลักดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.16 การออกแบบตกแต่งโครงสร้าง

นอกจากหลักใหญ่ ๆ ข้างต้นแล้ว ยังมีข้อควรพิจารณาประกอบกันอีก 4 ข้อ คือ

1. ตกแต่งภายในให้สัมพันธ์กับตัวอาคาร โดยเลือกวัสดุที่ไม่ทำให้อาคารขาดความเป็นเอกลักษณ์และทำให้ตัวอาคารเด่นชัดยิ่งขึ้น ซึ่งต้องไม่มากเกินไปจนดูสับสนวุ่นวาย
2. ตกแต่งภายในให้สัมพันธ์กับตัวเจ้าของบ้าน ทั้งในแง่กิจกรรม งานอดิเรก อุปนิสัย และรสนิยม
3. ตกแต่งภายในให้สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก เช่น สนามหญ้า ต้นไม้ รวมทั้งบ้านข้างเคียง
4. ตกแต่งให้สอดคล้องกับวัสดุที่ใช้แต่งและต้องเสริมหรือเน้นเส้น รูปร่าง ของแบบและโครงสร้าง

สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่องานกายภาพ กิติ สิริชูเสก, 2544

บ้านจัดเป็น 1 ในปัจจัย 4 นั้นคือที่อยู่อาศัย มนุษย์สมัยโบราณมักจะใช้เป็นเพียงที่หลบฝน ลมแดด และนอนเท่านั้น เช่นถ้า จนกระทั่งเริ่มมีทรัพยากรมนุษย์มากขึ้นจึงต้องมีการตั้งรกรากและได้มีการก่อสร้างขึ้น การสร้างที่พักอาศัยยุคแรกๆนั้นยังไม่มีมีการคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยเป็นเพียงที่กันภัยทางธรรมชาติและหลบนอนเท่านั้น หลังจากนั้นก็ได้มีการขยายพื้นที่ตามพฤติกรรมต่างๆเช่น รับประทานอาหาร นอน เข้าห้องน้ำ เป็นต้น พร้อมกับความสัมพันธ์ในการใช้งานในเวลาต่อมา กายภาพเชิงกลในที่พักอาศัยสามารถแบ่งตัวแปรสำคัญเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม HUMAN AND ENVIRONMENT
2. การกำหนดระยะและเนื้อที่ขนาดส่วนของมนุษย์ HUMAN SCALE

1. มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม HUMAN AND ENVIRONMENT

สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นมา มีเหตุผลมาจาก

1.1 เป็นเครื่องป้องกันตนเองจากสภาพแวดล้อม SHELTER FROM THE ENVIRONMENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารอย่างแรกที่มนุษย์สร้างขึ้นมาก็คือ “ที่อยู่อาศัย” เพื่อเป็นเครื่องป้องกันตนเองจากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ แต่สภาพภูมิอากาศบนโลกจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่ตั้งของแต่ละท้องถิ่น ดังนั้นลักษณะสภาพของแต่ละท้องถิ่นจึงจำเป็นตัวบังคับชนิดและลักษณะของที่อยู่อาศัยที่เกิดขึ้น

1.2 เป็นที่รองรับกิจกรรมต่างๆที่มนุษย์ทำขึ้นและเพื่อความเป็นส่วนตัว FOR PRIVACY TO HAVE A PLACE FOR ALL OUR DIFFERENT ACTIVITIES

การสร้างอาคารหรือสภาพแวดล้อมของมนุษย์ นอกจากเรื่องที่อยู่อาศัยแล้ว มนุษย์ยังทำกิจกรรมอย่างอื่นด้วย จึงต้องสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อรองรับกิจกรรมเหล่านี้ด้วย โดยที่จะต้องมีความเป็นส่วนตัว (PRIVACY) เข้ามาเกี่ยวข้องในการทำงานในสถานประกอบการไม่ว่าจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรมหรือสำนักงาน ผู้ปฏิบัติงานย่อมจะอยู่ในสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่ล้อมรอบตัวผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งถ้าจะพิจารณาเฉพาะสภาพแวดล้อมในการทำงานแล้ว สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1.2.1 สภาพแวดล้อมในการทำงาน (Working Environment) ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางเคมี ทางกายภาพ ทางชีวภาพ และทางจิตวิทยาสังคม ชนิดหลังสุดนี้ในคำอธิบายบางเล่มจะเรียกเป็นสภาพแวดล้อมทางเออร์گونอมิกส์ ซึ่งจะมีความหมายครอบคลุมบางส่วนของจิตวิทยาสังคมด้วย การแบ่งชนิดของสภาพแวดล้อมในการทำงานจึงขึ้นกับทัศนะของผู้แบ่ง

1.2.2 สภาพะการการทำงาน (Working Condition) ซึ่งไม่ได้แบ่งเป็นชนิดๆดังเช่น กรณีของสิ่งแวดล้อมในการทำงานตัวอย่างของสภาพะการการทำงาน เช่น จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวันต่อสัปดาห์ จำนวนเวลาพักในระหว่างการทำงาน ที่ล้างมือ ล้างหน้า ห้องน้ำ ห้องส้วม น้ำดื่ม ตู้เก็บเสื้อผ้าที่สวมมาจากบ้าน เป็นต้น

สำหรับในที่นี้จะกล่าวเฉพาะสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เป็นสภาพแวดล้อมทางกายภาพเท่านั้น ซึ่งในวิชาการทางสุขศาสตร์อุตสาหกรรมจะสนใจมากในเรื่องของแสง เสียง ความสั่นสะเทือน อุณหภูมิและรังสี แต่ในวิชาการทางเออร์گونอมิกส์แล้วความสนใจยังมุ่งไปถึงสี อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักร และผู้ร่วมงานซึ่งรายละเอียดพอสังเขปมีดังนี้

1. ชนิดของสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่สำคัญที่พบในการทำงาน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ,2534

1.1 แสง สมาคมวิศวกรแสงสว่าง (Illuminating Engineering Society : IES) ให้นิยามของแสงว่าเป็นพลังงานที่ส่องแสงออกไปที่สามารถรบกวนเรตินาของคุณและทำให้เกิดการมองเห็นในช่วงสเปกตรัมของแสงที่มองเห็นจะอยู่ระหว่าง 380 ถึง 780 นาโนเมตร แหล่งกำเนิดแสงประดิษฐ์อาจแบ่งกว้างๆออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดฟลูออโรเรสเซนต์ ชนิดแรกจะให้แสงออกแดงและเหลือง นอกจากนี้ยังให้ความร้อนสูงซึ่งถ้าอยู่ใกล้ศีรษะผู้ปฏิบัติงานและจะทำให้ปวดศีรษะและไม่สบายขึ้นได้ สำหรับชนิดฟลูออเรสเซนต์จะให้แสงที่สว่างมากกว่าชนิดแรกและเนื่องจากสามารถเคลือบสารเคมีที่เหมาะสมได้จึงทำให้สามารถผลิตหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ที่ให้แสงสีต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำมาใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ การจัดให้สถานที่ทำงานมีแสงสว่างที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดปัญหาการเมื่อยล้าของตา การแสบตาและตาพร่า เป็นต้น

1.2 สี เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นแตกต่างกันไปตามชนิดของสี ตารางที่ 1 แสดงค่าความยาวคลื่นของสีต่างๆ

สี	ความยาวคลื่น (นาโนเมตร)
ม่วง	380 – 436
น้ำเงิน	436 – 495
เขียว	495 – 566
เหลือง	566 – 589
ส้ม	589 – 627
แดง	627 – 780

ตารางที่ 2.2 แสดงค่าความยาวคลื่นของสีต่างๆ

1.3 เสียง เป็นพลังงานชนิดหนึ่งที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของความดันที่เกิดขึ้นในตัวกลางใดตัวกลางหนึ่งและตรวจรับได้โดยหูของมนุษย์ และด้วยกลไกการได้ยินของมนุษย์จะทำให้สามารถได้ยินและรับรู้ว่ามีเสียงที่ได้นั้นคือเสียงอะไร ปกติแล้วหูคนจะไวต่อเสียงที่มีความถี่ต่างๆต่างกัน โดยจะมีความไวต่อเสียงที่ความถี่ต่ำกว่า 1,000 เฮิรตซ์ และไวต่อเสียงที่มีความถี่สูง ดังนั้นเสียงที่ความถี่ต่ำจะต้องมีความเข้มของเสียงมากจึงจะดังเท่า (equal loudness) กับเสียงที่มีความถี่สูงกว่า

1.4 ความสั่นสะเทือน เป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะที่เป็นคลื่น (Oscillatory motion) ของวัตถุ ซึ่งอาจมีลักษณะที่เป็นจังหวะและทิศทางสม่ำเสมอเช่น การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา หรือมีลักษณะที่ซับซ้อนไม่เป็นระเบียบ และมีหลายทิศทางเช่น การเจาะพื้นถนน ความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจากการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ความสั่นสะเทือนทั้งร่างกาย และความสั่นสะเทือนเฉพาะบางส่วนของร่างกาย (โดยเฉพาะมือและแขน)

1.5 อุณหภูมิ ในการทำงานต่างๆ อุณหภูมิในที่ทำงานอาจจะสูงซึ่งเรียกกันทั่วไปว่าที่ทำงานนั้น “ร้อน” แต่ในบางลักษณะงานอุณหภูมิในที่ทำงานอาจจะต่ำมากจนทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้สึก “เย็น” โดยทั่วไปแล้ววิชาการทางเอร์گونอมิกส์สนใจที่จะจัดให้อุณหภูมิในที่ทำงานอยู่ในระดับที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานรู้สึกสุขสบาย ซึ่งมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัยด้วยกันในที่ทำงานเช่น อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นของอากาศและความเร็วลม เป็นต้น

1.6 รังสี เป็นพลังงานที่แผ่ออกมาจากคั่นกำเนิดในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ อินฟราเรด และอัลตราไวโอเล็ต เป็นต้น และที่แผ่ออกมาในรูปอนุภาค เช่น แอลฟา เบตา เอกซเรย์เป็นเอกซเรย์พลังงานสูงหรือการแผ่รังสีแกมมา เมื่ออยู่ในระดับไอโซโทปและการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และนิวตรอน เป็นต้นซึ่งรังสีทั้ง 2 รูปนี้ยังแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ ได้แก่ รังสีชนิดที่ก่อให้เกิดการแตกตัว (Ionizing radiation) เช่น รังสีเบตา แกรมมา และรังสีเอกซ์ เป็นต้น และรังสีชนิดที่ไม่ก่อให้เกิดการแตกตัว (Non-ionizing radiation) เช่น ไมโครเวฟ เลเซอร์ อุลตราไวโอเลต เป็นต้น

1.7 อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร ซึ่งรวมไปถึงโต๊ะ เก้าอี้ที่ใช้ในการทำงาน สิ่งต่างๆ เหล่านี้ต้องออกแบบมาให้เหมาะสมกับสรีรวิทยา กายวิภาค และจิตใจของผู้ปฏิบัติงาน ดังประโยคที่ว่า “put the right job to the right man” อันจะทำให้การทำงานของผู้ปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด แต่ในสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันของประเทศไทยนั้น ยังต้องสั่งซื้ออุปกรณ์เครื่องมือ และเครื่องจักรต่างๆมาจากต่างประเทศ ทำให้สิ่งต่างๆเหล่านั้นไม่เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานชาวไทย เพื่อแก้ไขปัญหานี้ ในทางหนึ่งจะต้องจัดหาผู้ปฏิบัติงานที่เหมาะสมให้ไปทำงานหนึ่งๆดัง ประโยคที่ว่า “put the right man to the right job” การศึกษาถึงปฏิสัมพันธ์ของคนกับเครื่องจักรจะช่วยทำให้สามารถออกแบบการทำงานที่ถูกหลักเฮอร์กอนอมิกส์ให้เป็นอย่างดี รายละเอียดของเรื่องนี้จะกล่าวในเรื่องที่

- 1.8 ผู้ร่วมงาน โดยทั่วไปแล้วการทำงานในสถานประกอบการจะมีผู้ปฏิบัติงานตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป และตัวผู้ร่วมงานซึ่งอาจจะเห็นหน้า เพื่อนร่วมงานหรือผู้ใต้บังคับบัญชา ที่ต้องมาทำงานด้วยกันเป็นเวลานานนั้น โอกาสที่จะกระทบกระทั่งกัน และการแข่งขันชิงดีชิงเด่นกันย่อมจะเกิดขึ้นซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน และสุขภาพจิตของผู้ปฏิบัติงาน ดังนั้นจึงควรที่จะให้ความสนใจในสิ่งแวดล้อมทางกายภาพชนิดนี้ในการทำงานด้วยรายละเอียดจะกล่าวในเรื่องที่

2. ปัญหาที่เกิดจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพไม่เหมาะสม

ในกรณีที่สภาพแวดล้อมทางกายภาพอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมกับการทำงาน เช่น การมีแสงสว่างน้อยเกินไปหรือมากเกินไป การมีเสียงดังมากในที่ทำงาน และการมีอากาศที่ร้อนอบอ้าว เป็นต้น ย่อมส่งผลทั้งต่อประสิทธิภาพความสุขสบาย สุขภาพ และความปลอดภัยในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งผลที่จะเกิดจะเป็นอย่างไร มากน้อยแค่ไหน ก็ขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น ความทนของผู้ปฏิบัติงาน อายุและเพศของผู้ปฏิบัติงาน ความมากน้อยของความไม่เหมาะสมของสภาพแวดล้อมทางกายภาพระยะเวลาที่สัมผัสกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และมาตรการการควบคุมป้องกันอันตรายที่มีอยู่ เป็นต้น ตารางที่ 2 สอดคล้องอย่างข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาคือสุขภาพและการปฏิบัติงานที่เกิดจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพในการทำงานที่ไม่เหมาะสม

ตัวอย่างปัญหาด้านสุขภาพและด้านการปฏิบัติงานที่เกิดจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพไม่เหมาะสม

สภาพแวดล้อม ทางกายภาพ	ปัญหาด้านสุขภาพ	ปัญหาด้านการปฏิบัติงาน
แสง	<ul style="list-style-type: none"> - ปวดศีรษะ - ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ - เมื่อยล้า - ลดความสามารถในการมอง - การบาดเจ็บของตา 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำให้เขา (Distraction) หรือความสนใจเบี่ยงเบน - แสงที่ไม่ถึงปรารถนารบกวนการทำงาน
สี	<ul style="list-style-type: none"> - ยังไม่มีข้อมูลแน่ชัด 	<ul style="list-style-type: none"> - มีอิทธิพลต่อการปรากฏของวัตถุอื่นในพื้นที่หนึ่งๆ - มีอิทธิพลต่ออารมณ์
เสียงดัง	<ul style="list-style-type: none"> - การสูญเสียการได้ยิน - เมื่อยล้า 	<ul style="list-style-type: none"> - รบกวนการติดต่อสื่อสาร - รบกวนการตรวจฟังสัญญาณต่างๆ
ความสั่นสะเทือน	<ul style="list-style-type: none"> - ปวดกล้ามเนื้อ ข้อต่อ อวัยวะ - เคลื่อนไหว เคลื่อนเขยิบ - สูญเสียความรู้สึกรึ้นมือ - ลดแรงบีบมือ - การไหลเวียนของเลือดที่มือไม่ดี 	<ul style="list-style-type: none"> - การทำงานด้วยมือทำได้ลำบาก - รบกวนการทำงานที่ใช้สายตา
ความร้อน/ความชื้น	<ul style="list-style-type: none"> - การล้มเหลวของระบบไหลเวียนโลหิต - ตะคริวกล้ามเนื้อ - ไข้ - ไม่สุขสบาย 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำให้ความสนใจเบี่ยงเบน - การทำงานด้วยมือทำได้ลำบาก
ความเย็น	<ul style="list-style-type: none"> - อุณหภูมิร่างกายต่ำกว่าปกติ - หิมะกัด (Frostbite) - สั่นหนาว - การเคลื่อนไหวของนิ้วมือเสียไป 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำให้ความสนใจเบี่ยงเบน - การทำงานด้วยมือทำได้ลำบาก
รังสี	<ul style="list-style-type: none"> - ผิวหนังไหม้ - มะเร็ง 	<ul style="list-style-type: none"> - ยังไม่มีข้อมูล
อุปกรณ์ เครื่องมือ	<ul style="list-style-type: none"> - การบาดเจ็บของอวัยวะที่ 	<ul style="list-style-type: none"> - เกิดความเครียดและความล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องจักร	สัมผัสกับสิ่งเหล่านั้น - ปวดหลัง - ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	- ออกแรงทำงานมากกว่าที่ควรเป็น
เพื่อนร่วมงาน	- วัณโรค - โรคตาแดง - ไข้หวัด	- ระบาดรวมสาม - เกิดความเครียด ความกลัว - เกิดความรู้สึกไม่อยากทำงาน

ตารางที่ 2.3 ปัญหาด้านสุขภาพและด้านการปฏิบัติงานที่เกิดจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพไม่เหมาะสม

ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดลักษณะของสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น WHAT DETERMINE THE FORM OF OUR ENVIRONMENT กิติ สิริพิเศก, 2544

1. ขนาดของมนุษย์ SIZE OF MAN

เนื่องมาจากว่าเราไม่ได้สังเกตกันมากนักถึงขนาดของสิ่งต่างๆที่ปรากฏอยู่ทั่วไปรอบตัวเราจึงไม่ใส่ใจว่า ทำไปสิ่งต่างๆ เหล่านั้นจึงมีขนาดเท่าที่มนุษย์เป็นอย่างอย่างนั้น แต่ถ้าสังเกตดูให้ดีถึงความกว้าง ยาว สูง ของสิ่งต่างๆเหล่านั้นแล้ว จะพบว่า ขนาดของมนุษย์เป็นตัวที่มีส่วนบังคับให้สิ่งเหล่านั้นมีขนาดตั้งที่เป็นอยู่ เช่น ห้องๆ หนึ่ง ความกว้าง ยาว สูง จะสัมพันธ์กับขนาดของมนุษย์ที่จะเข้าไปใช้ห้องนั้น เป็นต้น

อย่างไรก็ตามข้อสรุปนี้ไม่สามารถใช้กับอาคารที่เป็นอาคารสาธารณะ เช่น โบสถ์ สถานที่ราชการ ฯลฯ เนื่องจากสถานที่เหล่านี้สร้างขึ้นโดยใช้ขนาดที่ใหญ่กว่าขนาดตัวมนุษย์มาตรฐาน (LARGER - THAN - LIFE - SIZE) ทั้งนี้ เป็นเพราะสถาปนิกต้องการที่จะทำให้นั้นมีความสำคัญกว่าปกติ โดยในโบสถ์จะให้ความสำคัญเพื่อให้ถึงความยิ่งใหญ่ของพระเจ้าและในสถานที่ราชการให้ความสำคัญเพราะมีผู้มาใช้สอยมากทำให้ไม่เกิดความอึดอัด

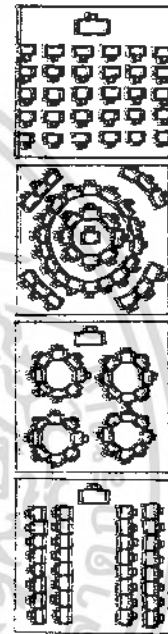
2. สิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์และความสะดวกสบาย WHAT WE NEED FOR LIFE AND COMFORT

จะพบว่า บนตัวบ้านมีสิ่งประกอบต่างๆหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นประตู หน้าต่าง หลังคา ฯลฯ ซึ่งไม่ได้เป็นเพียงสิ่งประดับเท่านั้น แต่จะเป็นตัวที่มีประโยชน์ใช้สอยของมันอยู่ และเพื่ออำนวยความสะดวกสบายของการดำรงชีวิตอยู่ของมนุษย์ เช่น หน้าต่างมีไว้เพื่อเป็นช่องที่ให้แสงสำหรับการมองเห็นและเป็นช่องระบายอากาศสำหรับการหายใจ ประตู มีไว้เพื่อเป็นทางเข้าออก บัน ใดมีไว้เพื่อเป็นทางขึ้นลงของอาคารในกรณีที่มีมากกว่า 1 ชั้น หลังคา มีไว้เพื่อป้องกันแดด ลม ฝน พายุ เป็นต้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กิจกรรมที่มนุษย์กระทำ THE ACTIVITIES WE CARRY ON

มนุษย์สร้างอาคารและห้องหลายชนิดขึ้นก็เพื่อรองรับกิจกรรมของคนในลักษณะต่าง ๆ กัน นั่นคือจะใช้ห้องนั้นเพื่อทำกิจกรรมอะไร มีผู้ร่วมกิจกรรมในห้องนั้นด้วยหรือไม่ และลักษณะของกิจกรรมร่วมนั้นเป็นอย่างไร ขนาดของห้องไม่ได้เป็นตัวกำหนดให้ห้องนั้นเหมือนหรือแตกต่างกันกิจกรรมเท่านั้นที่เป็นตัวกำหนด เช่น ห้องนั่งเล่นในบ้าน กับห้องนั่งรอแพทย์ในคลินิกอาจมีขนาดเท่ากัน แต่ลักษณะกิจกรรมที่เกิดขึ้นจะกำหนดให้ลักษณะการจัดเฟอร์นิเจอร์ภายในแตกต่างกันไปพิจารณาห้องเรียนภายในโรงเรียน ลักษณะของกิจกรรมในการเรียนที่แตกต่างกัน จะทำให้ลักษณะการจัดเฟอร์นิเจอร์อันได้แก่ โต๊ะ เก้าอี้ แตกต่างกัน โดยสิ้นเชิง เช่น

- เมื่อมีการสอน ครูจะสั่งสอนจาก โต๊ะ หรือหันหลังให้กระดานดำนักเรียนจะหันหน้าเข้าหาครูทุกคน
- การจัด โดยให้ทุกคนพุ่งความสนใจเข้าสู่ผู้นั่งตรงกลาง
- การแบ่งเป็นกลุ่มเล็กๆ ในกรณีที่มีการอภิปรายปัญหาต่าง ๆ กันในกลุ่มย่อย
- การแบ่งเป็น 2 ฝ่าย ในกรณีที่มีการโต้หรือแข่งขันกัน



รูปที่ 2.18 การจัดพื้นที่และความต้องการที่แตกต่างกัน

กัน

จะเห็นได้ว่าแม้ว่าจะเป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนที่ต่างกัน การจัดเฟอร์นิเจอร์ภายในก็ถูกกระทบจนกระทั่งทำให้การจัดก็แตกต่างกันด้วย

4. สภาพที่ดินที่จะสร้างอาคาร THE LAND ON WHICH WE BUILD

สภาพของพื้นที่ดินเป็นตัวกำหนดลักษณะของอาคารอีกอย่างหนึ่ง โดยวิธีก่อสร้างแต่ละอย่าง จะเหมาะสมกับสภาพของที่ดินแต่ละชนิดไป เช่น บริเวณชายทะเลที่มีน้ำท่วมถึง 10 ครั้ง/ปี อาจจะเป็นต้องสร้างบ้านต้งบนเสา หรือบ้านที่ตั้งอยู่บนที่ลาดตามภูเขา ก็จะมีลักษณะลดหลั่นไปตามที่ลาดนั้น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง THE MATERIALS WITH WHICH WE BUILD

คุณสมบัติของวัสดุ ไม่ว่าจะเป็น ความแข็ง สี และขนาด ฯลฯ ที่เราใช้ในการก่อสร้างมีผลอย่างมากต่อลักษณะอาคาร เพราะวัสดุแต่ละชนิดมีข้อจำกัดและข้อได้เปรียบเสียเปรียบแตกต่างกันออกไป โดยจะมีผลกระทบต่อวิธีการก่อสร้างด้วย เช่น

ผนังก่ออิฐ : จะเห็นได้อย่างชัดเจนถึงการถ่ายน้ำหนักว่าเป็นอย่างไร จะเห็น MOTAR ซึ่งใช้สำหรับยึดอิฐเข้าไว้ด้วยกันแถวแล้วแถวเล่า

คอนกรีต : วิธีก่อสร้าง จำเป็นต้องใช้แบบหล่องานคอนกรีตจึงเป็นงานที่มีความยืดหยุ่น(FLEXIBILITY) สูง สามารถที่จะสร้างได้ทั้งแบบโค้ง หรือหล่อเป็นแบบต่างๆ กันได้ง่าย

เหล็ก : เป็นวัสดุที่แข็งแรงมาก ทำให้ใช้เนื้อที่โครงสร้างน้อย ทำให้สามารถสร้างอาคารที่มีความสูงมากๆ ได้ ฯลฯ

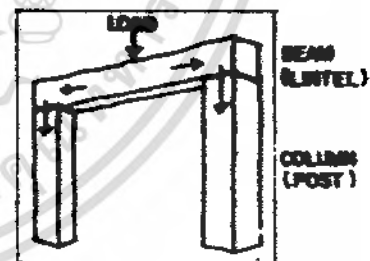
6. ลักษณะของโครงสร้างและวิธีการในการสร้าง THE METHOD WE USE TO BUILD

จากการศึกษาประวัติศาสตร์ตั้งแต่โบราณ พบว่าก่อนที่มนุษย์จะคิดค้นอักษร มนุษย์ได้พัฒนาการสร้างที่อยู่อาศัยไปหลายแบบแล้ว ซึ่งที่อยู่อาศัยเหล่านี้ได้ถูกสร้างขึ้นอย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมโดยตรง ตลอดจนเหมาะสมกับชนิดของวัสดุที่นำมาใช้ จึงมักพบได้ว่าวิธีการก่อสร้างในสมัยโบราณยังคงถูกนำมาใช้อยู่จนทุกวันนี้

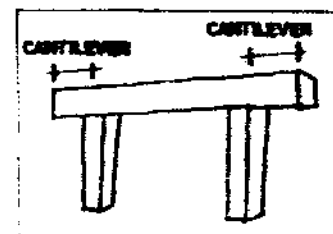
ประวัติศาสตร์ของการก่อสร้างมีมานานพอสมควรแล้วตัวอย่าง 2-3 ตัวอย่าง ที่นำมาพิจารณานี้เพียงเพื่อที่จะศึกษาถึงวิธีการก่อสร้างอันเป็นวิธีการมูลฐานอย่างคร่าวๆ

- เสาและคาน (POST AND LINTEL)

เป็นวิธีการถ่ายน้ำหนักจากคานลงสู่เสานับเป็นการถ่ายน้ำหนักอย่างตรงไปตรงมาที่สุดและมีใช้มาตั้งแต่สมัยโบราณ เช่น สมัยกรีกคานจะทำหน้าที่รับน้ำหนักของหลังคา โดยมีเสารองรับน้ำหนักจากคานแล้ว

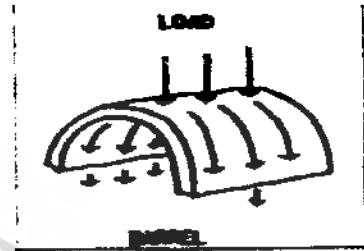
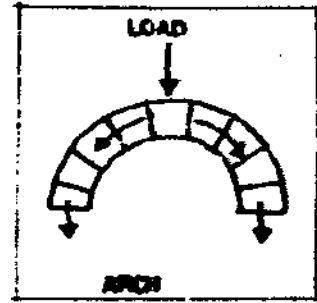


-ถ่ายน้ำหนักลงสู่พื้นดินที่หนึ่ง ในลักษณะนี้อาจมีการยื่นคานด้านใดด้านหนึ่งออกไป เรียกว่า "CANTILEVER"

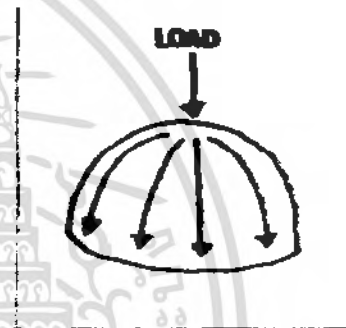


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ARCH เป็นการก่อสร้างขั้นพื้นฐานข้อมูลอีกแบบหนึ่ง ลักษณะการถ่ายน้ำหนักจะค่อยๆ กระจายออกจากแนวนอนลง ไปสู่แนวตั้ง



- DOME การก่อสร้างแบบ DOME มักพบโครงสร้างแบบนี้ในธรรมชาติ เช่น เปลือกไข่ เป็นต้น โครงสร้างแบบนี้จะถ่ายน้ำหนักได้ดีเมื่อน้ำหนักเฉลี่ยที่กระทำบนโดมในแต่ละจุดเท่ากันตลอด แต่มีข้อเสียจะรับ



รูปที่ 2.19 ลักษณะโครงสร้างแบบต่างๆ

มนุษย์ HUMAN

มนุษย์ เป็นส่วนที่สำคัญจำเป็นต้องศึกษาให้เข้าใจ ด้วยเหตุผลสิ่งต่างๆที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นมาใช้งานนั้น ที่จำเป็นต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกก็คือ ควรอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้สอยมากที่สุด โดยจะต้องทำให้สอดคล้องกับอวัยวะส่วนต่างๆของคน ดังนั้นการออกแบบสิ่งใช้สอยต่างๆ ระยะเวลาหรือสัดส่วนทั้งหลายจึงจำเป็นต้องให้สัมพันธ์กับขนาดส่วนของมนุษย์ เพื่อให้การใช้สอยสำหรับประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างเป็นไปอย่างถนัดและสะดวกสบาย

การออกแบบภายใน ก็จำเป็นต้องพิจารณาในหลักการขั้นพื้นฐาน อันเกี่ยวข้องกับมนุษย์ โดยที่ต้องให้ความสำคัญของมนุษย์มากที่สุด ด้วยเหตุที่มนุษย์เป็นผู้ทำกิจกรรมต่างๆ ภายในนั้นทั้งหมดเพื่อให้ควรออกแบบนั้นๆเหมาะสม สะดวกสบายสำหรับมนุษย์ ในการใช้สอยตามกิจกรรมต่างๆ เช่น เหล่านี้ ทั้งนี้ ต้องเข้าใจพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์โดยจำแยกส่วนเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

1. ขนาดส่วนของมนุษย์ในสถาปัตยกรรม

HUMAN SCALE IN ARCHITECTURE

2. สัดส่วนที่สัมพันธ์กันของมนุษย์

RELATIVE PROPORTION OF MAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวัดขนาดร่างกายของมนุษย์

BODY MEASUREMENT

ขนาดส่วนของมนุษย์ในสถาปัตยกรรม

HUMAN SCALE IN ARCHITECTURE

ในอดีตที่ผ่านมา มนุษย์เราได้ใช้วิธีวัดต่างๆ เป็นสัดส่วนย่อยๆ ในการวัด ได้แก่ แขน ขา มือ นิ้ว เท้า ฯลฯ จวบจนทุกวันนี้ แนวความคิดในเรื่องนี้ก็ยังคงเป็นไปในทำนองเดียวกันคือการวัดขนาด โดยการเปรียบเทียบกับส่วนต่างๆ ตามธรรมชาติของมนุษย์ เช่น เปรียบเทียบกับความสูงทั้งหมด ความยาวของก้าวหรือเปรียบเทียบกับความยาวของเท้า แม้กระทั่งเปรียบเทียบเป็นกึ่งเท้าของความสูงของหัวคน ทั้งหมดที่กล่าวมานี้ก็มีมูลเหตุมาจากการสำนึกของคนในเรื่องขนาดส่วน (SCALE) นั่นเอง จากการสังเกตจนกระทั่งถึงการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับขนาดส่วนของมนุษย์มาตั้งแต่อดีต ทำให้มนุษย์ค้นพบว่าขนาดของอวัยวะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์มีความสัมพันธ์เป็นสัดส่วนซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ โดยธรรมชาติ ดังนั้นหากใช้ขนาดของอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งซึ่งมีความยาวเป็นส่วนหนึ่งของอวัยวะอื่นมาเป็นมาตรฐานแล้ว เราก็จะสามารถบอกหรือรู้ได้ทันทีถึงขนาดส่วนอื่นๆ ที่ต้องการประโยชน์ที่ได้รับคือเราสามารถสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การใช้สอยของมนุษย์ให้สอดคล้องกับลักษณะท่าทาง การเคลื่อนไหวต่างๆ ของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถนึกมโนภาพหรือจินตนาการถึงสิ่งต่างๆ ที่ต้องการออกแบบ ได้อย่างใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด

แต่เราจะเห็นได้ว่า ในอดีตมาตรฐานการวัดของมนุษย์โดยอาศัยสัดส่วนของร่างกายมีด้วยกันหลายระบบเป็นไปตามมาตรฐานการกำหนดของคนแต่ละท้องถิ่นหรือประเทศ จึงมีขอบเขตการสื่อความหมายที่จำกัด ดังนั้นเมื่อถึงคราวที่โลกพัฒนาสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม การติดต่อค้าขายกว้างขวางออกไปทั่วโลก วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้ามากขึ้น จึงมีความจำเป็นในการปรับปรุงระบบมาตรฐานการวัดต่างๆ ให้เป็นสากล ระบบเมตริก จึงได้ถูกกำหนดขึ้น (ครั้งแรกใน ค.ศ. 1790) จนกระทั่งถึงปัจจุบันระบบเมตริกได้พัฒนาให้เป็นสากลมากยิ่งขึ้น เรียกว่า ระบบ เอส. ไอ. (S.I. ย่อมาจาก SYSTEME INTERNATIONAL D'UNITE'S) ดังที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ มาตรฐานการวัดในระบบเมตริก หรือ ระบบ เอส. ไอ. นี้ได้ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงอย่างมากเพราะเป็นมาตรฐานการวัดทางคณิตศาสตร์โดยใช้ธรณีวิทยาหรือมิติของโลกเป็นพื้นฐาน (GEODETIC) และเป็นระบบเลขทศนิยม (DECIMAL) ซึ่งไม่ได้สัมพันธ์กับขนาดส่วนของร่างกายมนุษย์ หรือระบบ DUODECIMAL BASE ดังเช่นในอดีต

อย่างไรก็ตาม เมื่อสถาปนิกจะต้องอธิบายถึงขนาดและระยะต่างๆ ให้ลูกค้าฟังและนึกภาพความได้ ควรจะใช้การเปรียบเทียบกับขนาดของร่างกาย นอกจากนี้สถาปนิกสมควรอย่างยิ่งที่จะทำความเข้าใจความคุ้นเคยกับขนาดของห้อง หรือสิ่งต่างๆ ที่คิดจะบรรจุลงไป จนสามารถที่จะมองเห็นภาพของเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ที่จะออกแบบและจัดวางลงไปในห้องนั้นต้องรู้ขนาดของวัตถุ ซึ่งมนุษย์เราสามารถที่จะรู้ขนาดของสิ่งต่างๆ ได้อย่างแจ่มชัดและรวดเร็ว ถ้าหากมีการเปรียบเทียบสิ่งนั้นๆ กับรูปร่างเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนุษย์ที่อยู่ใกล้เคียง หากแต่ทุกวันนี้ลักษณะการทำงานของสถาปนิกส่วนใหญ่จะไม่มี การเปรียบเทียบกับขนาดของคน ดังนั้นแบบที่เขียนขึ้นมา จึงให้ความรู้สึกของขนาดและรูปร่างที่ผิดไปจากความเป็นจริงบ่อยๆ โดยผลงานที่ออกมาจะมีขนาดที่เล็กกว่าที่ได้คาดหวังตั้งใจเอาไว้

จะเห็นได้ว่า ขนาดส่วนหรือสเกลของอาคารแต่ละหลังในปัจจุบันมักไม่ค่อยมีความสัมพันธ์กันเลยทั้งนี้เพราะผู้ออกแบบไม่ได้ใช้มาตรฐานของสเกลหรือขนาดส่วนเดียวกัน แม้จะใช้ระบบมาตรการวัดเดียวกันก็ตามซึ่งหากจะมีการเปลี่ยนแปลงให้มีการใช้ขนาดส่วนของมนุษย์เป็นมาตรฐาน ผู้ออกแบบจำเป็นจะต้องเข้าใจถึงการพัฒนาในเรื่องมิติ (DIMENSION) นี้ และจะต้องมีความรู้ในเรื่องของขนาดสิ่งของต่างๆ ซึ่งอยู่รอบตัวอย่างมากมาเพื่อที่จะสามารถตัดสินใจใช้ขนาดที่เหมาะสมสำหรับเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ นอกจากนี้ผู้ออกแบบยังต้องมีความรู้ในเรื่องของเนื้อที่ระหว่างเฟอร์นิเจอร์แต่ละชิ้นและระหว่างเฟอร์นิเจอร์กับส่วนประกอบของอาคาร เป็นต้น เพื่อที่จะใช้เป็นทางสัญจรหรือเพื่อให้เพียงพอสำหรับกิจกรรมอย่างอื่นๆ เช่น ในห้องครัว ห้องอาหาร ห้องสมุด ฯลฯ เพื่อให้การเคลื่อนไหวและเคลื่อนย้ายสิ่งต่างๆ สามารถเป็นไปอย่างสะดวกและพอเหมาะแก่ความต้องการไม่มากหรือน้อยจนเกินไป สิ่งที่สำคัญที่สุดอีกอย่างหนึ่งก็คือ ผู้ออกแบบควรจะสามารถในการใช้เนื้อที่อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกเหนือไปจากการออกแบบวัตถุเครื่องเรือนเครื่องใช้ต่างๆ ในอาคารเป็นอย่างดีแล้ว เพราะสองสิ่งนี้คือ ความจำเป็นพื้นฐานของมนุษย์ในการใช้สอยอาคารก่อนที่จะคิดถึงความต้องการขั้นอื่นๆ ต่อไป เช่น ความต้องการด้านอารมณ์ ความจำเป็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ฯลฯ ซึ่งจะมีผลในการเพิ่มหรือขยายขนาด การเลือกใช้วัสดุ เหล่านี้เป็นต้น

การศึกษาเรื่องขนาดส่วนของมนุษย์ จะเป็นพื้นฐานสำหรับสำหรับสถาปนิกผู้ออกแบบเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สอยของมนุษย์อย่างกว้างขวาง เพื่อให้สนองประโยชน์แก่ผู้ใช้ทางด้านกายภาพได้อย่างเต็มที่ แต่อย่างไรก็ตาม ความต้องการทางด้านอารมณ์ดังที่ได้กล่าวต่อนั้นก็เป็นสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการออกแบบไม่น้อยเช่นเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นขนาดห้อง สัดส่วนต่างๆ ภายในห้องการให้แสงสว่างในลักษณะต่างๆ อากัปกิริยาของผู้เข้าไปใช้ห้อง สีสนหรือรูปร่าง สไลซ์ของเฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ ล้วนแต่เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบทางด้านอารมณ์ทั้งสิ้น อันเป็นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงด้วยในขั้นออกแบบ ซึ่งจะ ได้กล่าวถึงในเรื่องของหลักการออกแบบ (DESIGN PRINCIPLES) ต่อไป

สัดส่วนที่สัมพันธ์กันของมนุษย์

RELATIVE PROPORTION OF MAN

การศึกษาเกี่ยวกับสัดส่วนมาตรฐานของมนุษย์ ที่เก่าแก่ที่สุด ได้ถูกค้นพบในหลุมฝังศพในปิรามิดของเมมฟิส (MEMPHIS) ซึ่งมีอายุประมาณ 5000 ปีมาแล้ว แต่สันนิษฐานว่าอาจมี นักวิทยาศาสตร์และจิตรกร ในสมัยโบราณได้พยายามศึกษากันในเรื่องนี้มาก่อนหน้านี้แล้วก็ได้ นอกจากนี้ยังมีนักวิทยาศาสตร์และศิลปิน ในสมัยต่อมาที่ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ที่ปรากฏเป็นหลักฐานงานปัจจุบันอีกหลายท่าน ทั้งในยุคอียิปต์ กรีก โรมัน และศิลปินยุคต่อมา เช่น อัลแบร์ เอกซาร์นี่เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติ (ALBERTI) ลีโอนาร์โดดา วินชี (LEONARDO DA VINCI) มิเชล แลงเงโล (MICHELLANGELO) และดีเออร์ (DURER) เป็นต้น

การเปรียบเทียบสัดส่วนต่างๆ ของมนุษย์นี้ เปรียบเทียบโดยใช้ความยาว ศีรษะ ใบหน้าหรือเท้า ซึ่งในสมัยหลังๆ ต่อมา ความยาวเหล่านี้ได้ถูกเปรียบเทียบให้มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกันจนได้กลายมาเป็นมาตรฐานที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้ นั่นคือ ระบบ ฟุต และ หลา (YARD)

การค้นพบของ DURER นับเป็นอีกระบบหนึ่งที่ถือได้ว่ามีมาตรฐานเช่นกัน โดยเริ่มต้นที่ความสูงทั้งหมดของร่างกายคน แล้วแบ่งสัดส่วนย่อยออกเป็นดังนี้คือ

$1/2 H$ = ความสูงครึ่งบนของร่างกายจากด้านขวาหรือขาหนีบขึ้นไปถึงศีรษะส่วนบน

$1/4 H$ = ความยาวของขาวัดจากข้อเท้าหรือระยะจากคางถึงสะดือ (หน้าท้อง)

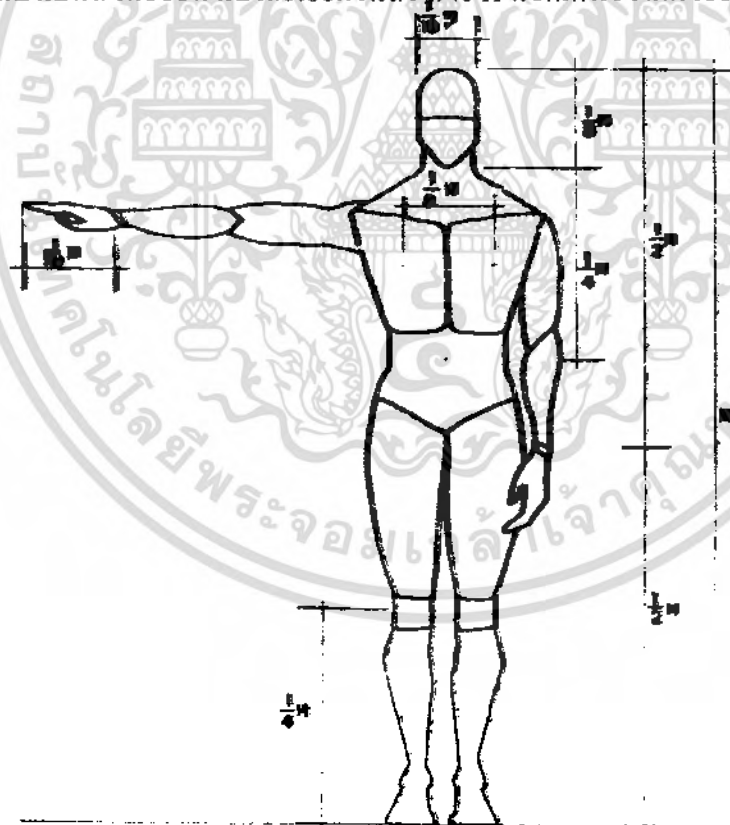
$1/6 H$ = ความยาวของเท้า

$1/8 H$ = ความยาวจากหน้าผากถึงคางหรือระยะระหว่างหัวนมทั้งสองข้าง

$1/10 H$ = ความสูงและความกว้างของหน้า (รวมหู) หรือความยาวของมือจากข้อมือถึงปลายนิ้ว

$1/12 H$ = ความลึกของหัว วัดเริ่มจากปลายจมูก

การแบ่งเป็นส่วนย่อยนี้ แบ่งละเอียดจนถึง $1/40 H$ นอกเหนือจากตัวอย่างส่วนที่ยกมานี้

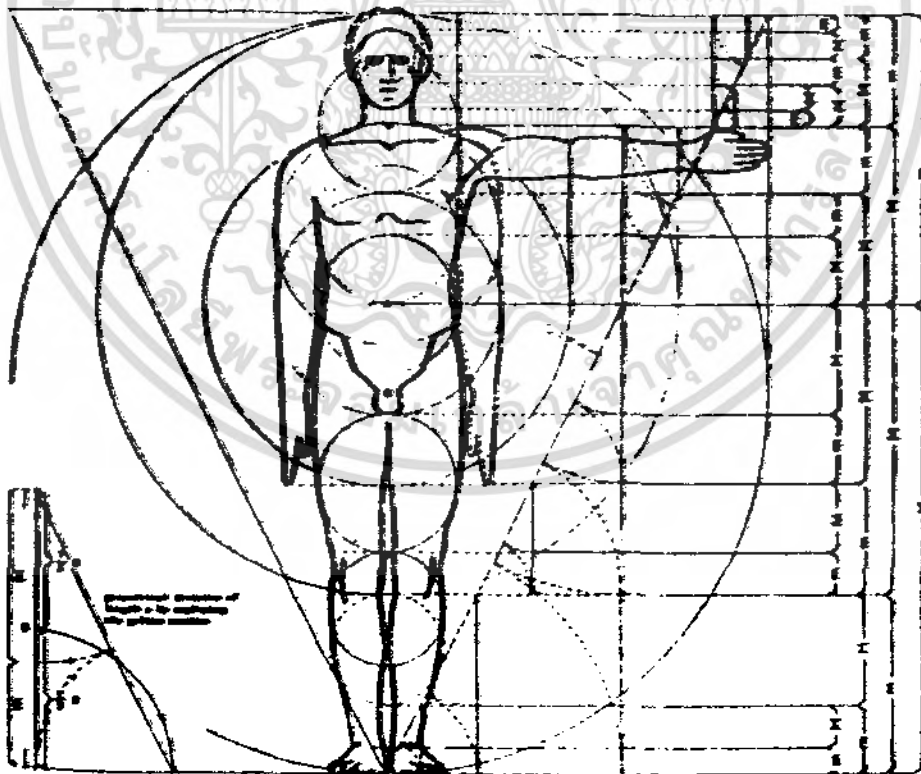


รูปที่ 2.20 การเปรียบเทียบสัดส่วนต่างๆ ของมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นมา จบจนกระทั่งปลายศตวรรษที่ 19 ZEISING ได้ทำการค้นคว้าเกี่ยวกับสัดส่วนของมนุษย์ และได้ค้นพบ THE GOLDEN SECTION แต่น่าเสียดายที่งานของ ZEISING ไม่ค่อยได้รับความสนใจเท่าที่ควร จนกระทั่งเมื่อทฤษฎีของเขาได้รับการสนับสนุนโดย MOESSEL ผู้ซึ่งได้ทำการศึกษาและตรวจสอบทฤษฎีนี้อย่างละเอียดจึงมีผู้ยอมรับทฤษฎีนี้มากขึ้นเป็นลำดับ

THE GOLDEN SECTION ที่ค้นพบนี้เกิดจากการแบ่งความสูงยืนของคนออกเป็นสองส่วน จากจุดสะดือขึ้นไปถึงศีรษะส่วนหนึ่ง (m) และจากสะดือลงไปถึงเท้าอีกส่วนหนึ่ง (M) สองส่วนรวมกันเป็นความสูงของสามเหลี่ยม และเมื่อขึ้นกางแขนเหยียดออกไปทางด้านข้าง ระยะจากแนวกึ่งกลางศีรษะไปยังปลายนิ้วของแขนที่เหยียดออก ประกอบกับความสูงยืนจะได้เป็นฐานและส่วนสูงของสามเหลี่ยมมุมฉากที่กว้าง ซึ่งระยะจากกึ่งกลางศีรษะไปยังปลายนิ้วที่เหยียดแขนออกเป็นฐานของสามเหลี่ยมนี้ จะมีความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของความสูงพอดี และเมื่อใช้จุดปลายอีกข้างหนึ่งของฐาน (จุดที่ปลายนิ้ว) เป็นจุดศูนย์กลาง การวงเวียนรัศมีเท่ากับระยะฐาน เขียนส่วนโค้งตัดด้านข้างมุมฉากแบ่งด้านนี้เป็น 2 ส่วนแล้วใช้จุดยอดของสามเหลี่ยมซึ่งกว้างนี้ (ปลายเท้า) เป็นจุดศูนย์กลางการวงเวียนรัศมีเท่ากับระยะจากจุดนี้ไปยังจุดตัดของส่วนโค้งเดิมบนด้านตรงข้ามมุมฉาก เขียนส่วนโค้งตัดด้านความสูงยืนจะแบ่งความสูงออกเป็น 2 ส่วน ที่จุดสะดือพอดี คณิตที่ได้กล่าวในข้างต้น M/m นี้ จะเกิดขึ้นอีกทุกครั้งที่ได้แบ่งส่วนย่อยอื่นๆของร่างกายดังจะเห็นได้จากการศึกษาภาพประกอบต่อไปนี้



รูปที่ 2.21 การเปรียบเทียบสัดส่วนต่างๆ ของมนุษย์ THE GOLDEN

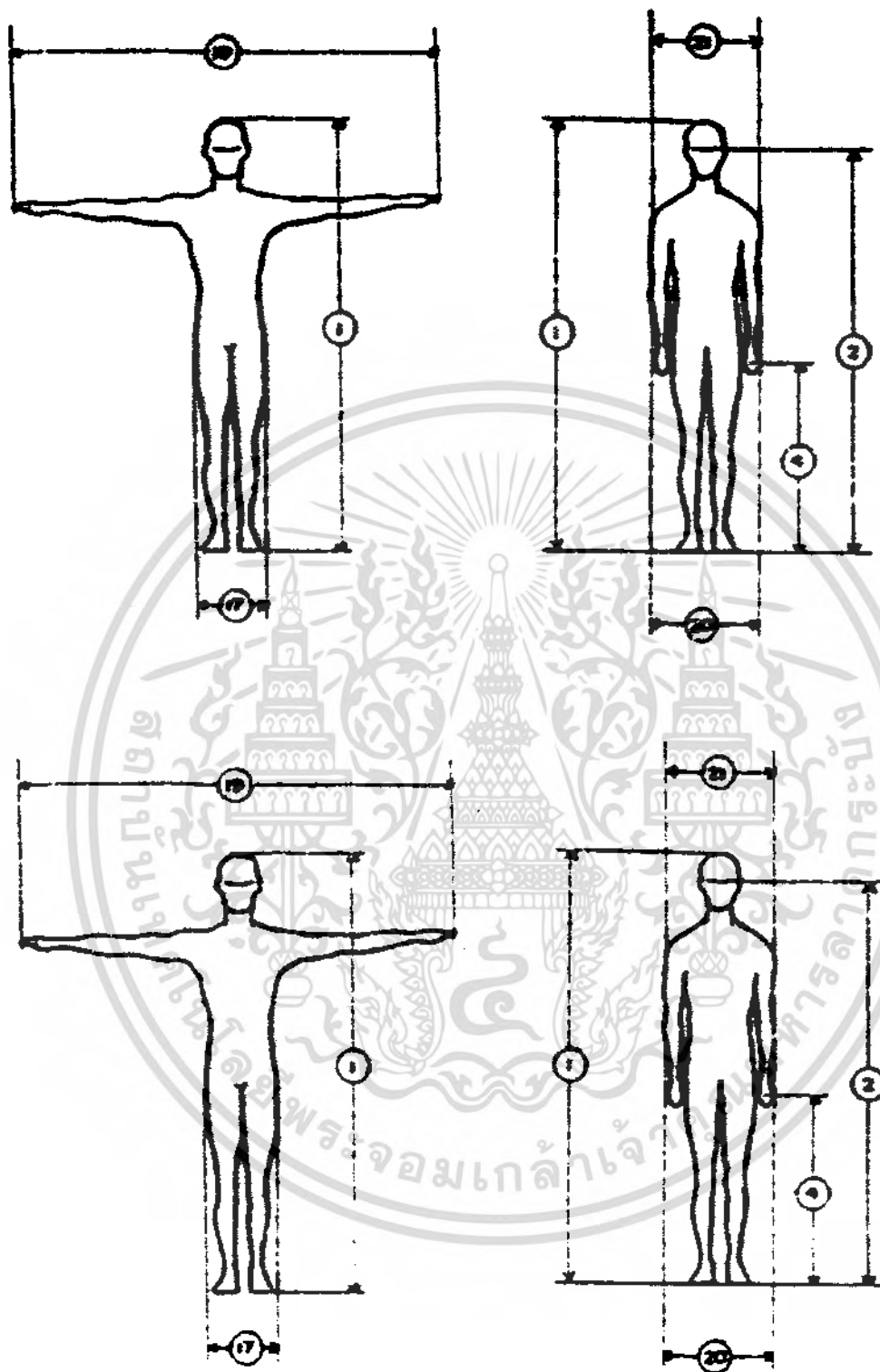
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงอัตราส่วน (Ratio) ระหว่างมิติส่วนต่างๆของร่างกาย ต่อความสูงยืนและมิติวิกฤติ
(Critical Body Dimension)

หมายเลข	มิติส่วนต่างๆของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูง ขั้นต่ำสุด	ความสูง ขั้นเฉลี่ย	ความสูง ขั้นสูงสุด
1	ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับสายตา	0.933	138.36	149.83	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4	ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5	ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	217.45
6	ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7	ความสูงระดับสายตา	0.460	68.21	73.87	79.70
8	ความสูงระดับที่นั่งถึงไหล่	0.345	52.49	56.89	61.33
9	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	21.06	24.77
10	ความสูงจากที่นั่งถึงตอบนบนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11	ความสูงจากพื้นถึงตอบนบนของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12	ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	0.218	32.32	39.01	37.77
13	ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	0.223	34.07	35.81	38.63
14	ระยะจากก้นถึงน่องตอบนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15	ระยะจากก้นถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
16	ความยาวของแขนเหยียดตรง	0.626	92.83	100.53	108.46
17	ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15
18	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
19	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	164.13	177.08
20	ความกว้างระยะศอก	0.262	38.85	42.07	45.37
21	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.53

ตารางที่ 2.4 ตัวเลขบนพื้นสีคือค่ามิติวิกฤติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.22 จากตาราง ซึ่งเป็นตารางและภาพประกอบแสดงระยะขนาดของร่างกายคนไทยโดยแบ่งออกเป็นค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงสุดต่ำสุดและค่าเฉลี่ย

อีกถึงแสดงถึงค่าวิกฤติในแต่ละสัดส่วนว่าควรนำค่าใดมาใช้เอกสารข้อมูลสัดส่วนของคนไทยทำโดยฝ่ายวิชาการก่อสร้างสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทยนี้เรียกว่าเป็นการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมนุษย์ (ANTHROPOMETRIC DATA) เช่นเดียวกับประเทศสหรัฐอเมริกา

ได้ทำการสำรวจโดยวิธีANTHROPOMETRICและได้แสดงกราฟความสูงของคนกำจำนวนความถี่ของแต่ละความสูงเอาไว้ด้วย ซึ่งผลปรากฏออกมาว่าความสูงของคนโดยมากมีค่าประมาณ 69 นิ้ว หรือประมาณ 1750 ม.ม. และค่าความสูงสุดที่แสดงค่า97.5เปอร์เซ็นต์ของความสูงคนร่างใหญ่สูงสุดสำรวจได้ขนาดปกติคนทั่วไปเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของขนาดความสูงของคน และขนาดคนร่างเล็กเป็น 2.5 เปอร์เซ็นต์ของขนาดสูงสุดที่สำรวจได้

ดังนั้นการเลือกนำตัวเลขจากค่าใดไปใช้หรือที่เรียกว่าค่าวิกฤติจะต้องพิจารณาก่อนว่าระยะนั้นๆ ทำไว้เพื่อให้คนทุกคนสามารถใช้สอยได้ (คนส่วนใหญ่ทั้งร่างใหญ่และเล็กประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ของคนทั้งหมดทั้งนี้ ไม่รวมคนที่มิขนาดใหญหรือเล็กกว่าปกติหรือเปอร์เซ็นต์)

ตัวอย่างการเลือกค่าวิกฤติของคนปกติ (ค่าเฉลี่ย)

- เนื้อที่และช่องทางเดินต่างๆ จะใช้ขนาดของคนร่างใหญ่ (ค่าสูงสุด) เป็นตัวเลขในการออกแบบเพื่อสามารถบรรจุได้ทั้งคนร่างใหญ่และคนร่างเล็ก (ยกเว้นคนร่างยักษ์)



- ระยะสุดเอื้อม โดยมือหรือเท้าจะใช้ขนาดของคนร่างเล็ก (ค่าต่ำสุด) เพื่อสามารถเอื้อมถึงคนร่างใหญ่และคนร่างปกติ



- ระยะในแนวตั้งหรือความสูงต่างๆ ในการควบคุมหรือในการดูการ แสดงต่างๆ จะใช้ขนาดตัวเลขของคนปกติเพื่อที่จะได้ไม่สูงหรือเตี้ยเกินไป



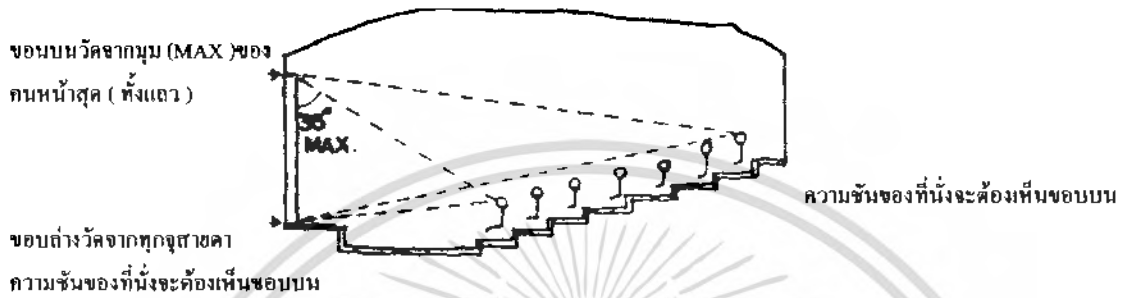
รูปที่ 2.23 ตัวอย่างการเลือกค่าวิกฤติของคนปกติ (ค่าเฉลี่ย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณา เลือกนำตัวเลขใดไปใช้ในกรณีใด

อยู่ดุลพินิจของผู้ออกแบบให้เหมาะสมกับแต่ละลักษณะการใช้งานเมื่อได้ตัวเลขที่ต้องการหาแล้วสำหรับกรณีที่มีการเคลื่อนไหวมาเกี่ยวข้องจะต้องเพิ่มระยะเข้าไปอีก 10%

เสมอเพื่อให้การเคลื่อนไหวเป็นไปได้สะดวก นอกจากนี้จะต้องไม่ลืมที่จะรวมขนาดรองเท้า เสื้อผ้า ส่วนแนวสายตาและมุม ไปยังจุดที่ต้องการจะต้องวัดและนับรวมของผู้ใช้สอยด้วยทุกคน ไม่ใช่วัดจากจุดใดจุดหนึ่งหรือ โดยเฉลี่ย



รูปที่ 2.24 ตัวอย่างการเลือกค่ามิติวิกฤติของสายคา

แต่ถึงแม้ว่าในการออกแบบ โดยทั่วไปจำเป็นต้องมีค่าเฉลี่ย (หรือค่าวิกฤติ) ของขนาดมนุษย์เป็นข้อพิจารณาก็ตาม

จะต้องคิดอยู่เสมอว่า ในกรณีพิเศษบางกรณีกลุ่มผู้ใช้สอยมีขนาดแตกต่างกันออกไปจากขนาดมาตรฐานเฉลี่ยนั้น เช่น กลุ่มเด็ก ผู้สูงอายุ คนพิการ เป็นต้น จึงจำเป็นต้องมีการคำนวณใช้ค่าเฉลี่ยในกรณีพิเศษแตกต่างกันออกไป

แม้แต่กลุ่มผู้หญิงและชายก็ยังมีขนาดที่แตกต่างกันจะเห็นได้ว่าอายุก็มีส่วนสำคัญที่ทำให้ค่าเฉลี่ยของขนาดร่างกายแตกต่างกันไป

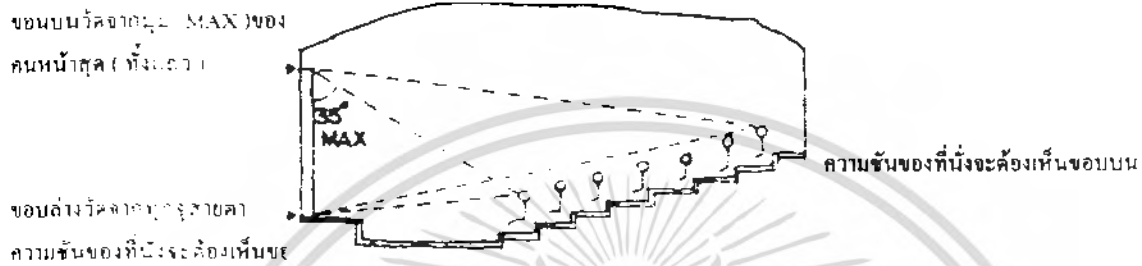
จากการที่ได้พบว่าร่างกายของคนเราแตกต่างกันออกไปตาม อายุ เพศ วัย และยังคงคำนึงถึงมิติวิกฤติอีกต่างหาก จึงสรุปได้ว่าขนาดเฉลี่ยมาตรฐานที่ใช้ได้กับคนส่วนใหญ่จึงควรได้จากขนาดของคนในวัยผู้ใหญ่ โดยนำขนาดของผู้ชายร่างใหญ่กับผู้หญิงร่างเล็กมาบวกกันและหารด้วยสองจะเป็นค่าที่ยอมรับกันได้ทั่วไป ยกเว้นในกรณีที่ใช้สำหรับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ จะใช้มาตรฐานเฉพาะกลุ่มนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเลือกนำตัวเลขใดไปใช้ในกรณีใด

อยู่คลุณิจของผู้ออกแบบให้เหมาะสมกับแต่ละลักษณะการใช้งานเมื่อได้ตัวเลขที่ต้องการหาแล้วสำหรับกรณีที่มีการเลื่อนไหวมาเกี่ยวข้องจะต้องเพิ่มระยะเข้าไปอีก 10%

เสมอเพื่อให้การเลื่อนไหวเป็นไปได้สะดวก นอกจากนี้จะต้องไม่ลืมที่จะรวมขนาดรองเท้า เสื้อผ้า ส่วนแนวสายคาและมุมไปยังจุดที่ต้องการจะต้องวัดและนับรวมของผู้ใช้สอยด้วยทุกคนไม่ใช่วัดจากจุดใดจุดหนึ่งหรือ โคลงเกลี้ย

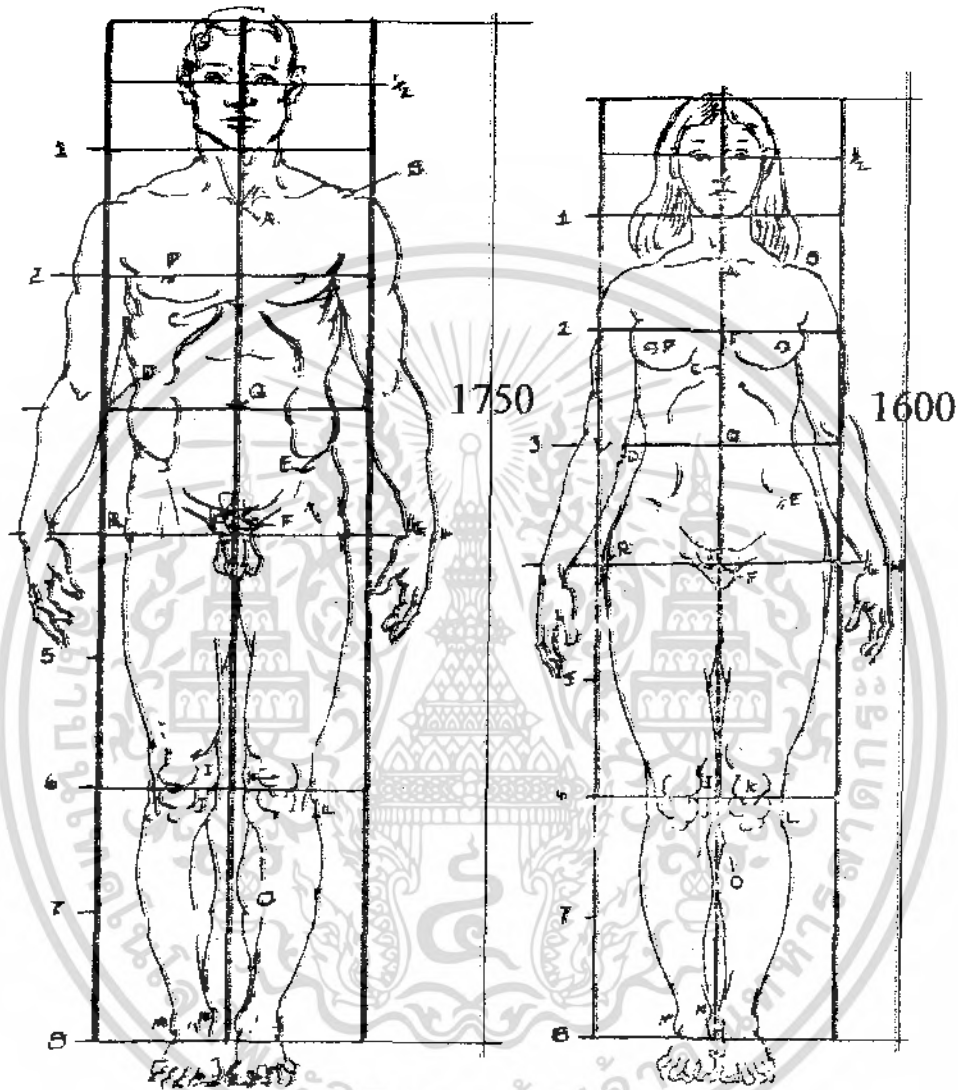


แต่ถึงแม้ว่าในการออกแบบโดยทั่วไปจำเป็นต้องมีค่าเฉลี่ย (หรือค่าวิกฤติ) ของขนาดมนุษย์เป็นข้อพิจารณาก็ตาม จะต้องคิดอยู่เสมอว่าในกรณีพิเศษบางกรณีกลุ่มผู้ใช้สอยมีขนาดแตกต่างกันออกไปจากขนาดมาตรฐานเฉลี่ยนั้น เช่น กลุ่มเด็ก ผู้สูงอายุ คนพิการ เป็นต้น จึงจำเป็นต้องมีการคำนวณใช้ค่าเฉลี่ยในกรณีพิเศษแตกต่างกันออกไป แม้แต่กลุ่มผู้หญิงและชายก็ยังมีขนาดที่แตกต่างกันจะเห็นได้ว่าอายุก็มีผลสำคัญที่ทำให้ค่าเฉลี่ยของขนาดร่างกายแตกต่างกันไป

จากการที่ได้พบว่าร่างกายของคนเราแตกต่างกันออกไปตาม อายุ เพศ วัช และยังคงค้างค้างถึงมิติวิกฤติอีกต่างหาก จึงสรุปได้ว่าขนาดเฉลี่ยมาตรฐานที่ใช้ได้กับคนส่วนใหญ่จึงควรได้จากขนาดของคนในวัยผู้ใหญ่ โดยนำขนาดของผู้ชายร่างใหญ่กับผู้หญิงร่างเล็กมาบวกกันและหารด้วยสองจะเป็นค่าที่ยอมรับกันโดยทั่วไป ยกเว้นในกรณีที่ใช้สำหรับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ จะใช้มาตรฐานเฉพาะกลุ่มนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง



รูปที่ 2.25 การหาค่าเฉลี่ย

ผู้ชายสูง 1750 มม. ผู้หญิงสูง 1600 มม. สูตร $1750 + 1600 = 3350$

นำค่ารวมมาหารสอง $3350 / 2$

ค่าเฉลี่ย 1675

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดขนาดร่างกายมนุษย์ BODY MEASUREMENT

การนำขนาดของร่างกายมนุษย์มาใช้ในการออกแบบ

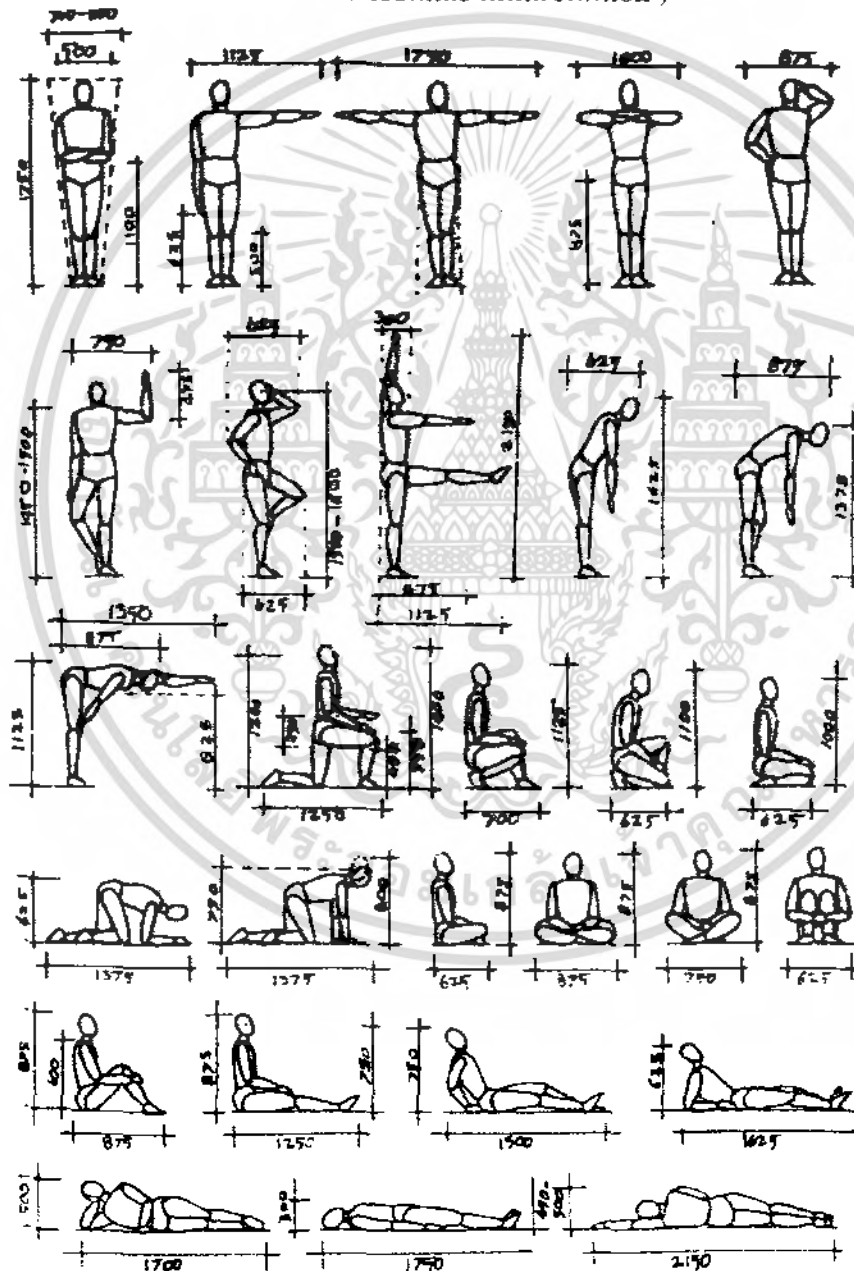
ในขั้นแรกจะต้องทำความเข้าใจกับระยะและสัดส่วนต่างของร่างกาย ซึ่งจะเป็นพื้นฐานเข้าไปสู่ระยะขนาด และเนื้อที่ใช้สอยสำหรับอิริยาบถ หรือท่าทางการเคลื่อนไหวที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน

หรือลักษณะการใช้งานอื่นๆ ของมนุษย์ต่อสภาพแวดล้อม

ตัวเลขที่ได้จากมาตรฐานและสถิติต่างๆ ที่ได้รวบรวมมาแล้วข้างต้น

เพื่อให้ได้ค่าที่ตรงกันหรือใกล้เคียงกับความเป็นมากที่สุด สามารถนำออกไปใช้งานได้ (

หน่วยวัดเป็นมิลลิเมตรเพื่อให้ได้ตัวเลขละเอียดและไม่มีเลขทศนิยม)



รูปที่ 2.26 การวัดขนาดร่างกายมนุษย์ BODY MEASUREMENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ไปใช้ในงานออกแบบ รัชชานนท์ สิปปภาคกุล, 2548

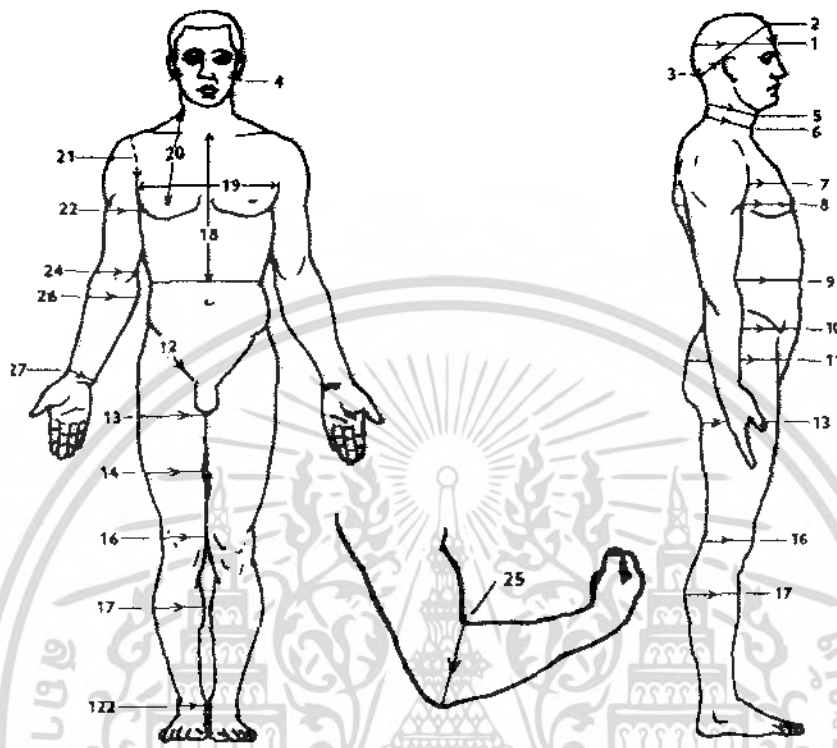
ในการเลือกข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ไปใช้เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น ข้อมูลดังกล่าวควรจะเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด ที่จะเป็นผู้ใช้สิ่งของที่ได้รับการออกแบบนั้น ๆ โดยมีหลักการออกแบบเพื่อให้รับกับสัดส่วนขนาดร่างกายของมนุษย์อยู่ 2 ประเภท คือ การออกแบบเพื่อประชากรทั่วไป โดยไม่จำกัดวัยและเพศ และการออกแบบเพื่อกลุ่มคนเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เช่น กลุ่มวัยรุ่น เด็ก ผู้ใหญ่ คนชรา คนพิการ นักกีฬา นักดนตรี และกลุ่มชาวต่างชาติ เป็นต้น

การนำข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ไปใช้นั้น ไม่มีหลักเกณฑ์ตายตัวแน่นอนเพราะร่างกายแต่ละส่วนของมนุษย์นั้นไม่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันในทางสถิติ เช่น คนที่มีแขนสั้นก็ไม่จำเป็นต้องมีขาสั้นไปด้วย การออกแบบสิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ นั้นถือเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลของส่วนร่างกายที่สัมพันธ์กันมาประกอบมากกว่า 1 ส่วน ในการออกแบบแต่ละครั้ง อาจจะใช้วิธีนำหุ่นจำลอง (Model) มาช่วยในการออกแบบก็ได้ ซึ่งหุ่นจำลองนี้สามารถที่จะยืดหรือหดความยาวของแค่ส่วนร่างกายให้สอดคล้องกับขนาดสัดส่วนของกลุ่มเป้าหมายได้ หรืออาจจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม Auto CAD เป็นต้น ส่วนแนวทางและลำดับขั้นตอนในการนำข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายไปใช้ในการออกแบบนั้น มีหลายแนวทาง เช่น

1. กำหนดส่วนของร่างกายส่วนที่สำคัญมากที่สุดต่อการออกแบบนั้น เช่น การออกแบบวัสดุหรือสิ่งของประเภทที่มีค้ำจับ (Handle) ส่วนที่สำคัญก็คือ ความยาวของมือที่ต้องสอดคล้องกับค้ำจับนั้น
2. เลือกใช้ข้อมูลหรือตารางค่าที่เหมาะสม ได้มาตรฐาน และครอบคลุมกลุ่มประชากรหรือกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด
3. กำหนดกลุ่มประชากรหรือกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้เป็นฐานในการออกแบบสิ่งนั้น โดยการแยกกลุ่มให้ชัดเจน เช่น กลุ่มผู้ใช้แรงงาน กลุ่มเด็ก สตรี และคนชรา เป็นต้น
4. อาจสร้างต้นแบบ (Prototype) หรือหุ่นจำลองของสิ่งที่ได้รับการออกแบบไว้ เพื่อนำไปให้กลุ่มประชากรหรือกลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้ และนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์หาทางแก้ไขปรับปรุง ก่อนนำไปสร้างเป็นแบบที่ใช้งานจริงต่อไป

สัดส่วนชายไทย

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้ทำการสำรวจขนาดโครงสร้างร่างกายชายไทย ที่มีอายุตั้งแต่ 17-49 ปี จำนวน 4,151 คน เมื่อปี พ.ศ.2536-2537 โดยทำการวัด 144 สัดส่วน ดังนี้

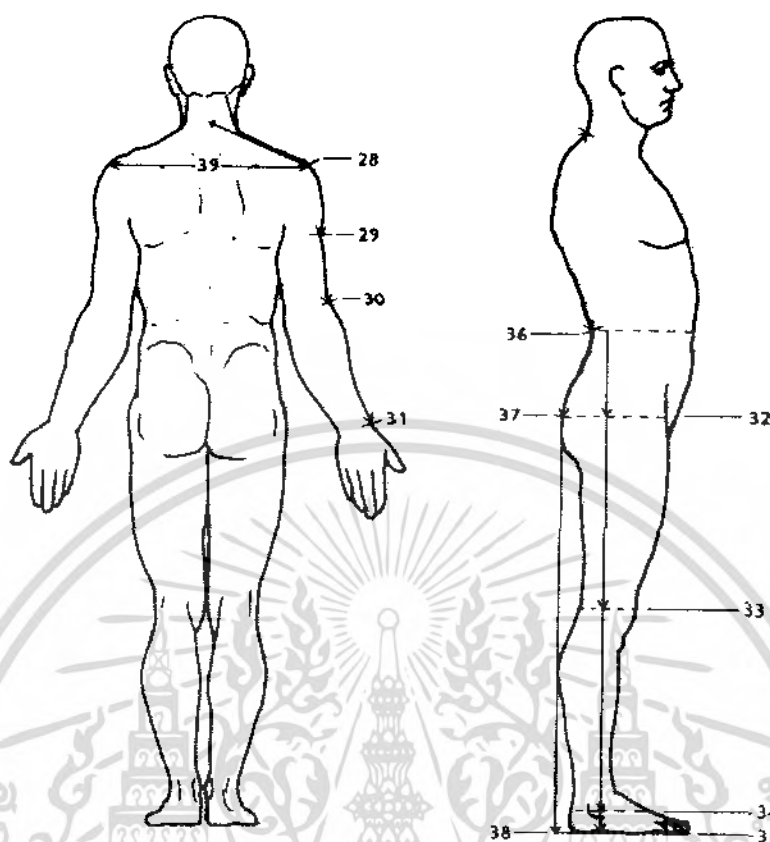


รูปที่ 2.27 การวัดมาตราส่วนชายไทย

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1. รอบศีรษะ | 15. รอบต้นขาเล็กสุด |
| 2. รอบศีรษะแนวเฉียง | 16. รอบเข่า |
| 3. ขวากึ่งกลางหน้าผาก - ท้ายทอย | 17. รอบน่องส่วนที่ใหญ่ที่สุด |
| 4. ขวากึ่งคิงหูซ้าย - คิงหูขวา | 18. ขวามุมคอหน้า - เอว |
| 5. รอบคันทอ | 19. ขวาม่าหน้า |
| 6. รอบคอ | 20. ขวาคุดคอคอดข้าง - ยอดถัน |
| 7. รอบอกบน | 21. รอบวงแขนใน |
| 8. รอบอก | 22. รอบคันทน |
| 9. รอบเอว | 23. รอบคันทนใหญ่สุด |
| 10. รอบหน้าท้อง | 24. รอบข้อศอก |
| 11. รอบตะโพก | 25. รอบข้อศอกขณะงอ |
| 12. รอบโคนขา | 26. รอบแขนใหญ่สุด |
| 13. รอบต้นขา | 27. รอบข้อมือ |

14. รอบต้นขาค่าลงมา 10 CM รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 22. รอบข้อเท้า หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

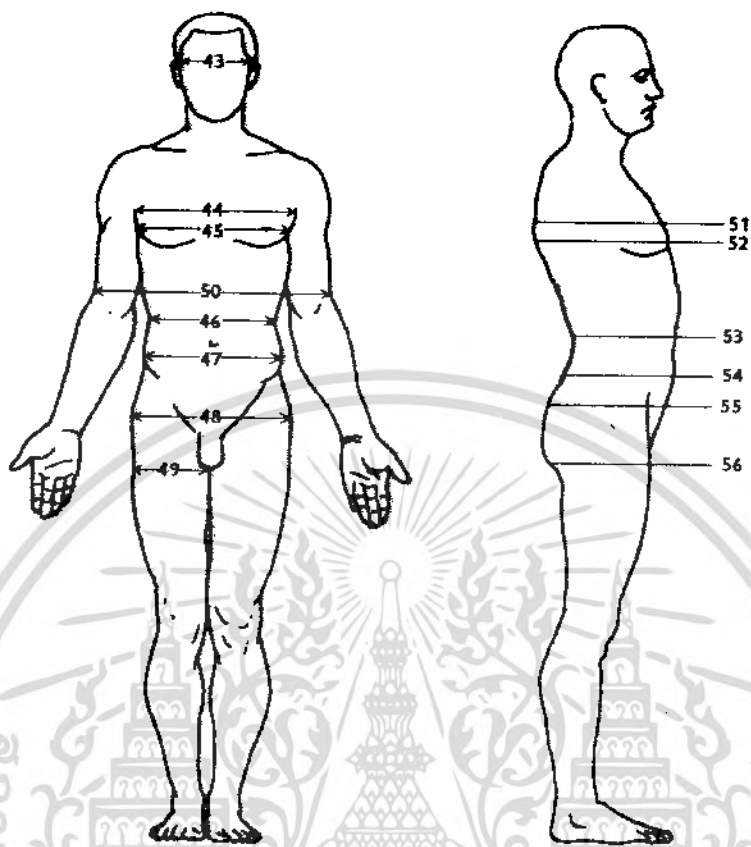
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.28 การวัดมาตราส่วนชายไทย

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 28. ความยาวคอหลัง – จุดปลายไหล่ | 36. ขาวปุ่มคอหลัง – เอวหลัง |
| 29. ความยาวคอหลัง – ต้นแขน | 37. ขาวปุ่มคอหลัง – ตะโพก |
| 30. ความยาวคอหลัง – ข้อศอก | 38. ขาวปุ่มคอหลัง – พื้น |
| 31. ความยาวคอหลัง – ข้อมือ | 39. ขาวไหล่ (จุดปลายไหล่ซ้าย – ขวา) |
| 32. ขาวเอวด้านข้าง – เส้นตะโพก | 40. ขาวบ่าหลัง |
| 33. ขาวเอวด้านข้าง – เข่า | 41. ขาวปุ่มคอหน้า – รอบต้นคอ (หน้า) |
| 34. ขาวเอวด้านข้าง – ปลายเท้า | 42. ขาวปุ่มคอหลัง – รอบต้นคอ (หลัง) |
| 35. ขาวเอวด้านข้าง – พื้น | |

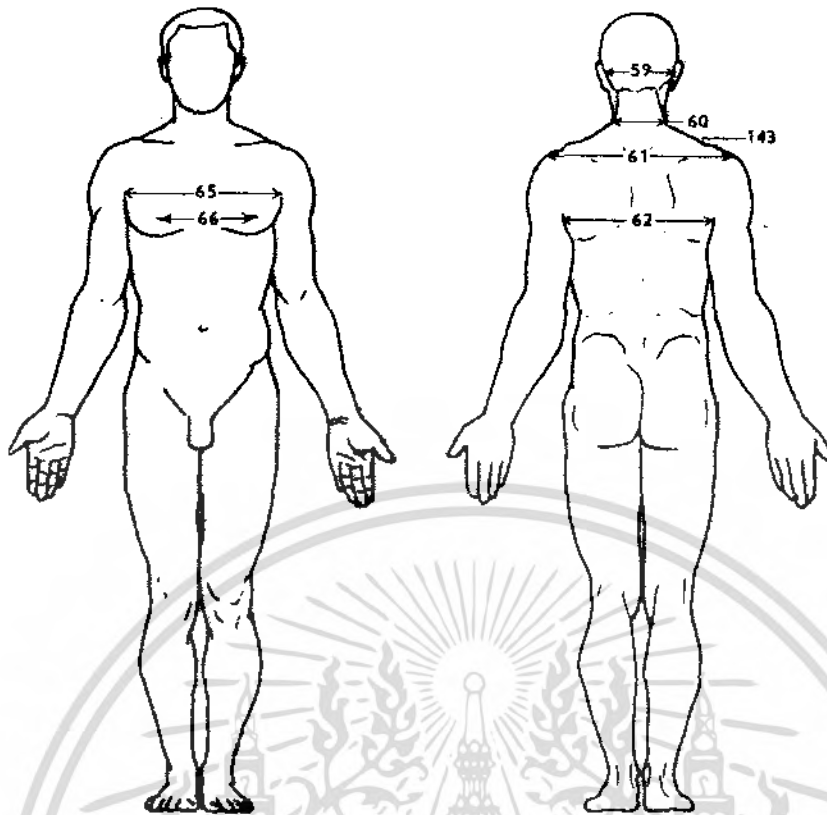
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



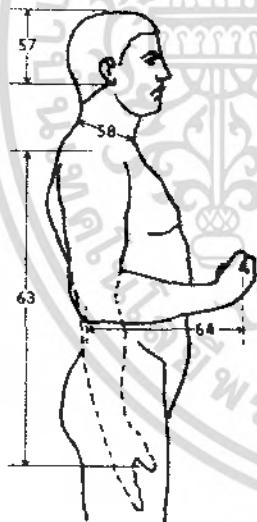
รูปที่ 2.29 การวัดมาตราส่วนชายไทย

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 43. ความกว้างของศีรษะด้านหน้า | 50. ความกว้างระดับข้อศอก |
| 44. ความกว้างอกบน | 51. ความหนาอกบน |
| 45. ความกว้างอก | 52. ความหนาอก |
| 46. ความกว้างเอว | 53. ความหนาเอว |
| 47. ความกว้างหน้าท้อง | 54. ความหนาหน้าท้อง |
| 48. ความกว้างตะโพก | 55. ความหนาตะโพก |
| 49. ความกว้างต้นขา | 56. ความหนาแก้มก้น |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



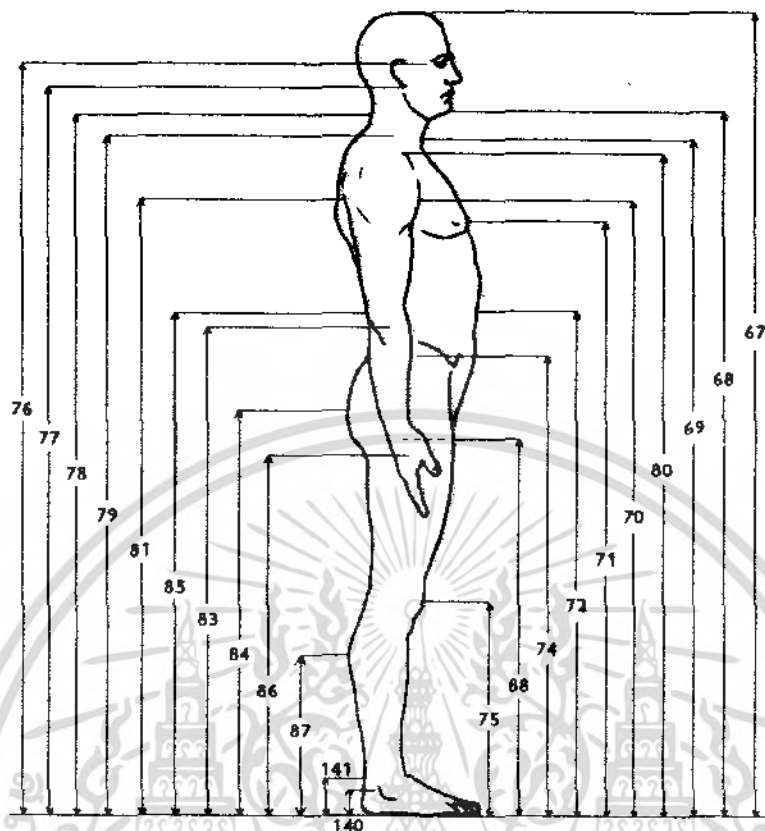
(หลัง)



57. ระยะห่างจากศีรษะ - คิงหู (67-77)
 58. ระยะห่างปุ่มคอหน้า - ปุ่มคอหลัง
 59. ระยะห่างท้ายทอย
 60. ระยะห่างจุดคอด้านข้างซ้าย - ขวา
 61. ระยะห่างจุดปลายไหล่
 62. ระยะห่างรักแร้หลัง
 63. ระยะห่างไหล่ - จุดกึ่งกลางกำปั้น (80-86)
 64. ระยะห่างข้อศอก (ขณะงอ) - จุดกึ่งกลางกำปั้น
 65. ระยะห่างรักแร้หน้า
 143. ความลาดไหล่ (องศา)

รูปที่ 2.30 การวัดมาตราส่วนชายไทย

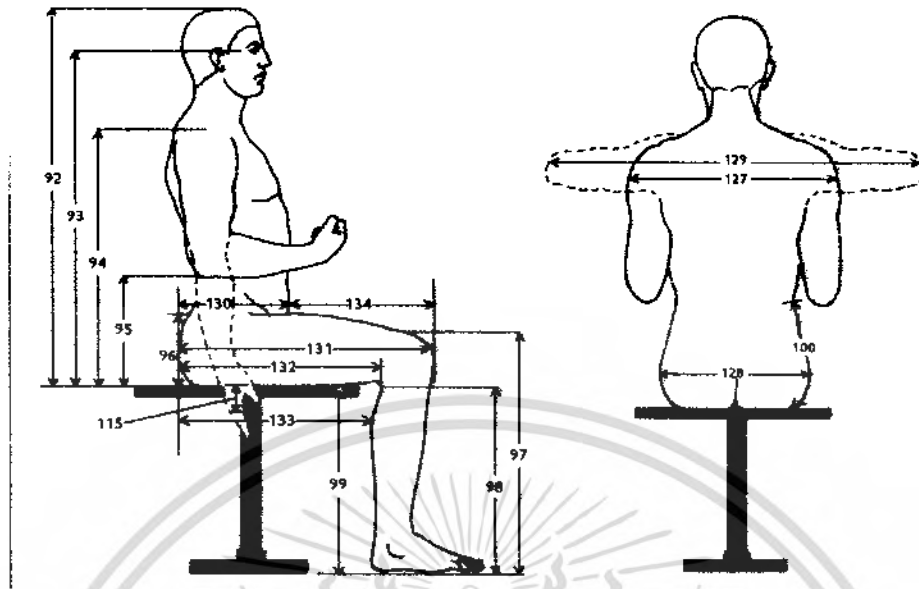
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.31 การวัดมาตราส่วนชายไทย

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 67. ความสูง | 80. ความสูงปลายไหล่ |
| 68. ความสูงปลายคาง | 81. ความสูงรักแร้หลัง |
| 69. ความสูงปุ่มคอหน้า | 82. ความสูงเอวด้านข้าง |
| 70. ความสูงรักแร้หน้า | 83. ความสูงเอวหลัง |
| 71. ความสูงอก | 84. ความสูงตะโพกหลัง |
| 72. ความสูงเอวหน้า | 85. ความสูงข้อศอก |
| 73. ความสูงสะดือ | 86. ความสูงกึ่งกลางกำปั้น |
| 74. ความสูงกระดูกเชิงกราน | 87. ความสูงรอบน่องใหญ่สุด |
| 75. ความสูงกลางหัวเข่า | 88. ความสูงใต้เป้าหลัง |
| 76. ความสูงตา | 89. ความลึกเป้า (72-88) |
| 77. ความสูงดั้งหู | 140. ความสูงศอกมุม |
| 78. ความสูงปุ่มคอหลัง | 141. ความสูงสันเท้า |
| 79. ความสูงจุดคอด้านข้าง | |

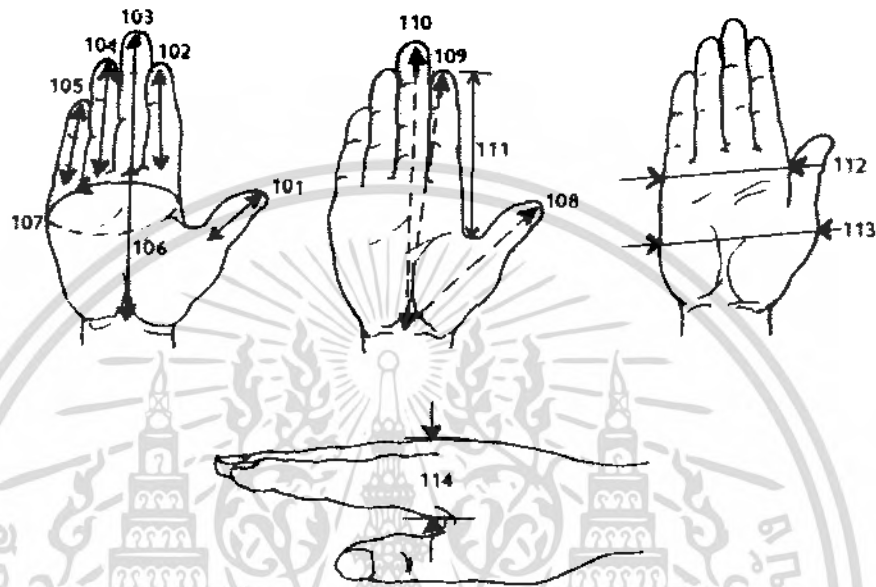
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.32 การวัดมาตราส่วนชายไทย

- | | |
|--|--|
| 92. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ศีรษะ
ถึง | 115. ความสูงจากพื้นที่นั่ง - จุด
กลางก่าบั้น (ขณะปล่อยแขนในแนวตั้ง) |
| 93. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ตา | 127. ความกว้างไหล่ (ขณะนั่ง) |
| 94. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ปุ่มไหล่ | 128. ความกว้างตะโพก (ขณะ
นั่ง) |
| 95. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ข้อศอกขณะงอ
นั่ง) | 129. ความกว้างข้อศอก (กาง
ศอกในแนวระดับ) |
| 96. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ต้นขา
ข้อ | 130. ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน –
ท้อง |
| 97. ความสูงจากพื้น – ตอนบนของเข่า | 131. ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน – หัว |
| 98. ความสูงหน้าแข้ง | 132. ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน –
ข้อพับที่หัวเข่า |
| 99. ความสูงพื้นที่นั่ง | 133. ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน –
ระดับน่องตอนบน |
| 100. ขาวเอว – ที่นั่ง
เข่า | 134. ระยะห่างหน้าท้อง |

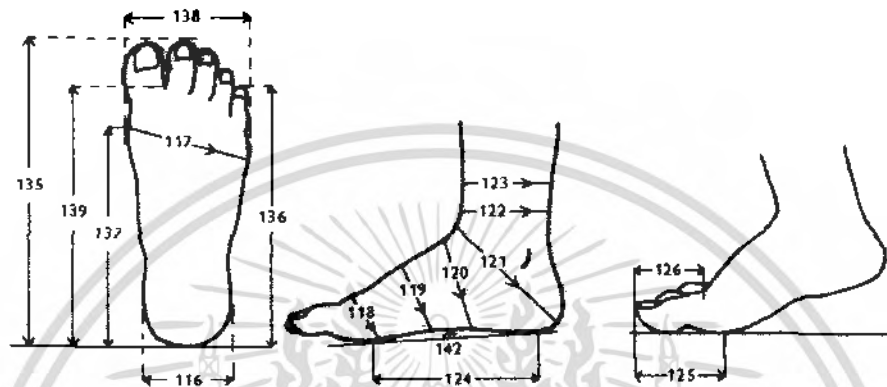
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.33 การวัดมาตราส่วนชายไทย

101. ความยาวนิ้วหัวแม่มือ
102. ความยาวนิ้วชี้
103. ความยาวนิ้วกลาง
104. ความยาวนิ้วนาง
105. ความยาวนิ้วก้อย
106. ระยะห่าง โคนนิ้วกลาง – ถึงกลาง โคนฝ่ามือ
107. ความยาวรอบฝ่ามือ
108. ระยะห่างปลายนิ้วหัวแม่มือ – ถึงกลาง โคนฝ่ามือ
109. ระยะห่างปลายนิ้วชี้ – ถึงกลาง โคนฝ่ามือ
110. ความยาวฝ่ามือ
111. ระยะห่าง โคนนิ้วชี้ – งามนิ้วหัวแม่มือ
112. ความกว้างฝ่ามือ
113. ความกว้างมือ
114. ความหนาฝ่ามือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.34 การวัดมาตราส่วนชายไทย

116. ความกว้างสันเท้า
117. รอบเท้าตอนปุ่ม โคนหัวแม่เท้า
118. รอบวงความกว้างของเท้า
119. รอบเอวเท้า
120. รอบหลังเท้า
121. รอบสันถึงข้อเท้า
122. รอบข้อเท้า
123. รอบเหนือข้อเท้า
124. ความยาวระหว่างจุดรับน้ำหนัก
125. ความยาวจุดพับของเท้าด้านล่าง
126. ความยาวจุดพับของเท้าด้านบน
135. ความยาวเท้า
136. ความยาวสันเท้า – นิ้วที่สั้นที่สุด
137. ความยาวส่วนที่กว้างที่สุดของเท้า
138. ความกว้างฝ่าเท้าส่วนหน้า
139. ความยาวเท้าทั้งหมดโดยไม่รวมนิ้วเท้า
142. ความสูงอุ้งเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการสำรวจสัดส่วนของร่างกายชายไทย อายุ 17-49 ปี จำนวน 4,151 คน (อายุ 17-19 ปี 861 คน อายุ 20-29 ปี 1,647 คน อายุ 30-39 ปี 1,149 คน อายุ 40-49 ปี 494 คน) ปีการสำรวจ พ.ศ. 2536-2537 โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม โดยขอสรุปเฉพาะค่าเฉลี่ยดังนี้

ตารางที่ 2.5 แสดงอัตราส่วน (Ratio) ระหว่างมิติส่วนต่างๆของร่างกาย

ลำดับ / สัดส่วน (ซ.ม.)	อายุ (ปี) โดยค่าเฉลี่ย (MEAN)			
	17-19 ปี	20-29 ปี	30-39 ปี	40-49 ปี
1. รอบศีรษะ	55.1	55.2	55.2	55.9
2. รอบศีรษะแนวเฉียง	56.0	56.3	56.4	56.2
3. ยาวกึ่งกลางหน้าผาก - ท้ายทอย	31.5	31.6	31.7	31.5
4. ยาวจากคิ้วหูซ้าย - คิ้วหูขวา	42.8	43.0	43.2	43.3
5. รอบคันทอ	34.2	35.0	35.5	35.8
6. รอบคอ	36.5	37.2	37.7	37.9
7. รอบอกบน	84.1	87.2	89.7	90.7
8. รอบอก	82.3	85.2	88.0	89.5
9. รอบเอว	69.7	73.0	78.0	81.4
10. รอบหน้าท้อง	73.8	76.4	80.8	83.7
11. รอบตะโพก	85.6	87.4	89.6	90.4
12. รอบโคนขา	62.4	63.5	64.8	65.4
13. รอบต้นขา	50.3	51.7	52.6	52.5
14. รอบต้นขาด้านลงมา 10 CM	48.2	49.4	49.7	49.4
15. รอบต้นขาด้านเล็กสุด	39.3	39.9	40.4	40.5
16. รอบเข่า	35.5	35.5	35.9	36.1
17. รอบน่องส่วนที่ใหญ่ที่สุด	34.3	34.8	35.2	35.3
18. ยาวปุ่มคอหน้า - เอว	37.1	37.7	38.1	38.2
19. ยาวบ่าหน้า	34.6	35.8	36.4	36.5
20. ยาวจุดคอค้ำข้าง - ยอดก้น	24.2	24.9	25.6	26.3
21. รอบวงแขนใน	40.0	41.2	42.4	43.1
22. รอบคั้นแขน	27.1	28.3	29.6	30.0
23. รอบคั้นแขนใหญ่สุด	25.4	26.4	27.5	28.0
24. รอบข้อศอก	24.5	25.0	25.5	25.8
25. รอบข้อศอกขณะงอ	27.9	28.3	29.0	29.3
26. รอบแขนใหญ่สุด	24.4	25.1	25.7	26.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารตัวอย่างเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้เพื่อการพาณิชย์หรือการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ / สัดส่วน (ช.ม.)	อายุ (ปี) โดยค่าเฉลี่ย (MEAN)			
	17-19 ปี	20-29 ปี	30-39 ปี	40-49 ปี
27. รอบข้อมือ	16.2	16.3	16.5	16.7
28. ความยาวคอหลัง – จุดปลายไหล่	20.7	20.9	20.7	20.7
29. ความยาวคอหลัง – คับแขน	33.8	34.1	34.0	34.0
30. ความยาวคอหลัง - ข้อศอก	51.8	52.1	52.1	52.1
31. ความยาวคอหลัง – ข้อมือ	77.0	77.1	76.9	77.0
32. ขาวเอวด้านข้าง – เส้นตะโพก	17.2	17.2	17.3	17.1
33. ขาวเอวด้านข้าง – เข่า	54.0	54.0	53.6	53.0
34. ขาวเอวด้านข้าง – etail	93.8	93.7	93.0	92.3
35. ขาวเอวด้านข้าง – etail	101.0	100.0	99.8	99.1
36. ขาวป้อมคอหลัง – เอวหลัง	45.2	45.8	16.1	46.2
37. ขาวป้อมคอหลัง – ตะโพก	60.6	61.3	61.6	61.5
38. ขาวป้อมคอหลัง – etail	145.0	145.0	145.0	144.0
39. ขาวไหล่ (จุดปลายไหล่ซ้าย – ขวา)	41.9	42.2	41.9	41.9
40. ขาวบ่าหลัง	35.1	35.7	36.4	36.9
41. ขาวป้อมคอหน้า – รอบคั่นคอ (หน้า)	1.9	1.9	1.8	1.8
42. ขาวป้อมคอหลัง – รอบคั่นคอ (หลัง)	1.0	1.0	1.0	1.0
43. ความกว้างของศีรษะด้านหน้า	15.8	15.8	15.8	15.7
44. ความกว้างอกบน	27.9	28.9	29.5	29.7
45. ความกว้างอก	27.3	28.3	29.0	29.2
46. ความกว้างเอว	24.5	25.3	26.6	27.3
47. ความกว้างหน้าท้อง	27.2	27.8	28.6	29.1
48. ความกว้างตะโพก	30.2	30.9	31.3	31.6
49. ความกว้างคันทขา	14.0	14.3	14.4	14.3
50. ความกว้างระดับข้อศอก	40.7	42.2	43.6	43.9
51. ความหนาอกบน	18.7	19.2	19.9	20.5
52. ความหนาอก	19.2	19.8	20.7	21.3
53. ความหนาเอว	17.3	18.2	19.9	21.2
54. ความหนาหน้าท้อง	18.7	19.5	21.0	22.0
55. ความหนาตะโพก	20.8	21.4	22.2	22.6
56. ความหนาแก้มก้น	14.6	15.0	15.3	15.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำงใช้ประโยชน์ด้วยค่า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ / สัดส่วน (ช.ม.)	อายุ (ปี) โดยค่าเฉลี่ย (MEAN)			
	16.3	20-29 ปี	30-39 ปี	40-49 ปี
57. ระยะห่างจากศีรษะ – ตีงหู (67-77)	11.0	16.3	16.4	16.5
58. ระยะห่างปุ่มคอดหน้า - ปุ่มคอดหลัง	13.2	10.4	10.9	11.2
59. ระยะห่างท้ายทอย	11.1	13.1	13.1	13.0
60. ระยะห่างจุดคอดด้านข้างซ้าย – ขวา (หลัง)	37.2	11.2	11.1	11.0
61. ระยะห่างจุดปลายไหล่	31.7	37.7	37.6	37.5
62. ระยะห่างรักแร้หลัง	64.6	32.6	33.3	33.5
63. ระยะห่างไหล่ – จุดกึ่งกลางกำปั้น (80-86)	32.1	64.4	64.2	64.2
64. ระยะห่างข้อศอก (ขณะงอ) – จุดกึ่งกลางกำปั้น	28.9	31.9	31.7	31.6
65. ระยะห่างรักแร้หน้า	17.6	30.0	30.7	30.9
66. ระยะห่างยอดต้น	167.0	18.3	18.9	19.1
67. ความสูง	144.0	167.0	166.0	165.0
68. ความสูงปลายคาง	137.0	144.0	143.0	142.0
69. ความสูงปุ่มคอดหน้า	127.0	137.0	136.0	135.0
70. ความสูงรักแร้หน้า	121.0	127.0	126.0	125.0
71. ความสูงอก	100.0	121.0	120.0	119.0
72. ความสูงเอวหน้า	100.0	99.6	98.6	97.7
73. ความสูงสะดือ	97.3	100.0	99.2	98.3
74. ความสูงกระดูกเชิงกราน	44.8	96.9	96.0	95.1
75. ความสูงกลางหัวเข่า	156.0	44.7	44.2	44.1
76. ความสูงดา	151.0	156.0	155.0	153.0
77. ความสูงตีงหู	143.0	151.0	150.0	148.0
78. ความสูงปุ่มคอดหลัง	142.0	143.0	143.0	142.0
79. ความสูงจุดคอดด้านข้าง	137.0	142.0	142.0	141.0
80. ความสูงปลายไหล่	126.0	138.0	137.0	136.0
81. ความสูงรักแร้หลัง	101.0	126.0	125.0	124.0
82. ความสูงเอวด้านข้าง	100.0	100.0	99.7	98.9
83. ความสูงเอวหลัง	84.4	100.0	99.5	98.9
84. ความสูงตะโพกหลัง	104.0	84.3	83.7	83.0
85. ความสูงข้อศอก	72.4	104.0	104.0	103.0
86. ความสูงกึ่งกลางกำปั้น	72.4	73.1	73.0	72.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ห้ามการใช้นามเพื่อวัตถุประสงค์อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ / สัดส่วน (ช.ม.)	อายุ (ปี) โดยค่าเฉลี่ย (MEAN)			
	17-19 ปี	20-29 ปี	30-39 ปี	40-49 ปี
87. ความสูงรอบน่องใหญ่สุด	34.7	34.6	34.5	34.3
88. ความสูงใต้เท้าหลัง	76.9	76.3	75.3	74.4
89. ความลึกเท้า (72-88)	23.1	23.2	23.2	23.2
90. ขาวเท้าหน้า	31.0	31.5	31.8	32.0
91. ขาวเท้าหลัง	33.3	33.4	34.1	34.2
92. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ศีรษะ	87.5	87.8	87.6	87.1
93. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ตา	75.5	76.0	76.0	75.5
94. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ปุ่มไหล่	57.4	58.2	58.7	58.4
95. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ข้อศอกขณะงอ	22.2	23.1	23.5	23.1
96. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ต้นขา	14.4	14.7	14.8	14.7
97. ความสูงจากพื้น – ตอนบนของเข่า	53.3	53.0	52.7	52.5
98. ความสูงหน้าแข้ง	42.3	42.1	41.7	41.5
99. ความสูงพื้นที่นั่ง	41.6	41.4	41.0	40.8
100. ขาวเอว – ที่นั่ง	21.4	21.6	21.4	21.2
101. ความขาวนิ้วหัวแม่มือ	6.7	6.8	6.9	6.9
102. ความขาวนิ้วชี้	7.4	7.4	7.4	7.4
103. ความขาวนิ้วกลาง	8.2	8.3	8.2	8.2
104. ความขาวนิ้วนาง	4.6	7.6	7.6	7.6
105. ความขาวนิ้วก้อย	6.0	6.0	6.0	6.0
106. ระยะห่างโคนนิ้วกลาง – ถึงกลางโคนฝ่ามือ	10.9	10.9	10.8	10.8
107. ความขาวรอบฝ่ามือ	20.5	20.7	20.9	21.1
108. ระยะห่างปลายนิ้วหัวแม่มือ – ถึงกลางโคนฝ่ามือ	14.0	14.0	14.0	13.9
109. ระยะห่างปลายนิ้วชี้ – ถึงกลางโคนฝ่ามือ	18.3	18.3	18.2	18.2
110. ความขาวฝ่ามือ	19.2	19.3	19.3	19.3
111. ระยะห่างโคนนิ้วชี้ – งามนิ้วหัวแม่มือ	11.8	11.9	11.9	11.9
112. ความกว้างฝ่ามือ	8.2	8.2	8.3	8.3
113. ความกว้างมือ	9.7	9.8	9.9	9.9
114. ความหนาฝ่ามือ	2.9	3.0	3.0	3.1
115. ความสูงจากพื้นที่นั่ง - จุดถึงกลางกำปั้น	6.7	6.1	5.7	5.9

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาสุขภาพอาเซียน เพื่อการศึกษานานาชาติ โดยอนุญาตให้ใช้ในโครงการวิจัยภายใต้การกำกับดูแลของสถาบันวิจัยและพัฒนาสุขภาพอาเซียน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ / สัดส่วน (ช.ม.)	อายุ (ปี) โดยค่าเฉลี่ย (MEAN)			
	17-19 ปี	20-29 ปี	30-39 ปี	40-49 ปี
116. ความกว้างสันเท้า	6.0	6.1	6.1	6.1
117. รอบเท้าคอนปั้ม โคนหัวแม่เท้า	24.3	24.3	24.4	24.5
118. รอบวงความกว้างของเท้า	23.9	23.9	24.0	24.1
119. รอบเอวเท้า	24.1	24.2	24.2	24.3
120. รอบหลังเท้า	25.4	25.6	25.6	25.7
121. รอบสันถึงข้อเท้า	32.5	32.6	32.7	32.9
122. รอบข้อเท้า	21.6	21.5	21.5	21.5
123. รอบเหนือข้อเท้า	22.5	22.5	22.4	22.5
124. ความยาวระหว่างจุดรับน้ำหนัก	14.9	15.0	14.9	14.9
125. ความยาวจุดพับของเท้าด้านล่าง	16.9	17.1	16.9	16.9
126. ความยาวจุดพับของเท้าด้านบน	18.2	18.3	18.2	18.2
127. ความกว้างใหญ่ (ขณะนั่ง)	41.5	42.5	42.9	42.9
128. ความกว้างตะโพก (ขณะนั่ง)	31.9	32.4	32.9	33.1
129. ความกว้างข้อศอก (กางข้อศอกในแนวระดับ)	88.3	88.3	87.5	87.3
130. ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน - หน้าท้อง	19.5	20.6	22.2	23.3
131. ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน - หัวเข่า	58.3	58.1	57.9	57.7
132. ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน - ข้อพับที่หัวเข่า	49.0	49.0	48.8	48.7
133. ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน - ระดับน่องคอนบน	45.5	45.3	45.0	44.9
134. ระยะห่างหน้าท้อง	38.5	37.5	36.2	35.0
135. ความขามเท้า	24.9	24.8	24.7	24.6
136. ความยาวสันเท้า - นิ้วที่สั้นที่สุด	20.5	20.5	20.4	20.3
137. ความยาวส่วนที่กว้างที่สุดของเท้า	17.6	17.5	17.4	17.3
138. ความกว้างฝ่าเท้าส่วนหน้า	10.1	10.1	10.2	10.2
139. ความยาวเท้าทั้งหมด โดยไม่รวมนิ้วเท้า	20.5	20.6	20.5	20.4
140. ความสูงตาตุ่ม	7.0	7.0	7.0	7.0
141. ความสูงสันเท้า	7.8	7.8	7.7	7.7
142. ความสูงอุ้งเท้า	1.9	1.9	1.9	1.9
143. ความลาดใหญ่ (องศา)	23.0	22.9	22.6	22.7
144. น้ำหนัก (กิโลกรัม)	56.3	59.3	62.2	63.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลโครงสร้างร่างกายคนไทยจากการสำรวจครั้งนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดมาตรฐานขนาดและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีความเกี่ยวข้องกับหรือสัมพันธ์กับร่างกายส่วนใด การออกแบบโดยใช้เกณฑ์จากการวัดสัดส่วนนั้น บางอย่างไม่สามารถใช้เกณฑ์ของค่าเฉลี่ย (Mean) ได้ อาจหาทั้งจากค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 5 หรือ 95 ก็ได้ และบางครั้งก็จำเป็นต้องเผื่อขนาดเพื่อความเหมาะสมด้วย

การกำหนดระยะและเนื้อที่ขนาดส่วนของมนุษย์ (HUMEN SCALE)

จากการศึกษาขนาดและสัดส่วน ได้นำมาพิจารณาวิเคราะห์หาระยะและเนื้อที่ อันมีความสัมพันธ์กับมนุษย์ โดยขนาดสัดส่วนของมนุษย์จะเป็นตัวกำหนดระยะและเนื้อที่ใช้สอยตามกิจกรรมประเภทต่างๆของมนุษย์ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานนำไปศึกษาพิจารณาในการออกแบบภายในโดยสนองประโยชน์ใช้สอยมนุษย์ให้ได้มากที่สุด ดังจะกล่าวเป็นหัวข้อแยกดังนี้

ความต้องการและระยะเนื้อที่ใช้สอย (DAIMENTION ANDSPACEREQUIREMENT)

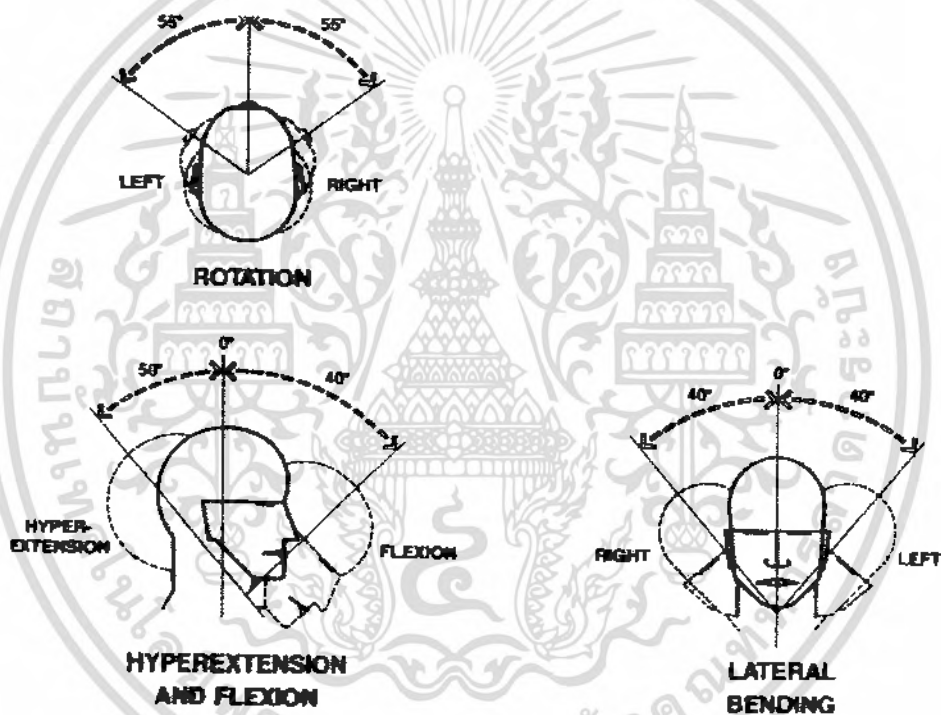
1. ลักษณะและข้อจำกัดของการเคลื่อนไหวในส่วนต่างๆของร่างกาย
2. สำหรับการยืน เดินและการทำงานในท่ายืน เดิน
3. สำหรับการนั่งและอิริยาบถในท่านั่ง
4. สำหรับการนอน
5. ระยะมุมมองและสายตา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ลักษณะและข้อจำกัดของการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย

1. การเคลื่อนไหวของศีรษะและคอ (Head and neck) สามารถเคลื่อนไหวได้หลายแบบ เช่น การเคลื่อนไหวที่ข้อต่อ Atlanto-occipital joint ซึ่งเป็นข้อต่อ ระหว่างกะโหลกศีรษะและกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 1 (Atlas) สามารถเคลื่อนไหวได้ทั้ง การงอ การเหยียด การเหยียดที่เกินตำแหน่งปกติ การกางออกและการหุบหรือการงอไปทางด้านข้าง

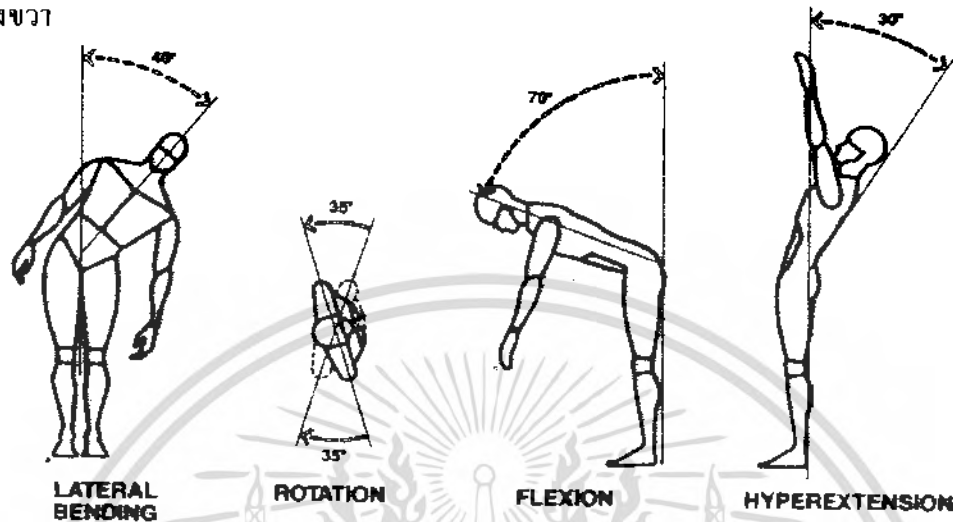
การเคลื่อนไหวของข้อต่อระหว่างกระดูกสันหลังชั้นที่ 1 (Atlas) กับชั้นที่ 2 (Axis) เป็นข้อต่อแบบ Atlanto-axial joint ช่วยในการหมุนคอ นอกจากนั้นยังมีข้อต่อแบบ Temporomandibular joint ซึ่งเป็นข้อต่อที่ช่วยในการเคลื่อนไหวพื้นของกรามบนและกรามล่าง เป็นการเคลื่อนไหวผสมกันระหว่าง Ginding forward และ Rotate ที่เหมือนกันกับขานพับ



รูปที่ 2.35 การเคลื่อนไหวของศีรษะและคอ

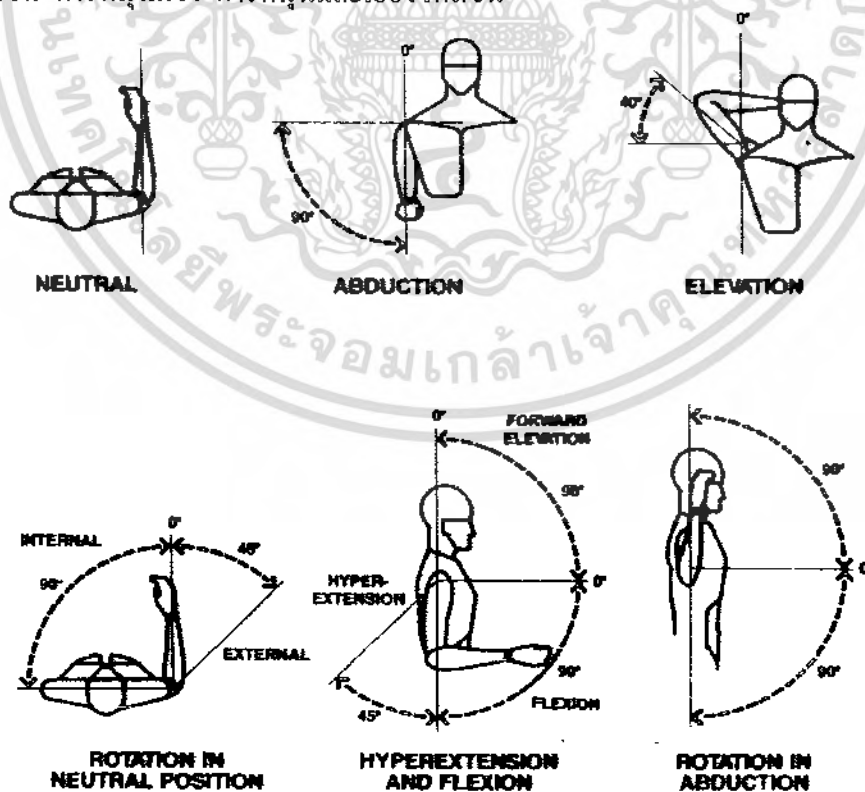
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเคลื่อนไหวของส่วนลำตัว (Axial skeleton) เป็นการเคลื่อนไหวที่เกิดบริเวณกระดูกสันหลัง (vertebral column) สามารถเคลื่อนไหวได้หลายแบบ คือ การงอ การงอที่เกินตำแหน่งปกติ การเหยียด การเหยียดที่เกินตำแหน่งปกติ การเอียงลำตัวไปด้านข้าง และการบิดลำตัวไปทางซ้ายหรือทางขวา



รูปที่ 2.36 การเคลื่อนไหวของส่วนลำตัว

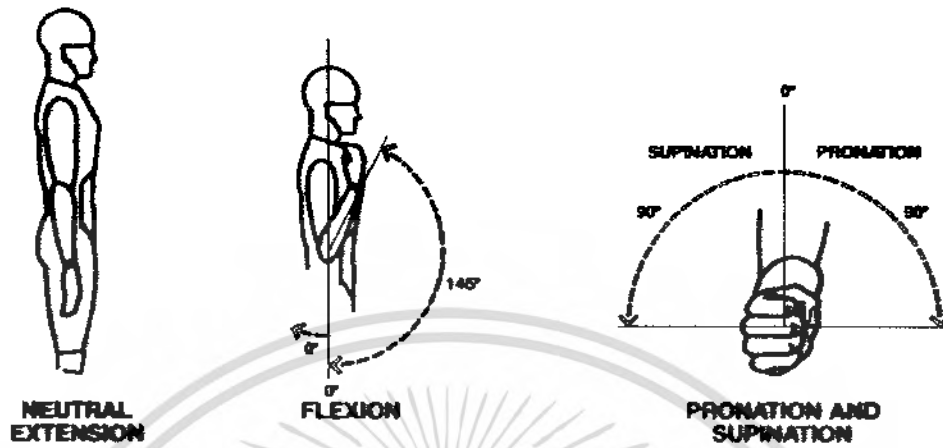
3. การเคลื่อนไหวของหัวไหล่ (Shoulder girdle) สามารถเคลื่อนไหวได้อิสระรอบ ๆ แกนการเคลื่อนไหวทั้ง 3 แกน เช่น การงอ การเหยียด การกางหรือบิดเข้ด้านใน การบิดออกข้างนอก การยกไหล่ขึ้น การหมุนตรง การหมุนและเอียงไหล่ขึ้น



รูปที่ 2.37 การเคลื่อนไหวของส่วนลำตัว

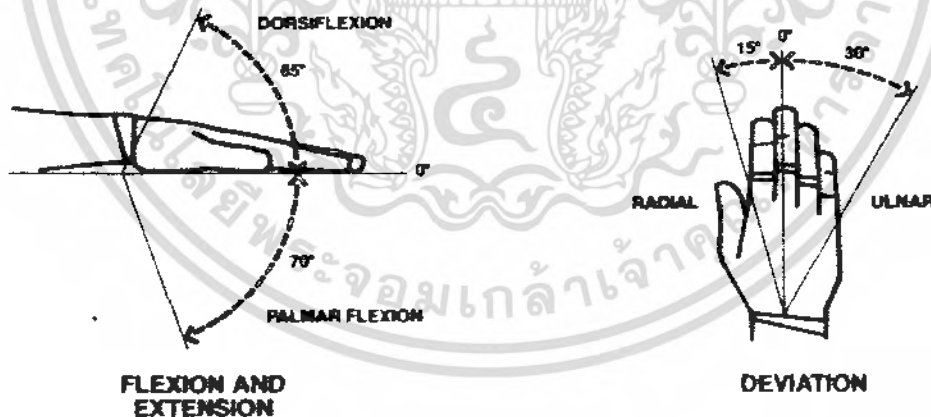
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเคลื่อนไหวของส่วนข้อศอก (Elbow joint) การเคลื่อนไหวของข้อศอกและหัวเข่า เราเรียกว่า Intermediate joint ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่มีลักษณะเหมือนกันคือ การงอและการเหยียดเท่านั้น



รูปที่ 2.38 การเคลื่อนไหวของส่วนข้อศอก

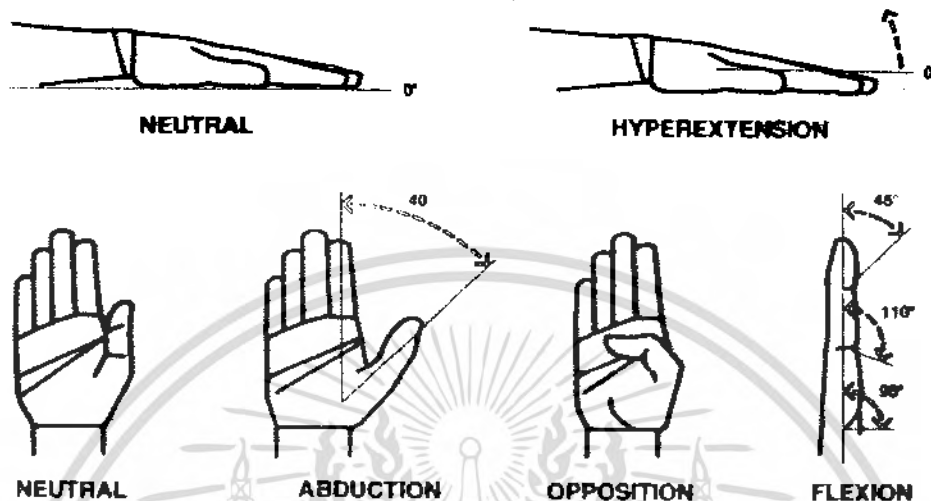
5. การเคลื่อนไหวของส่วนปลายแขน (Radioulnar joint) เป็นการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นกับข้อต่อแบบ Pivot joint สามารถเคลื่อนไหวได้ทั้งแบบ Pronation ซึ่งเป็นการหมุนของแขนท่อนล่างเข้าด้านในโดยฝ่ามือจะคว่ำลง กับแบบ Supination ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวตรงกันข้ามคือ หมุนออกด้านนอก โดยฝ่ามือจะหงายขึ้น



รูปที่ 2.39 การเคลื่อนไหวของส่วนปลายแขน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

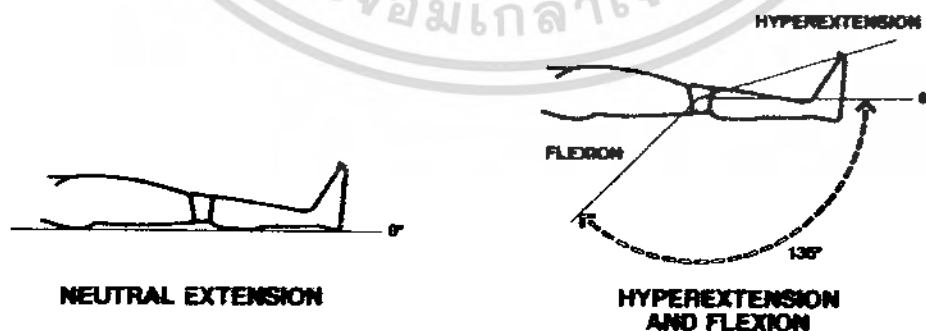
6. การเคลื่อนไหวของมือและข้อมือ การเคลื่อนไหวที่ข้อมือ (Wrist joint) มีการงอ การเหยียด การกางออก และการหุบเข้า และที่นิ้วหัวแม่มือ (Carpometacarpal joint) มีการเคลื่อนไหวแบบการกางออก การหุบเข้า การงอ การเหยียด การหุบเข้าเกินกว่าปกติ การงอเกินกว่าปกติ และการงอตรงกันข้าม



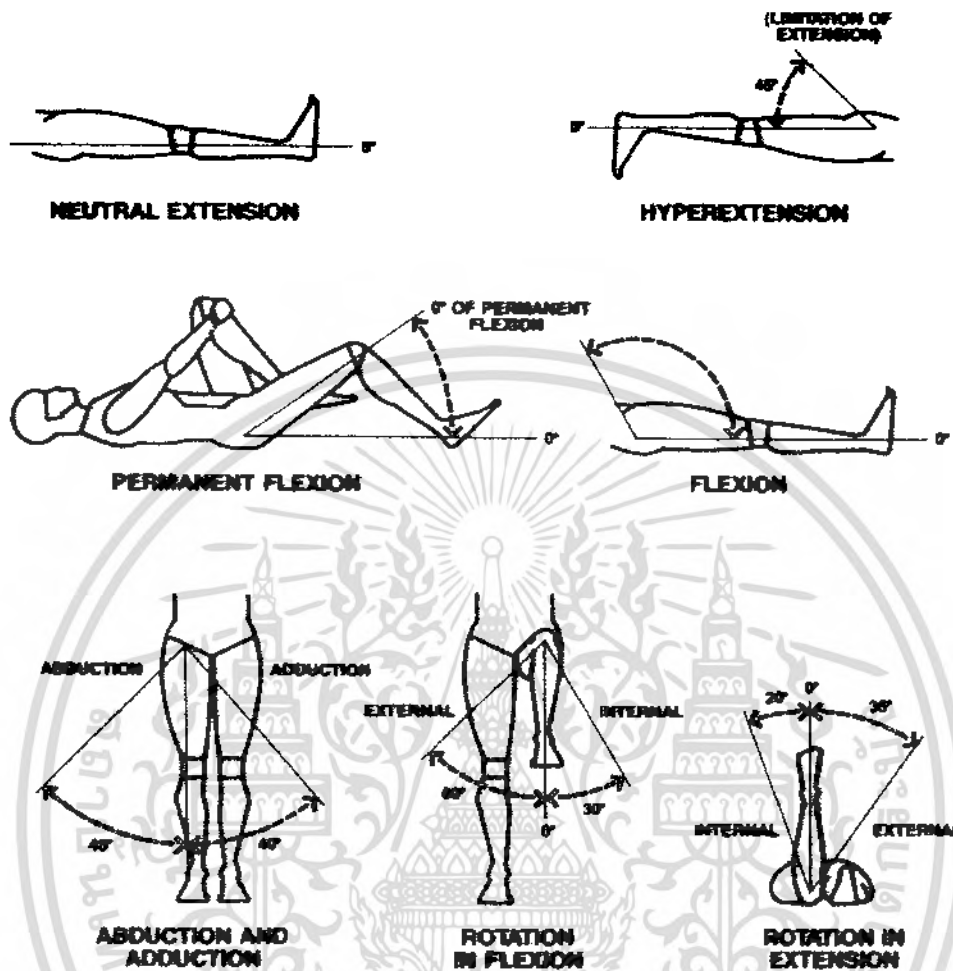
รูปที่ 2.40 การเคลื่อนไหวของมือและข้อมือ

7. การเคลื่อนไหวของสะโพก (Hip joint) การเคลื่อนไหวของสะโพก มีความอิสระคล้ายกับส่วนหัวไหล่ สามารถเคลื่อนไหวได้หลายแบบ คือ การงอ การเหยียด การกางออก การหุบเข้า การหมุนหรือบิดเข้าด้านใน การเหยียดเกินกว่าปกติ และการหมุนควง

8. การเคลื่อนไหวของหัวเข่า (Knee joint) การเคลื่อนไหวของหัวเข่าและข้อศอกมีลักษณะเหมือนกัน คือ การงอและการเหยียดเท่านั้น

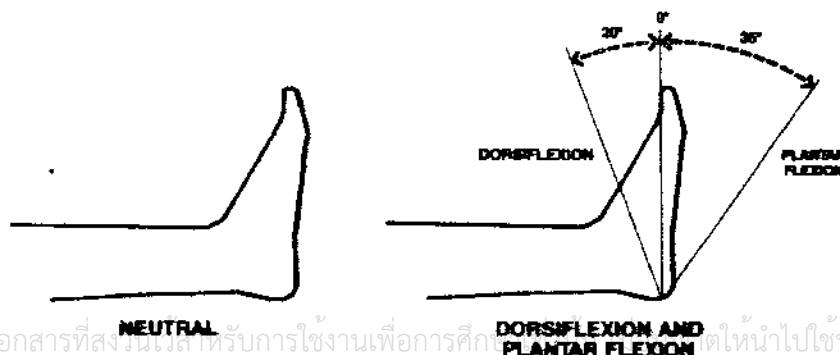


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

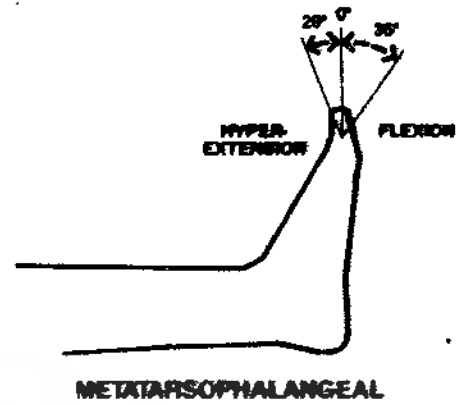


รูปที่ 2.41 การเคลื่อนไหวของสะโพก และหัวเข่า

9. การเคลื่อนไหวของเท้า (Foot movement) การเคลื่อนไหวที่ข้อเท้า (Ankle joint) มีการเคลื่อนไหวแบบการงอหรือการกดฝ่าเท้าลง การยกหลังเท้าขึ้นและการเคลื่อนไหวระหว่างฝ่าเท้ากับนิ้วเท้า (Metatarsophalangeal joint) มีการงอและการเหยียด ส่วนที่ Intertarsal joint มีการทำ Eversion คือ การยกฝ่าเท้าด้านนอก หรือการตะแคงฝ่าเท้าออกข้างนอก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.42 . การเคลื่อนไหวของเท้า

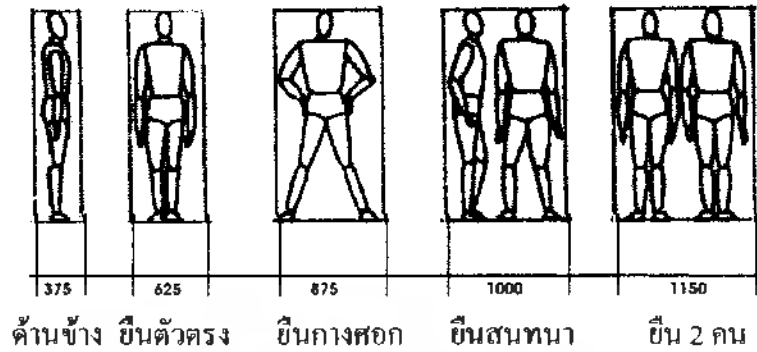
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระยะและความต้องการในการยื่น

DIMENSIONS SPACE REQUIREMENTS

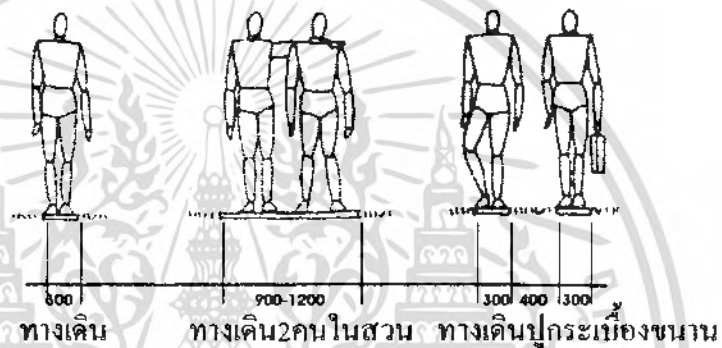
การยื่น

ระยะเบื้องต้น



รูปที่ 2.43 ระยะการยื่นเบื้องต้น

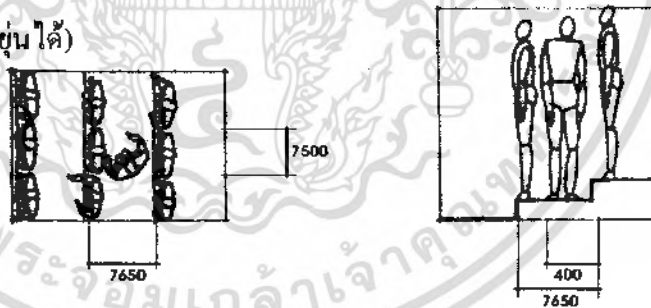
ทางเดินในที่โล่ง



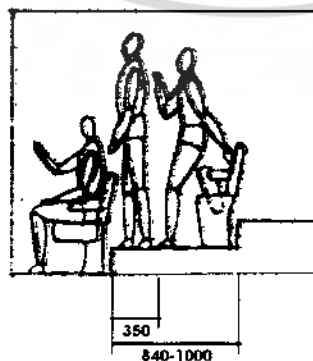
รูปที่ 2.44 ระยะทางเดินในที่โล่ง

ทางเดินผ่านระหว่างสิ่งกีดขวางลักษณะต่างๆ

(สิ่งกีดขวางไม่ถาวร และยึดหยุ่นได้)



โรงภาพยนตร์

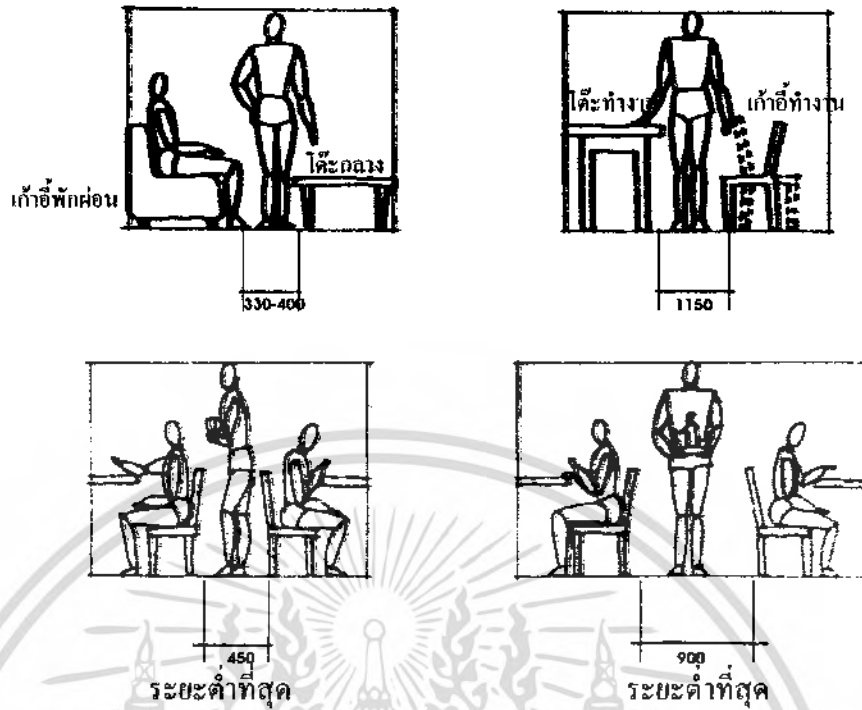


แถวที่นั่งเรียงขนาน
เก้าอี้อยู่ในแนวขนาน
เดินผ่านหันด้านข้าง
โดยเก้าอี้พับ

รูปที่ 2.45 ทางเดินผ่านระหว่างสิ่งกีดขวางลักษณะต่างๆ

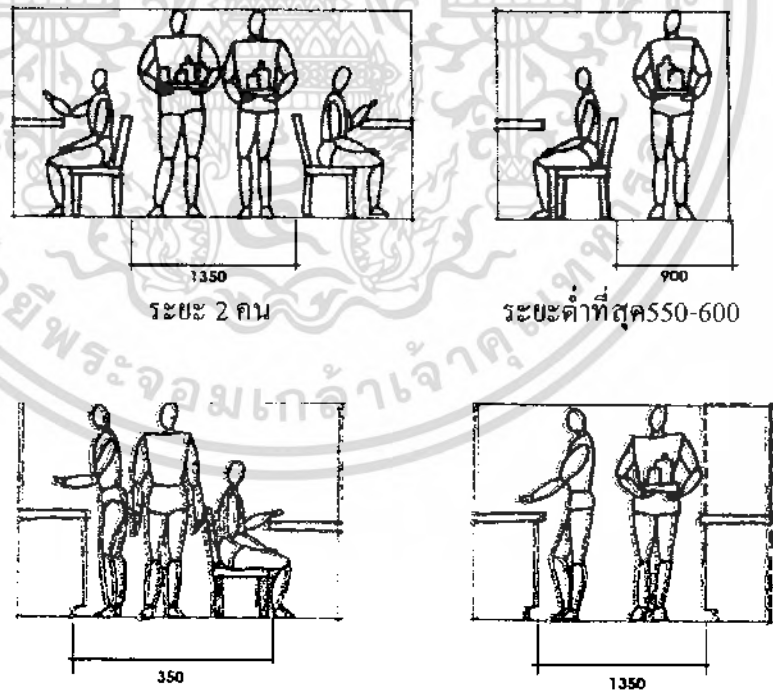
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้เห็นประโยชน์ของเอกสารนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเดินผ่านระหว่างโต๊ะ-เก้าอี้



รูปที่ 2.46 ทางเดินผ่านระหว่างโต๊ะ-เก้าอี้

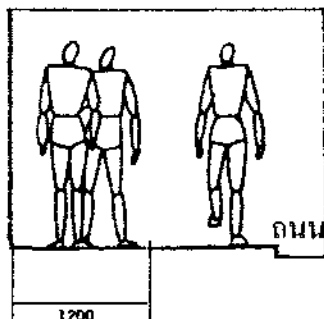
ระยะระหว่างโต๊ะ-ตู้สำหรับทำงาน



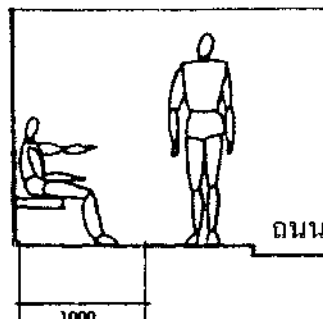
รูปที่ 2.47 ระยะระหว่างโต๊ะ-ตู้สำหรับทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะโดยประมาณของสิ่งกีดขวางหรือกิจกรรมที่ทำให้ทางเดินแคบลง

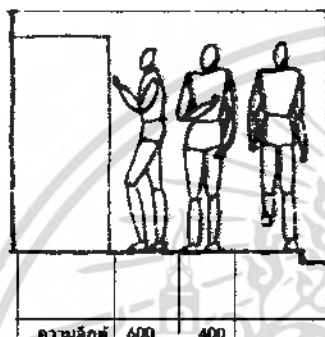


ถนน



ถนน

ชิดริมผนังทางเดิน



ความลึกตู้ 600 400

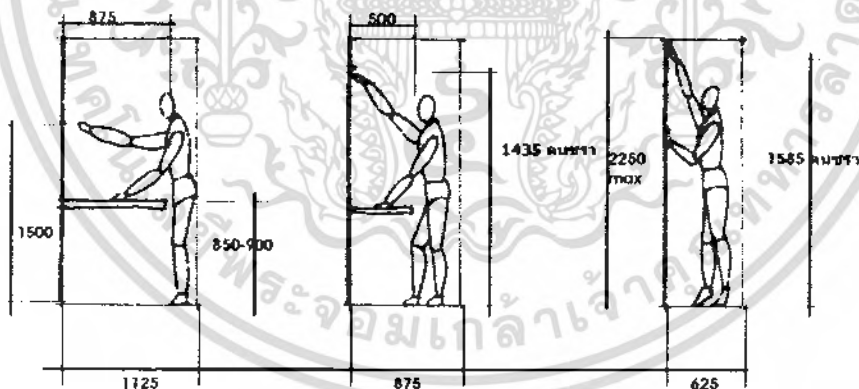


ผนังกำแพงสกปรก

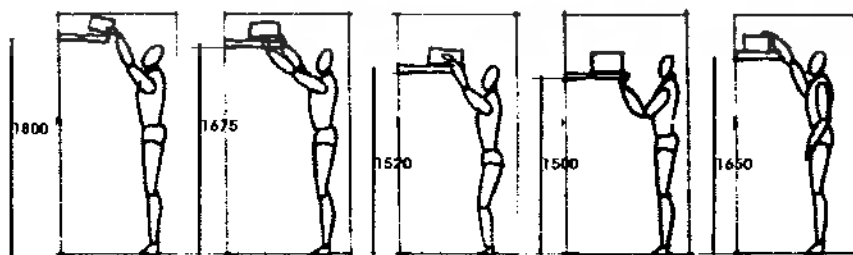
ตู้หยอดเหรียญ / คนใช้ตู้ / คนขึ้นรถคิว

รูปที่ 2.48 ระยะโดยประมาณของสิ่งกีดขวางหรือกิจกรรมที่ทำให้ทางเดินแคบลง

ระยะเอื้อมและผนัง ความสูงสัมพันธ์กับสิ่งกีดขวาง



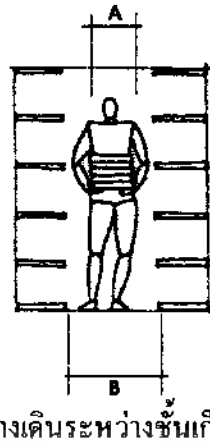
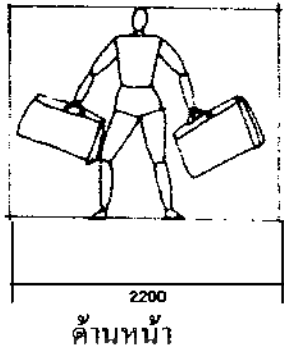
ระดับชั้นเก็บของ



ระดับสูงสุดที่ระดับชั้นปกติ ระดับชั้นสูงสุด ระดับชั้นบน ระดับชั้นบนสุด
เอื้อมมือถึง สำหรับของเขา สำหรับผู้สูงอายุ สุดของหนัก เอื้อมมือเข้าไปได้

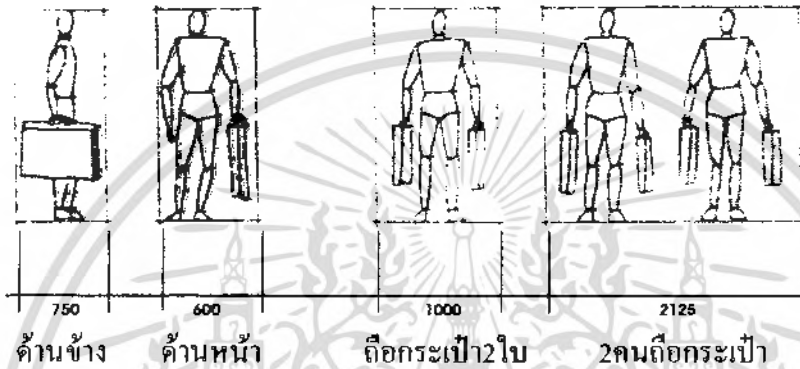
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรรทำงานเพื่อตรวจสอบเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 2.49 ระยะเอื้อมและผนัง ความสูงสัมพันธ์กับสิ่งกีดขวาง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะสำหรับคนถือกระเป๋า



A = ความกว้างของสิ่งของที่ถือ
B = ความกว้างของสิ่งของทางเดิน

A	B
1200	1400
1100	1300
900	1100
750	1000
600	900
450	800
300	600



ระยะทางเดินสัญจร

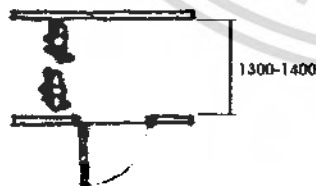
รูปที่ 2.50 ระยะสำหรับคนถือกระเป๋า



มีประตูด้านเดียว เปิดเข้าห้องทางเดิน
สัญจรไม่พดุกพลาณ



มีประตูด้านเดียว เปิดออกสู่ทางเดิน
การสัญจรไม่พดุกพลาณ



มีประตูเพียงด้านเดียว เปิดเข้าห้องทางเดิน
คน 2 คนคนสวนกันได้



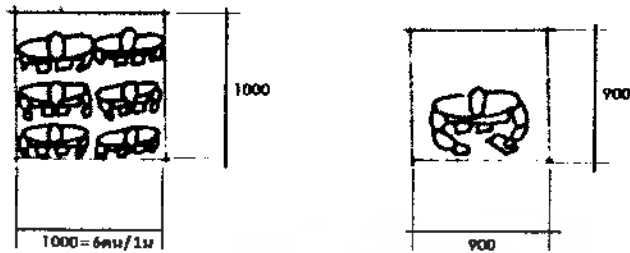
มีประตูด้านเดียว เปิดออกสู่ทางเดิน
ทางเดิน 1 คนเดินผ่านได้

รูปที่ 2.51 ระยะทางเดินสัญจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DIMENSIONS SPACE REQUIREMENTS

พื้นที่ใช้สอยของกลุ่มคน

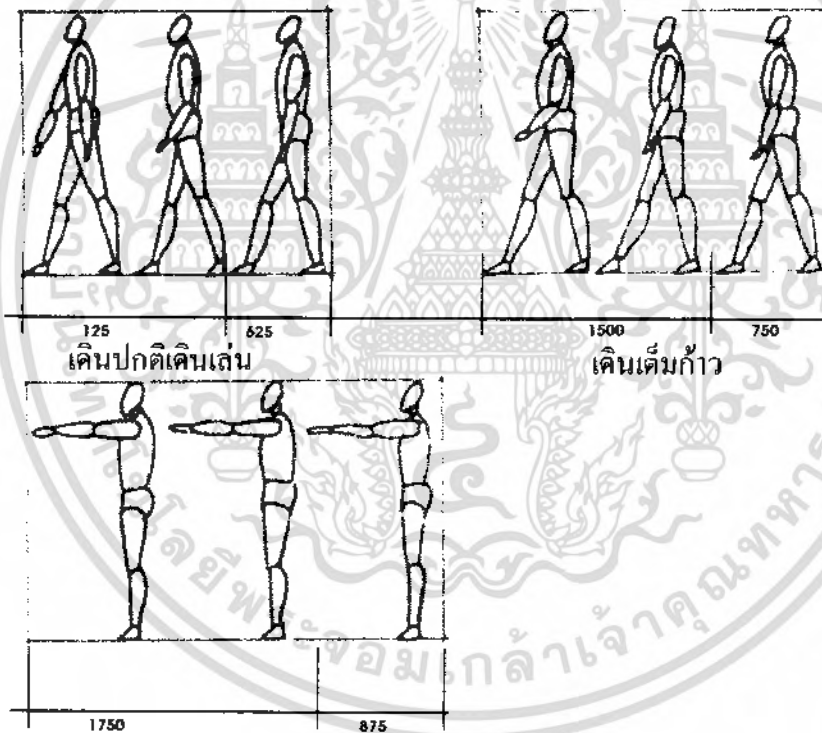


คนยืนปกติ1คนมี

อิริยบทต่างๆ

รูปที่ 2.52 พื้นที่ใช้สอยของกลุ่มคน

ระยะก้าวเท้าเดิน



ระยะ1ช่วงแขน

รูปที่ 2.53 ระยะก้าวเท้าเดิน

MEASURING IN MILLIMETRE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

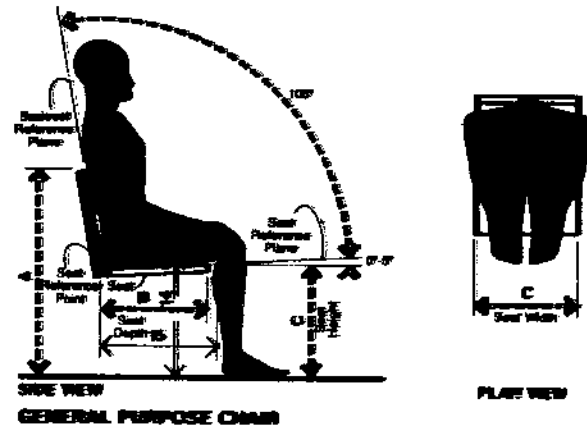
ระยะและพื้นที่ความต้องการการนั่ง

ระยะและพื้นที่ความต้องการ (เก้าอี้พนักงาน)

A ระยะระหว่างพื้นถึงพนักพิงด้านหลัง

B ระยะความลึกของที่นั่ง

C ความสูงระหว่างพื้นถึงที่นั่ง



ระยะและพื้นที่ความต้องการ (เก้าอี้ผู้บริหาร)

D ระยะความสูงระหว่างที่นั่งถึงพนักพิง

E ช่วงเว้นระหว่างที่นั่งถึงได้พนักพิง

F ความลึกของที่นั่ง

G ระยะความสูงจากเบาะนั่งถึงที่เท้าแขน

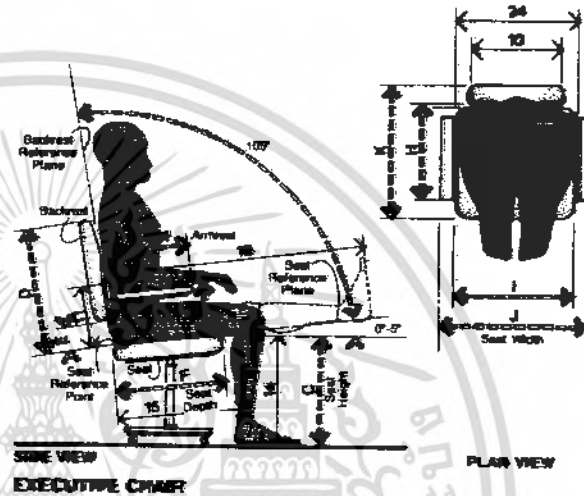
H ช่วงระยะของที่เท้าแขน

I ช่วงระยะความกว้างของที่นั่ง

J ช่วงระยะความกว้างจากที่เท้าแขนด้าน

ซ้ายถึงที่เท้าแขนด้านขวา

K ช่วงระยะความลึกจากเบาะนั่งถึงพนักพิง



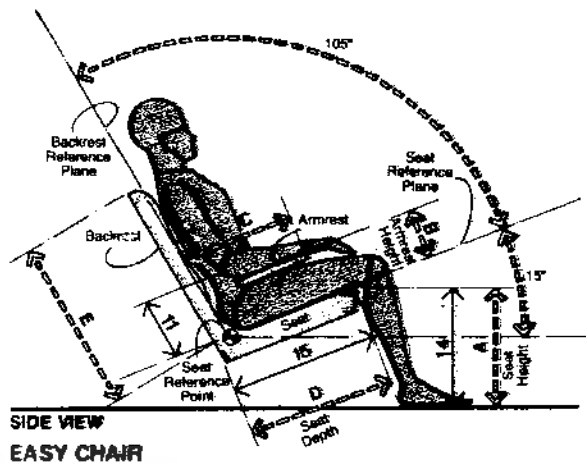
รูปที่ 2.54 ระยะและพื้นที่ความต้องการการนั่ง

	IN	CM
A	31-33	78.7-83.8
B	15.5-16	39.4-40.6
C	16-17	40.6-43.2
D	17-24	43.2-61.0
E	0-6	0.0-15.2
F	15.5-18	39.4-45.7
G	8-15	20.3-25.4
H	12	30.5
I	18-20	45.7
J	24-28	61.0-71.1
K	23-29	58.4-73.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

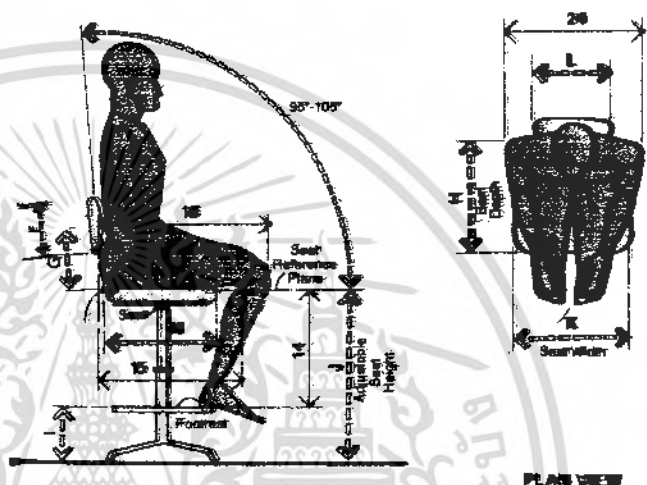
ระยะและพื้นที่ความต้องการ (EASY CHAIR)

- A ระยะความสูงระหว่างพื้นถึงใต้เบาะที่นั่ง
- B ระยะระหว่างที่นั่งถึงที่เท้าแขน
- C ระยะระหว่างพนักพิงถึงที่เท้าแขน
- D ระยะความลึกของที่นั่ง
- E ระยะความสูงจากใต้ที่นั่งถึงปลายพนักพิง



ระยะและพื้นที่ความต้องการ (STUBAR)

- F ขนาดพนักพิง
- G ระยะความสูงของเบาะที่นั่งถึงข้อศอก
- H ระยะความลึกของเก้าอี้สตูลบาร์
- I ระยะความสูงระหว่างชั้นวางเท้าถึงพื้น
- J ความสูงระหว่างพื้นถึงเบาะที่นั่ง
- K ระยะความกว้างของเบาะที่นั่ง
- L ระยะความกว้างของพนักพิง



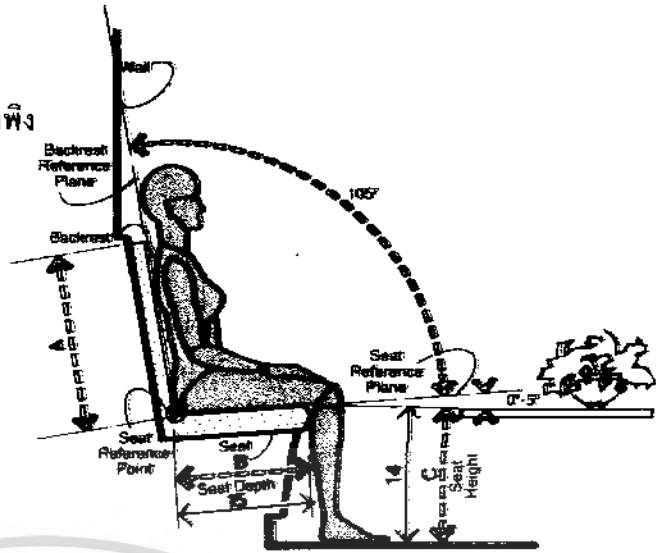
รูปที่ 2.55 ระยะและพื้นที่ความต้องการการนั่ง

	IN	CM
A	16-17	40.6-43.2
B	8.5-9	21.6-22.9
C	10-12	25.4-30.5
D	16.5-17.5	41.9-44.5
E	18-24	45.7-61.0
F	6-9	15.2-22.9
G	10 ADJUST	25.4 ADJUST
H	15.5-16	39.4-40.6
I	12 MAX	30.5 MAX
J	30 ADJUST	76.2 ADJUST
K	15	38.1
L	12-14	30.5-35.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

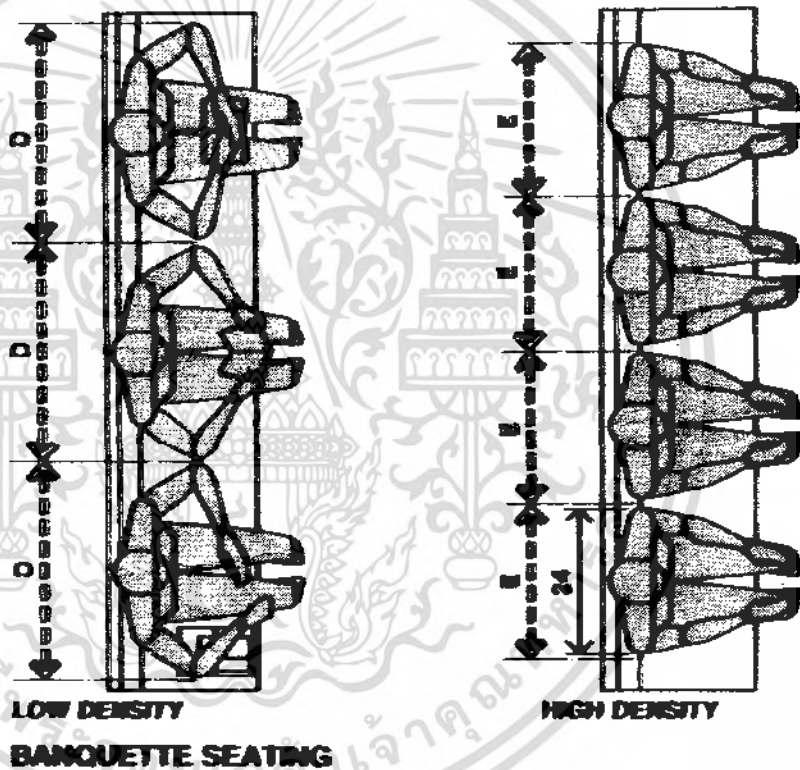
ระยะและพื้นที่ความต้องการของที่นั่ง

- A ระยะความสูงระหว่างเบาะที่นั่งถึงปลายพนักพิง
- B ระยะความลึกของที่นั่ง
- C ความสูงจากพื้นถึงโต๊ะกลาง
- D ระยะพื้นที่การนั่งแบบมีการเคลื่อนไหว
- E ระยะพื้นที่การนั่งทั่วไป



SECTION
BANQUETTE SEATING

||||



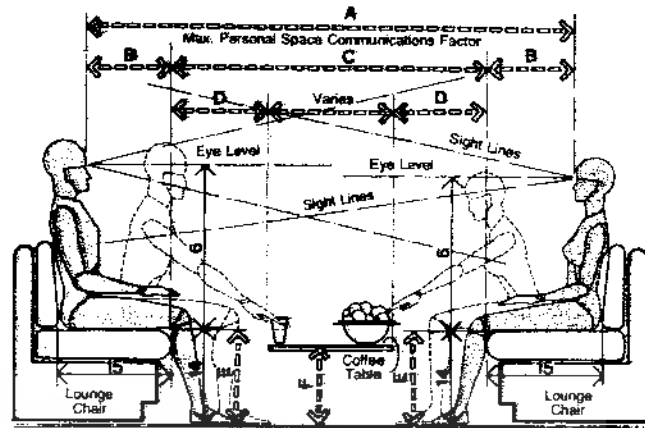
รูปที่ 2.56 ระยะและพื้นที่ความต้องการการนั่ง

	IN	CM
A	18-24	45.7-61.0
B	15.5-16	39.4-40.6
C	16-17	40.6-43.2
D	30	76.2
E	24	61.0

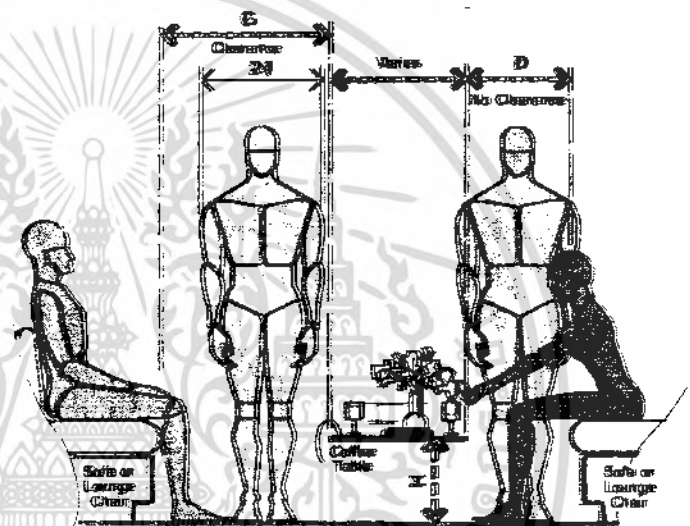
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะและพื้นที่ความต้องการ (LOUNGE SEATINE)

- A ระยะช่วงห่างจากสายตาของคนหนึ่งถึง
อีกคนหนึ่ง โดยมีทางเดินและโต๊ะกลาง
- B ระยะที่นั่งถึงระดับสายตา
- C ระยะระหว่างทางเดินหนึ่งถึงอีกทางเดิน
หนึ่ง โดยมีโต๊ะกลางขึ้น
- D ระยะช่วงทางเดิน
- E ระยะความสูงจากพื้นถึงที่นั่ง
- F ระยะความสูงจากพื้นถึงโต๊ะกลาง
- G ระยะช่วงห่างทางเดินในการให้บริการ
- H ระยะช่วงห่างทางเดินปกติ



LOUNGE SEATING / CLEARANCES



LOUNGE SEATING, CLEARANCE RELATIONSHIPS

รูปที่ 2.57 ระยะและพื้นที่ความต้องการการนั่ง (LOUNGE SEATINE)

	IN	CM
A	84-112	213.4-284.5
B	13-16	33.0-40.6
C	58-80	147.3-203.2
D	16-18	40.6-45.7
E	14-17	35.6-43.2
F	12-18	30.5-45.7
G	30-36	76.2-91.4
H	12-16	30.5-40.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะและพื้นที่ความต้องการในส่วน

รับประทานอาหาร

A ระยะพื้นที่โดยรวมจากผนังถึงผนัง

B ระยะพื้นที่จากผนังถึงกลางห้อง

C ระยะพื้นที่ทางเดินสัญจร

D ระยะพื้นที่ของที่นั่ง

E ระยะพื้นที่ความกว้างของโต๊ะรับประทานอาหาร

F ระยะความสูงจากพื้นถึงโต๊ะรับประทานอาหาร

G ระยะความสูงจากบนโต๊ะถึงได้โคมไฟ

H ระยะความสูงจากบนโต๊ะถึงได้โคมไฟ

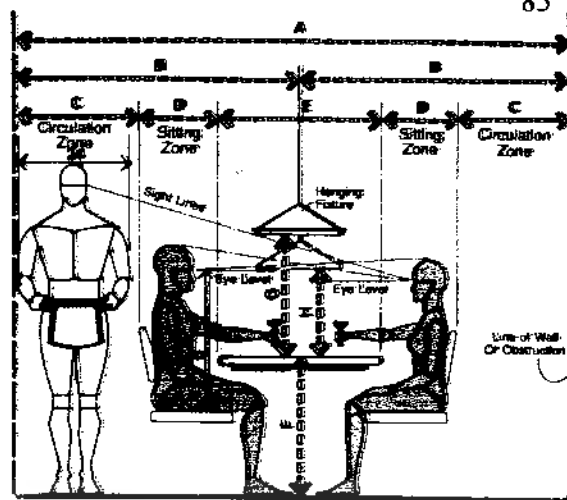
(ระดับสายตา)

I ระยะพื้นที่ทางเดินสัญจรและที่นั่ง

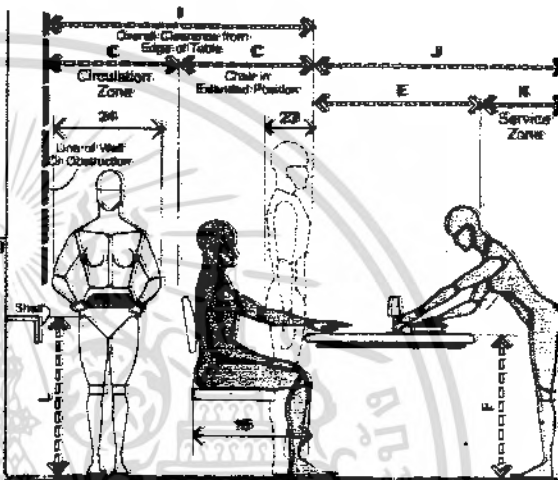
J ระยะพื้นที่จากผนังถึงปลายโต๊ะรับประทานอาหาร

K พื้นที่ให้บริการ

L ระยะความสูงจากพื้นถึงชั้นวางเตี๋ย



MINIMUM DINING AREA WIDTH



MINIMUM CLEARANCE BEHIND EXTENDED CHAIR

รูปที่ 2.58 ระยะและพื้นที่ความต้องการการในส่วนรับประทานอาหาร

	IN	CM
A	132-162	335.3-411.5
B	66-81	167.6-205.7
C	30-36	76.2-91.4
D	18-24	45.7-61.0
E	36-42	91.4-106.7
F	29-30	73.7-76.2
G	27	68.6
H	19	48.3
I	60-72	152.4-182.9
J	54-60	137.2-152.4
K	18	45.7
L	29-36	73.7-91.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะและพื้นที่ความต้องการภายในห้องครัว

A ระยะพื้นที่ในการทำงาน

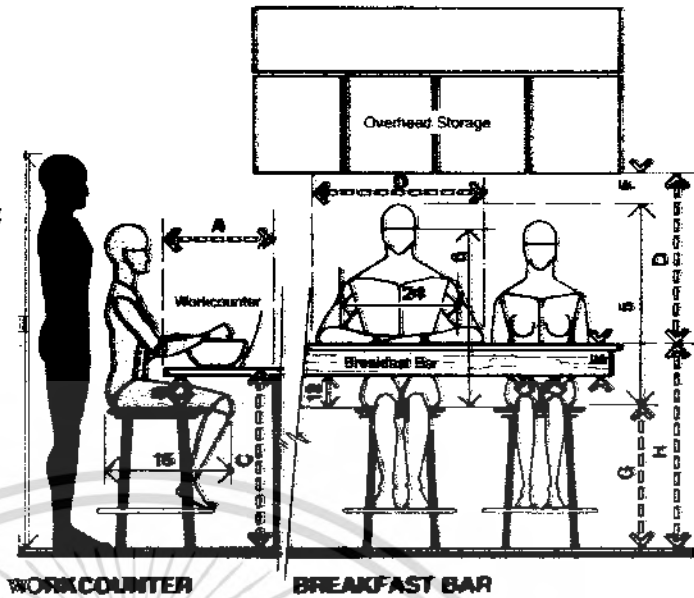
B ระยะความสูงระหว่างพื้นที่นั่งถึงที่ทำงาน

C ระยะความสูงระหว่างพื้นถึงบนโต๊ะ

D ระยะช่วงแขนเท่าโต๊ะ, ความสูงจากโต๊ะถึงได้ตู้แขวน

E ระยะความสูงของ COUNTER

F ระยะความสูงของเก้าอี้สตูล



รูปที่ 2.59 ระยะและพื้นที่ความต้องการภายในห้องครัว

	IN	CM
A	18	45.7
B	5	12.8
C	32	81.3
D	30	76.2
E	4	10.2
F	4	10.2
G	22-24.5	55.9-62.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะและขนาดพื้นที่สำหรับโต๊ะกลม

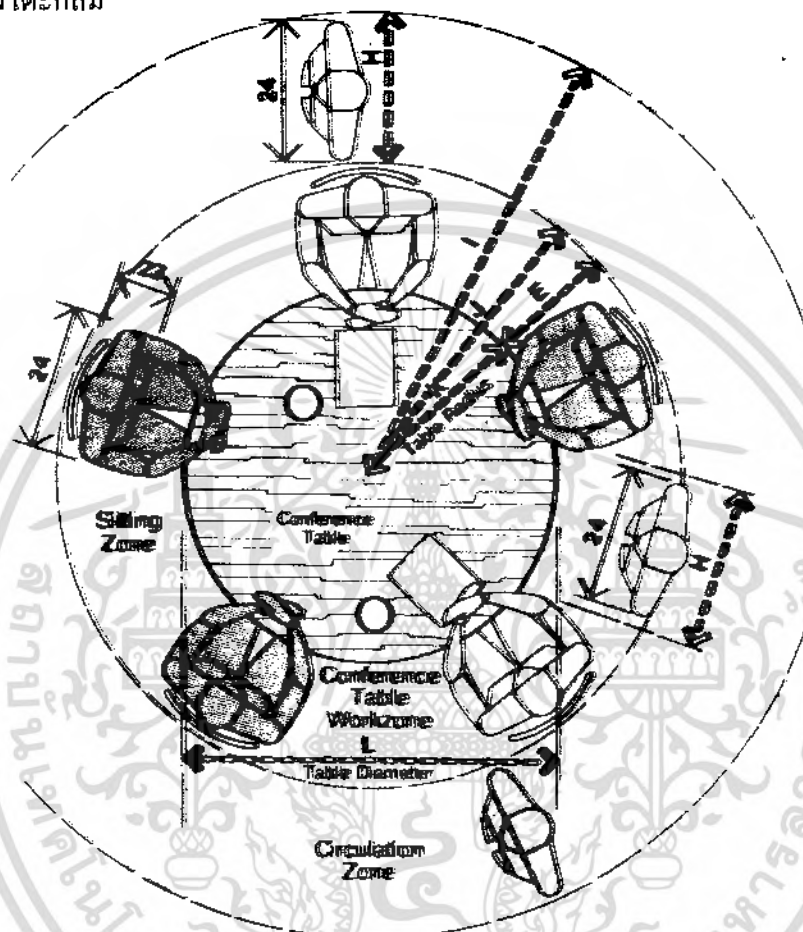
H ระยะระหว่างบุคคลรอบนอก

I ระยะรัศมีจากจุดศูนย์กลางโต๊ะถึงระยะบุคคลภายนอก

J ระยะรัศมีจากจุดศูนย์กลางโต๊ะ ถึงระยะที่นั่ง

K ระยะรัศมีจากจุดศูนย์กลางโต๊ะถึงปลาย โต๊ะ ถึงระยะที่นั่ง

L ขนาดของโต๊ะกลม



CIRCULAR CONFERENCE TABLE

รูปที่ 2.60 ระยะและขนาดพื้นที่สำหรับโต๊ะกลม

	IN	CM
H	30	76.2
I	72-81	182.9-205.7
J	42-51	106.7-129.5
K	24-27	61.0-68.6
L	48-54	121.9-137.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะและพื้นที่ความต้องการส่วนเคาน์เตอร์บริการ

A ระยะทางเดินสัญจรส่วนรวม

B ระยะของผู้ให้บริการ

C ระยะพื้นที่ของเคาน์เตอร์บริการ

D ระยะพื้นที่ของผู้มาติดต่อ

E

F ระยะความสูงจากพื้นถึงที่นั่ง

G ระยะความสูงจากพื้นถึงที่พักเท้า

H ระยะความสูงจากที่พักเท้าถึงใต้โต๊ะของ

I ระยะความหนาของเคาน์เตอร์

J ระยะความสูงของพื้นถึง

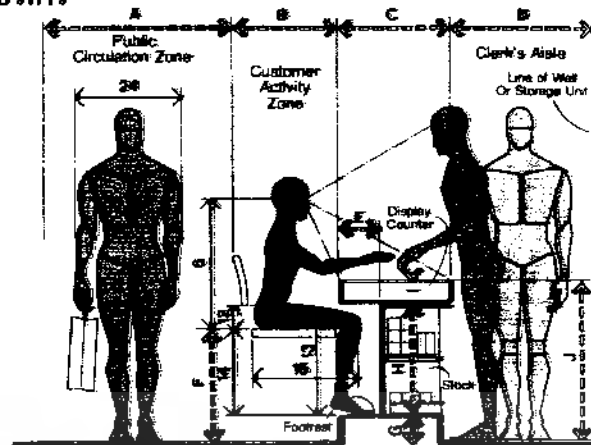
TOP COUNTER

K ระยะความสูงของพื้นถึง

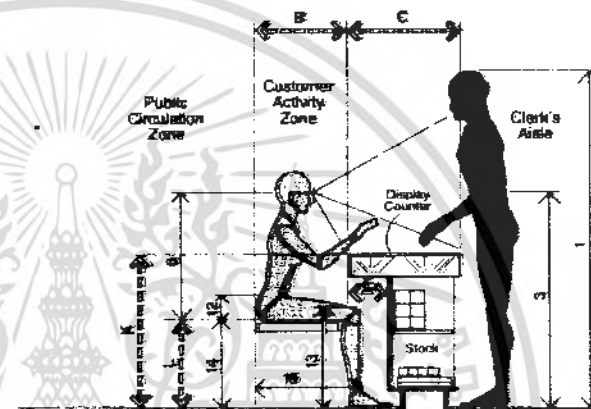
TOP COUNTER

L ระยะความสูงจากพื้นถึงที่นั่ง

(แบบเคาน์เตอร์เตี้ย)



SEATED CUSTOMER / DESIRABLE COUNTER HEIGHT



SEATED CUSTOMER / LOW COUNTER HEIGHT

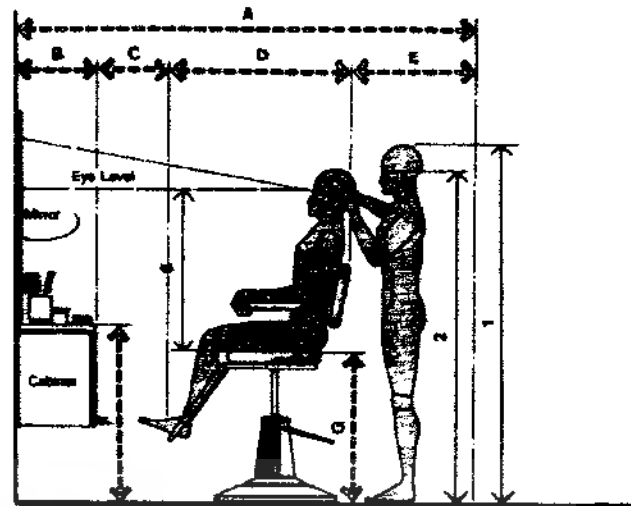
รูปที่ 2.61 ระยะและพื้นที่ความต้องการส่วนเคาน์เตอร์บริการ

	IN	CM
A	36	91.4
B	26-30	66.0-76.2
C	18-24	45.7-61.0
D	30 MIN	76.2
E	10	25.4
F	21-22	53.3-55.9
G	5	12.7
H	23-25	58.4-63.9
I	4.6	10.2-15.2
J	4-36	86.4-91.4
K	30	76.2
L	16-17	40.6-43.2

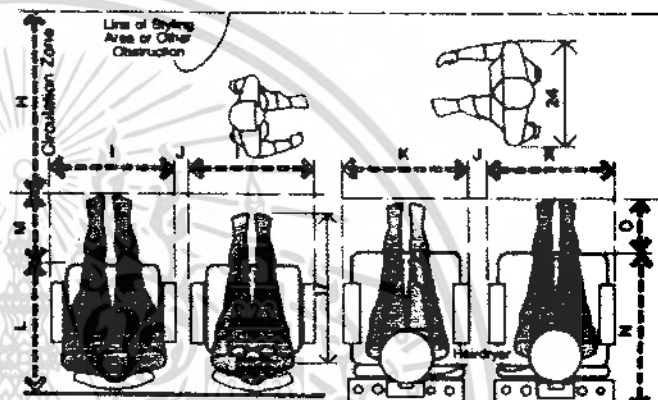
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะและพื้นที่ภายในร้านตัดผม

- A ระยะพื้นที่โดยรวมจากผนังถึงผนัง
- B ระยะความลึกของตู้
- C ระยะพื้นที่ว่างระหว่างตู้ถึงเก้าอี้ตัดผม
- D ระยะความลึกของเก้าอี้ตัดผม
- E ระยะพื้นที่ของผู้ให้บริการ
- F ระยะความสูงจากพื้นถึงบนตู้
- G ระยะความสูงจากพื้นถึงที่นั่ง
- H ระยะพื้นที่ทางเดินสัญจร
- I ระยะความกว้างของเก้าอี้ตัดผม
- J ระยะช่องว่างของเก้าอี้ตัดผม
- K ระยะความกว้างของเก้าอี้ตัดผม
- L ระยะความลึกของเก้าอี้ตัดผมจากผนังถึงพื้นขา
- M ระยะความลึกของที่วางเท้าถึงปลายที่นั่ง
- N ระยะความลึกของเก้าอี้ตัดผมจากผนังถึงข้อเท้าขา
- O ระยะความลึกของที่วางเท้าถึงปลายที่นั่ง



STYLING STATION/
OPTIMUM ADJUSTABLE CHAIR HEIGHTS



WAITING AREA AND
CIRCULATION/
CLEARANCES

DRYING AREA AND
CIRCULATION/
CLEARANCES

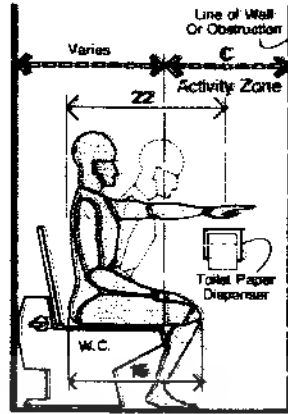
รูปที่ 2.62 ระยะและพื้นที่ภายในร้านตัดผม

	IN	CM
A	84-93	213.4-236.2
B	16-18	40.6-45.7
C	15 MIN	38.1 MIN
D	29-36	73.7-91.4
E	24	61.0
F	34-36	86.4-91.4
G	24-36	61.0-91.4
H	36	91.4
I	23-27	58.-68.6
J	4 MIN	10.2 MIN
K	24-27	61.0-68.6
L	25-28	63.5-71.1
M	12	30.5
N	31-36	78.7-91.4
O	10	25.4

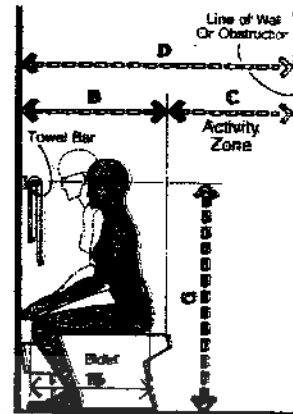
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะและพื้นที่ในห้องน้ำ

- A ระยะช่วงห่างของพื้นที่ช่องว่าง
- B ระยะความลึกของโถปัสสาวะหญิง
- C ระยะพื้นที่ระหว่างปลายสุขภัณฑ์ถึงผนัง
- D ระยะพื้นที่โดยรวมจากผนังถึงผนัง
- E ระยะขนาดความกว้างของโถสุขภัณฑ์
- F -
- G -
- H ระยะทำกิจกรรม
- I ระยะทางเดินสัญจร

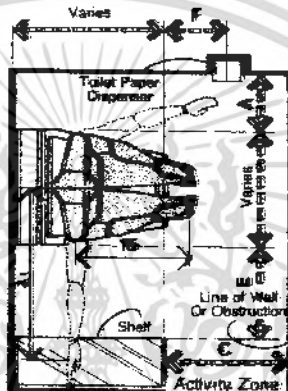


WATER CLOSET

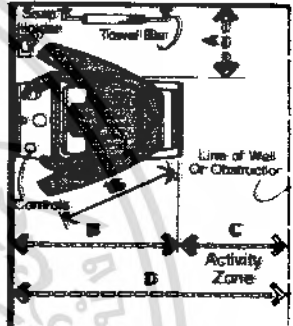


BIDET

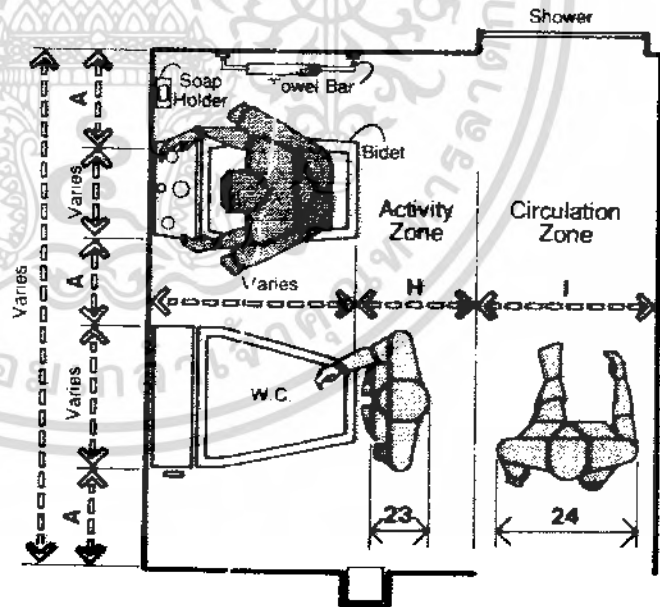
	IN	CM
A	12MIN	30.5MIN
B	28MIN	71.1MIN
C	24MIN	61.0MIN
D	52MIN	132.1MIN
E	12-18	30.5-45.7
F	12	30.5
G	40	101.6
H	18	45.7
I	30	76.2



WATER CLOSET



BIDET



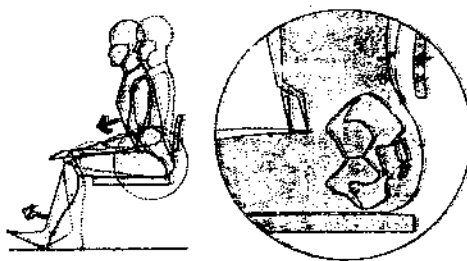
BIDET AND WATER CLOSET

รูปที่ 2.63 ระยะและพื้นที่ในห้องน้ำ

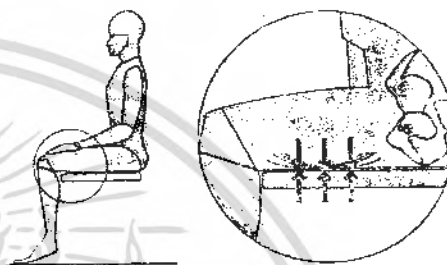
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลด้านกายวิภาคเพื่อการออกแบบที่นั่ง

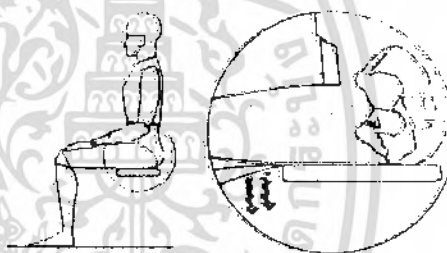
ภาพข้างบนแสดงระดับเก้าอี้ที่ต่ำกว่ามาตรฐานมากจนไม่สามารถให้ผู้นั่งกางขาและเท้าได้อย่างปกติ ต้องยื่นเท้าออกไปเบื้องหน้า และยังคงเคลื่อนไหวตัวมาข้างหน้า ซึ่งจะทำให้เลื่อนหลุดออกจากพนักพิงที่ออกแบบไว้รับกระดูกเชิงกราน



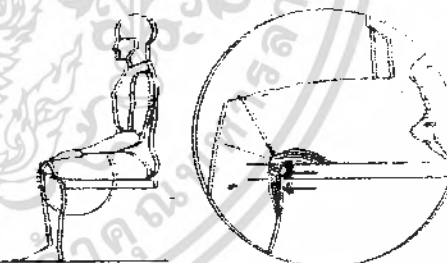
เก้าอี้ที่สูงจนเกินไปจะทำให้ผู้นั่งต้องเขย่งขาสร้างความไม่สะดวกสบายบริเวณกระดูกต้นขาจะถูกกดทับเป็นเหตุให้เลือดไหลเวียนชะงักและเป็นเหน็บได้



การออกแบบเก้าอี้ที่แคบเกินไปย่อมเกิดปัญหาในความปลอดภัยขณะขยับเขยื้อน โดยเฉพาะจุดตรงปลายที่นั่ง แสดงให้เห็นถึงการเสี่ยงต่อการตกเก้าอี้



การนั่งเก้าอี้ที่มีการออกแบบมายาวเกินไปทำให้เกิดการกระชับตรงข้อพับกับขอบที่นั่งย่อมเกิดการระคายเคืองเจ็บเป็นเหน็บ หรือเมื่อยในที่สุด



รูปที่ 2.64 ข้อมูลด้านกายวิภาคเพื่อการออกแบบที่นั่ง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

ระยะเนื้อที่สำหรับการนอน

ระยะพื้นที่ความต้องการ (การนอน)

A ระยะพื้นที่ปลายเตียงถึงศีรษะ

B ระยะพื้นที่จากปลายเตียงด้านข้างถึงไหล่
(ของเตียงขนาดใหญ่)

C ระยะความยาวของเตียงขนาดใหญ่

D ระยะความยาวของเตียง

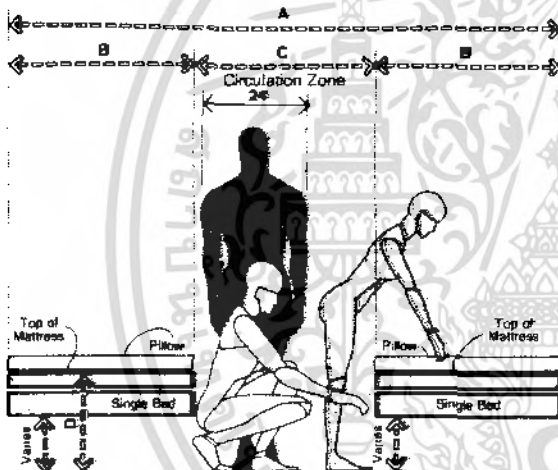
E ระยะพื้นที่จากปลายเตียงด้านข้างถึงไหล่

FGH

I ระยะพื้นที่จากปลายเตียงด้านข้างถึงไหล่

J ระยะความกว้างของเตียงเดี่ยว

K ระยะความกว้างของเตียงคู่

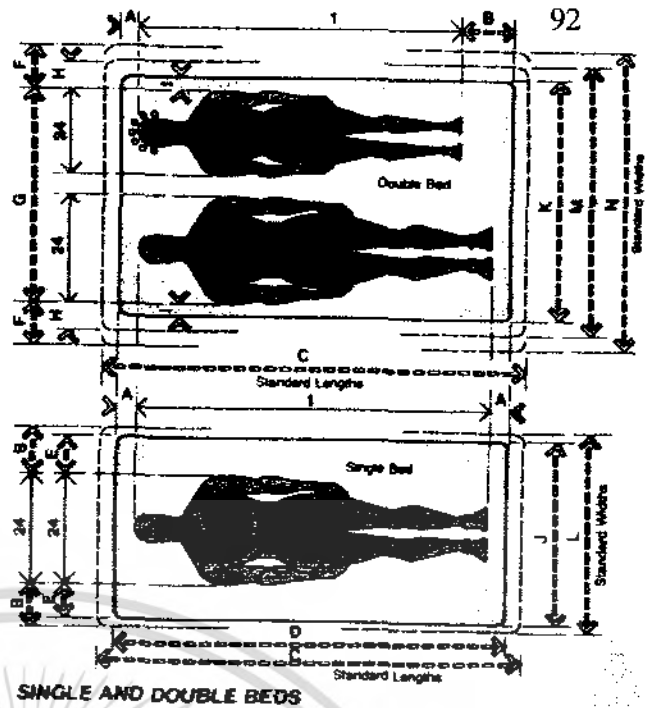


TWIN BED / CLEARANCES AND DIMENSIONS

	IN	CM
A	108-114	274.3-289.6
B	36-39	91.4-99.1
C	36	91.4
D	18-22	45.7-55.9
E	30	76.2
F	82-131	208.3-332.7
G	46-62	116.8-157.5

G ระยะความหนาของเตียง

I ระยะพื้นที่ทำงาน (ใช้อุปกรณ์ทำความสะอาด)



SINGLE AND DOUBLE BEDS

รูปที่ 2.65 ระยะเนื้อที่สำหรับการนอน

	IN	CM
A	2.5	6.4
B	7.5	19.1
C	84	213.4
D	78	198.1
E	6	15.2
I	1-2	2.5-5.1
J	36	91.4
K	48	121.9
L	39	99.1

ระยะและพื้นที่ความต้องการ (เตียงคู่)

A ความสูงจากพื้นถึงบนเตียง

B ระยะความกว้างของเตียง

C ระยะพื้นที่ทำกิจกรรม (นั่ง)

D ระยะพื้นที่ทำกิจกรรม

E ระยะความสูงจากพื้นถึงบนเตียง

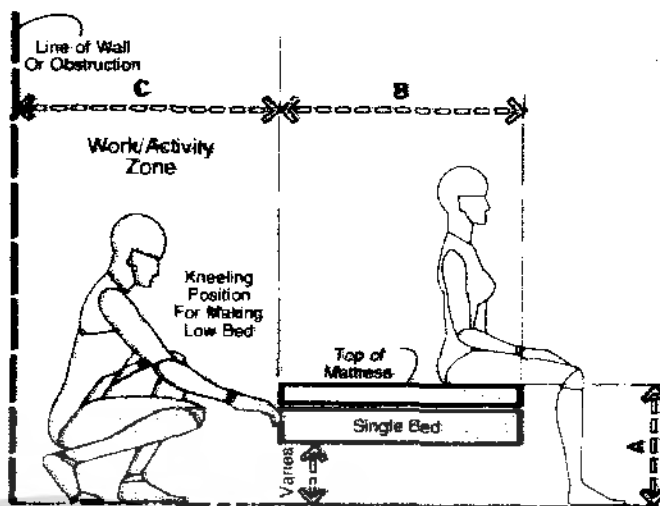
F ระยะพื้นที่ใต้เตียง

H ระยะความสูงจากพื้นถึงบนเตียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

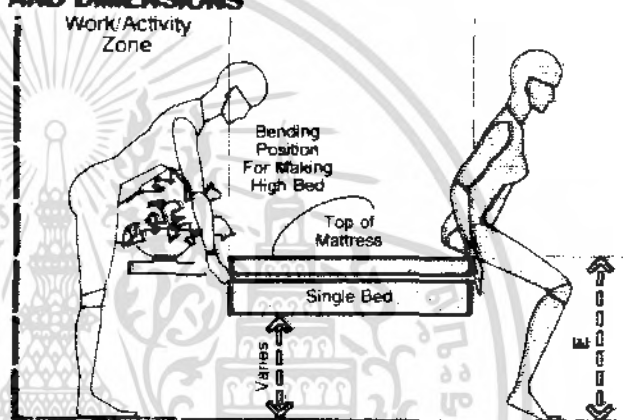
ระยะและพื้นที่ความต้องการ (เตียงคู่)

- A ความสูงจากพื้นถึงบนเตียง
- B ระยะความกว้างของเตียง
- C ระยะพื้นที่ทำกิจกรรม (นั่ง)
- D ระยะพื้นที่ทำกิจกรรม
- E ระยะความสูงจากพื้นถึงบนเตียง
- F ระยะพื้นที่ใต้เตียง
- G ระยะความหนาของเตียง
- H ระยะความสูงจากพื้นถึงบนเตียง
- I ระยะพื้นที่ทำงาน (ใช้อุปกรณ์ทำความสะอาด)

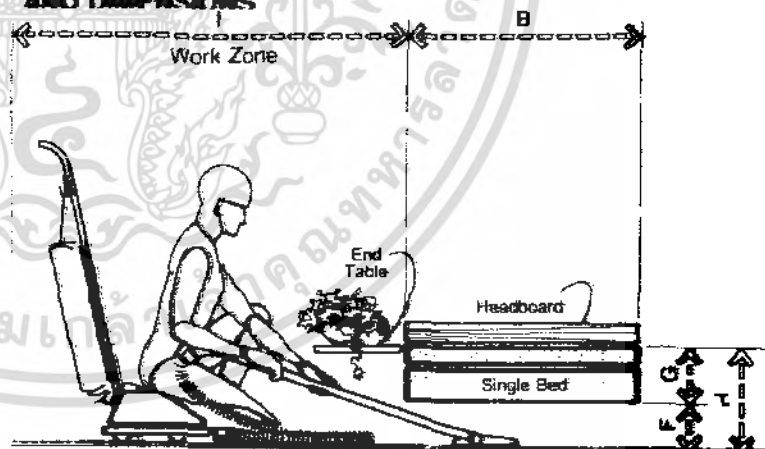


SINGLE BED / CLEARANCES AND DIMENSIONS

	IN	CM
A	16	40.6
B	36-39	91.4-99.1
C	37-39	94.0-99.1
D	26-30	66.0-76.2
E	24	61.0
F	6-8	15.2-20.3
G	12-16	30.5-40.6
H	18-24	45.7-61.0
I	48-54	121.9-137.2



SINGLE BED / CLEARANCES AND DIMENSIONS



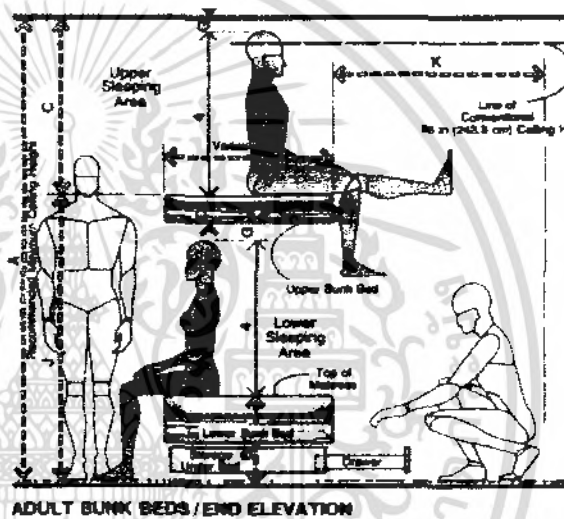
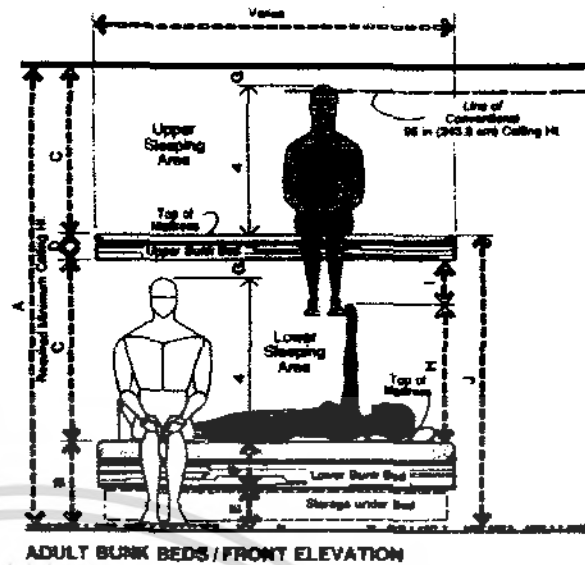
CLEANING REQUIREMENTS

รูปที่ 2.66 ระยะและพื้นที่ความต้องการ (เตียงคู่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะพื้นที่ความต้องการในการนอน

- A ระยะความสูงจากพื้นถึงเพดาน
- B ระยะความสูงจากพื้นถึงเตียง
- C ระยะความสูงจากพื้นถึงใต้เตียง
- D ขนาดความหนาของเตียง
- E ระยะความสูงจากพื้นถึงใต้เตียง
- F ระยะความสูงจากเตียงถึงฟูก (เตียงล่าง)
- G ระยะขนาดความหนาของเตียงบน
- H ระยะเอื้อมมือในแนวนอน
- I ระยะพื้นที่ว่าง
- J ระยะความสูงจากพื้นที่ปลายเตียง
- K ระยะพื้นที่ทำกิจกรรม



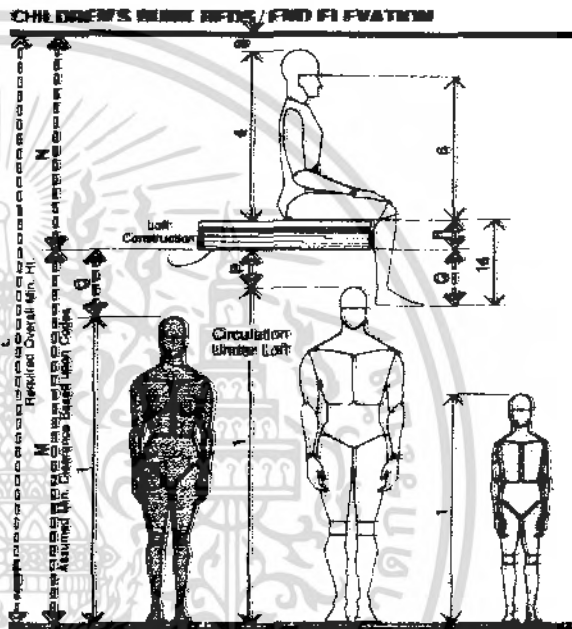
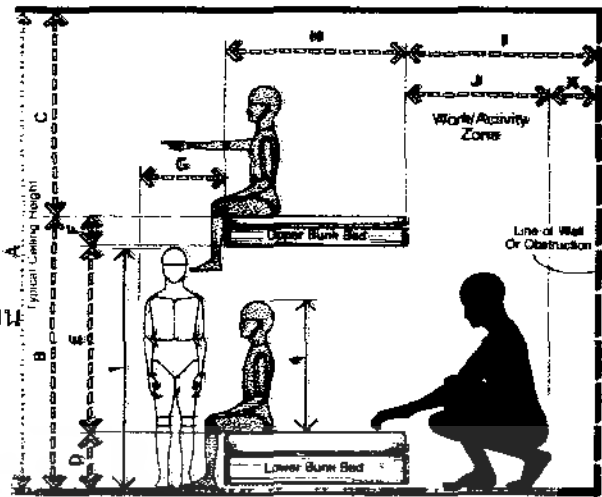
รูปที่ 2.67 ระยะพื้นที่ความต้องการในการนอน

	IN	CM
A	104	264.2
B	18-22	45.7-55.9
C	40-44	101.6-111.8
D	6-8	15.2-20.3
E	8-10	20.3-25.4
F	10-12	25.4-30.5
G	2	5.1
H	28-38	71.1-96.5
I	6-12	15.2-30.5
J	64-74	162.6-188.0
K	46-62	116.8-157.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะและพื้นที่ความต้องการ (เตียงนอนเด็ก)

- A ระยะความสูงจากพื้นถึงผนัง
- B ระยะความสูงจากพื้นถึงปลายเตียงด้านบน
- C ระยะความสูงจากปลายเตียงด้านบนถึงเพดาน
- D ระยะความสูงจากพื้นถึงเตียง
- E ระยะความสูงจากบนเตียงชั้นล่างถึงใต้เตียงด้านบน
- F ระยะความหนาของเตียงชั้นบน
- G ระยะทางเดินสัญจรของเด็ก
- H ระยะความกว้างของขนาดเตียง
- I ระยะทำกิจกรรมและพื้นที่เหลือ
- J ระยะทำกิจกรรม
- K ระยะพื้นที่เหลือ



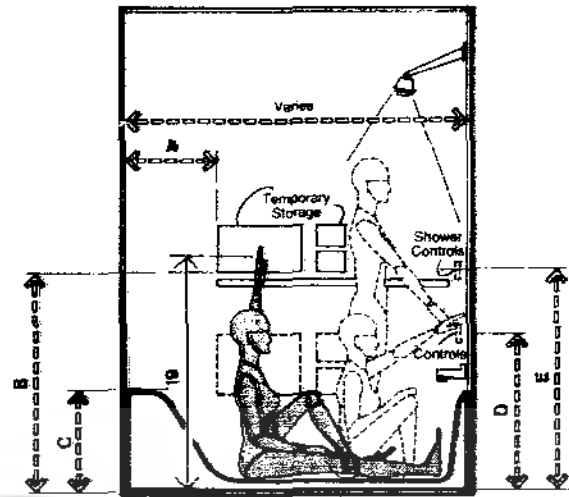
รูปที่ 2.68 ระยะพื้นที่ความต้องการในการนอนเตียงเด็ก

	IN	CM
A	96	243.8
B	54.5-62	138.4-157.5
C	36.5-39	92.7-99.1
D	12-15	30.5-38.1
E	36.5-39	92.7-99.1
F	6-8	15.2-20.3
G	14-18	35.6-45.7
H	30-39	76.2-99.1
I	37-39	94.0-99.1
J	34-36	86.4-91.4
K	3	7.6
L	130-136	330.2-345.4

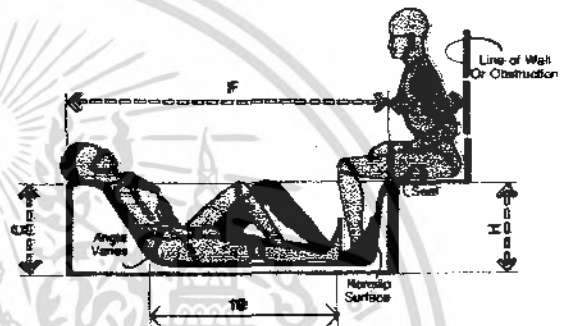
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะและพื้นที่ความต้องการ (อ่างอาบน้ำ)

- A ระยะพื้นที่จากผนังถึงราวจับ
- B ระยะความสูงจากพื้นถึงราวจับ
- C ระยะความสูงจากพื้นถึงบนอ่างอาบน้ำ
- D ระยะความสูงจากพื้นถึงวาล์วถักน้ำ
- E ระยะความสูงจากพื้นวาล์วฝักบัว
- F ระยะความยาวของอ่างอาบน้ำ
- G ระยะความลึกของที่นั่ง
- H ระยะความสูงจากพื้นถึงที่นั่ง
- I ระยะความกว้างภายในอ่างอาบน้ำ (อ่างเดี่ยว)
- J ระยะความกว้างภายในอ่างอาบน้ำ (อ่างคู่)
- K ระยะความยาวภายในอ่างอาบน้ำ (อ่างคู่)
- L ระยะความยาวภายในอ่างอาบน้ำ (อ่างเดี่ยว)

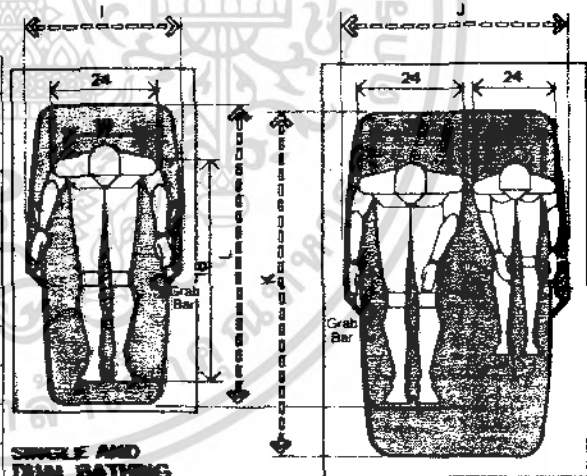


SHOWER / TUB



TUB / RECLINING AND RELAXING

	IN	CM
A	18-21	45.7-53.3
B	40	101.6
C	15.22	38.1-55.9
D	30-34	76.2-86.4
E	40-50	101.6-127.0
F	66	167.6
G	12 MIN	30.5 MIN
H	18 MAX	45.7 MAX
I	26-27	66.0-68.6
J	40-44	101.6-111.8
K	66-70	167.6-177.8
L	56-60	142.2-152.4



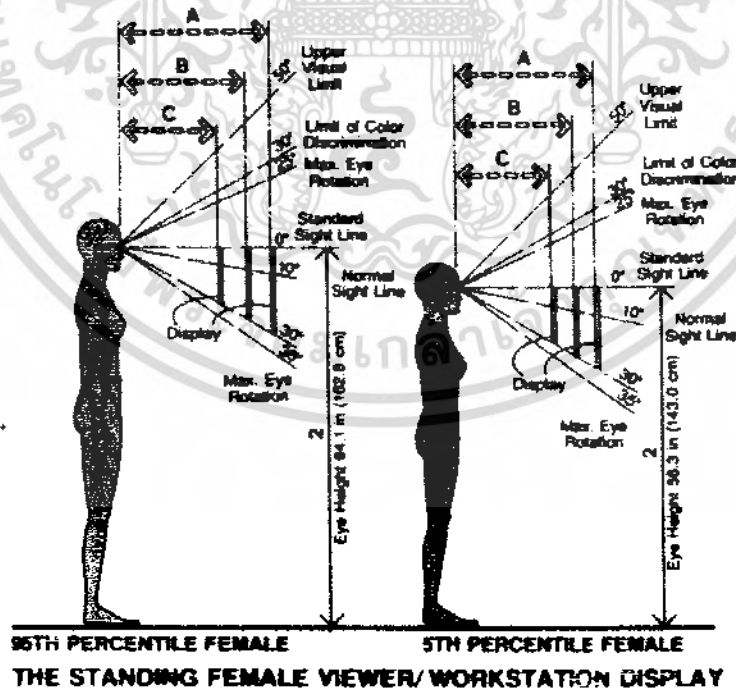
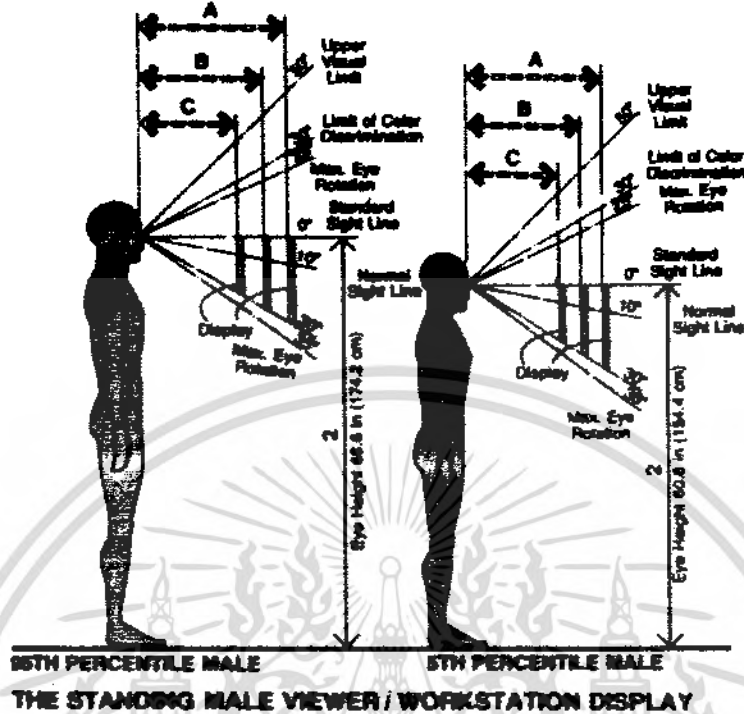
SINGLE AND DUAL BATHING

รูปที่ 2.69 ระยะและพื้นที่ความต้องการ (อ่างอาบน้ำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DIMENSIONS AND SPACE REQUIREMENTS

7.2.3 การประยุกต์สัดส่วนการมองเห็น

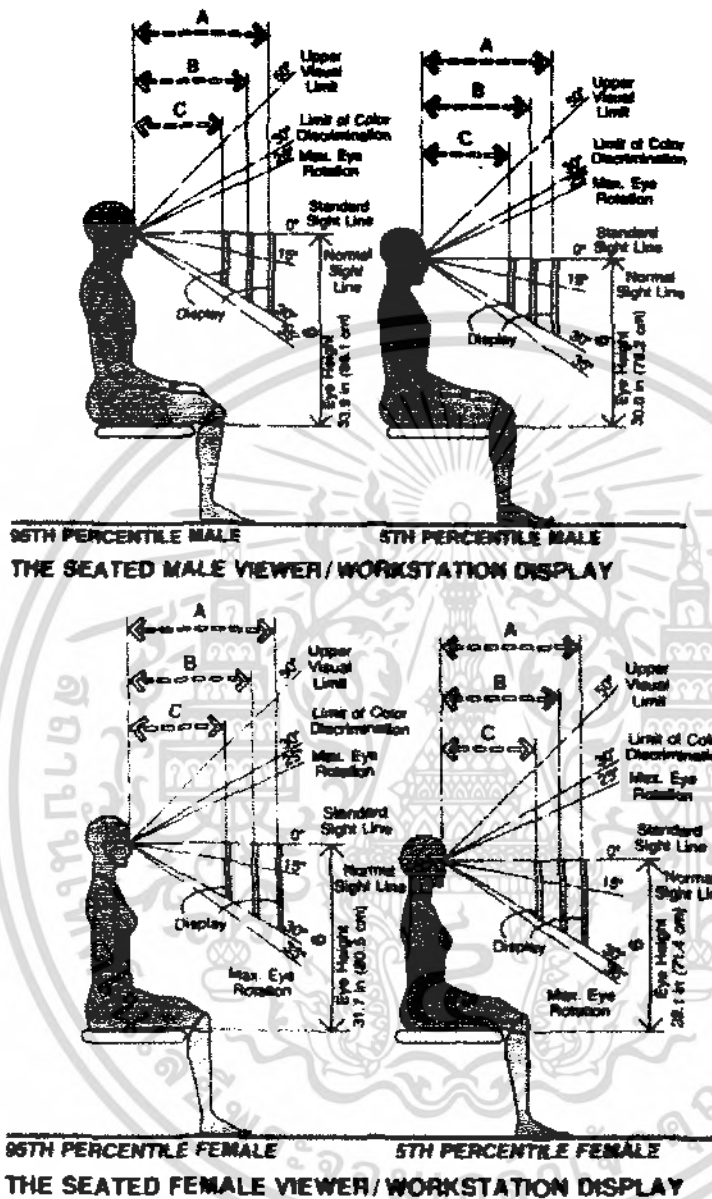


รูปที่ 2.72 การประยุกต์สัดส่วนในการมอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DIMENSIONS AND SPACE REQUIREMENTS

ระดับการมองและจัดพื้นที่การใช้งานทำงาน

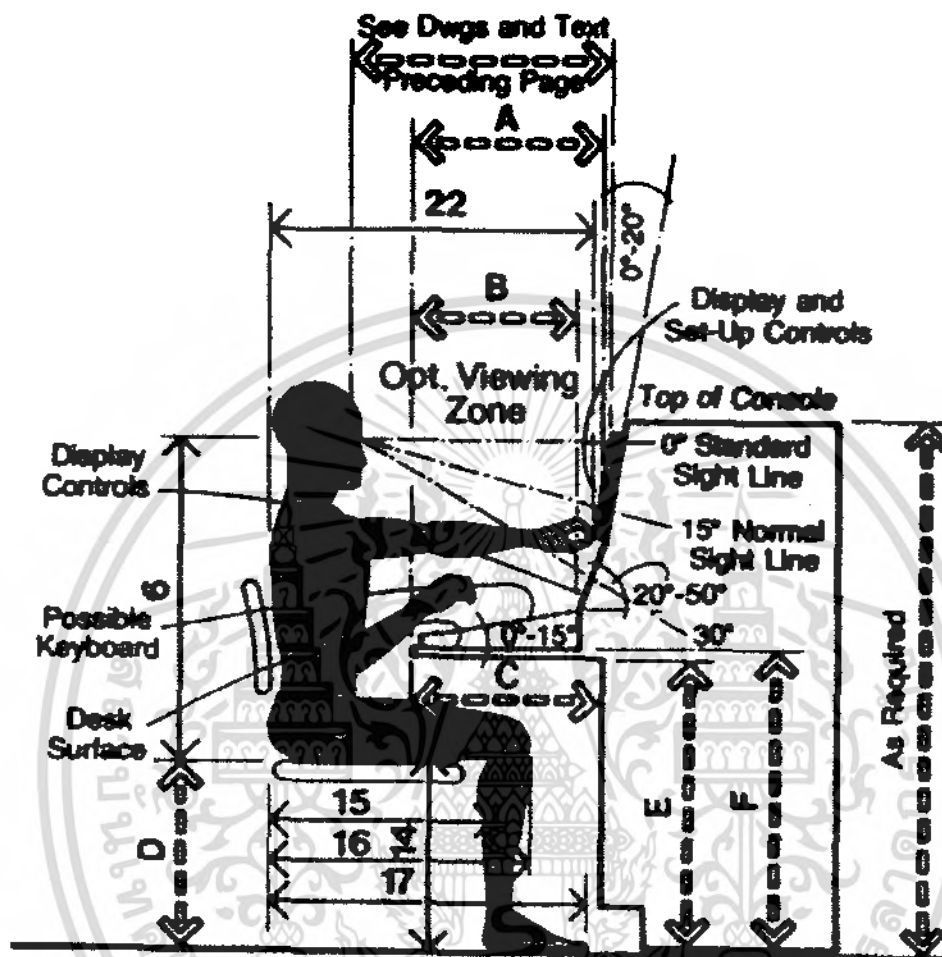


รูปที่ 2.73 ระดับการมองและจัดพื้นที่การใช้งานทำงาน

	IN	CM
A	28-29	71.1-73.7
B	18-22	45.7-55.9
C	13-16	33.0-40.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DIMENSIONS AND SPACE REQUIREMENTS



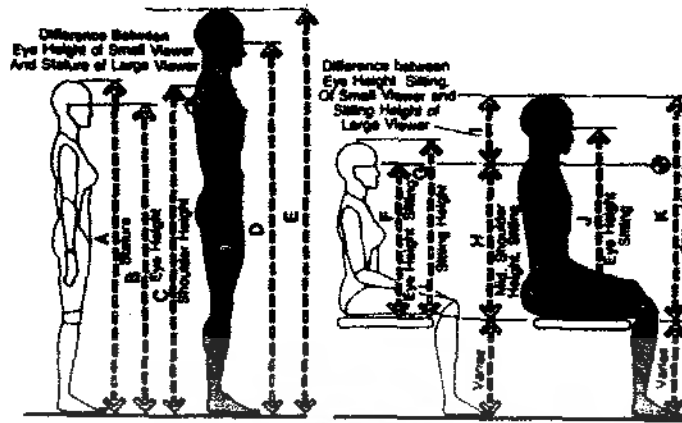
DESIGN GUIDELINES/ WORKSTATION DISPLAY CONSOLE

รูปที่ 2.74 ระดับการมองและจัดพื้นที่การใช้งานทำงาน

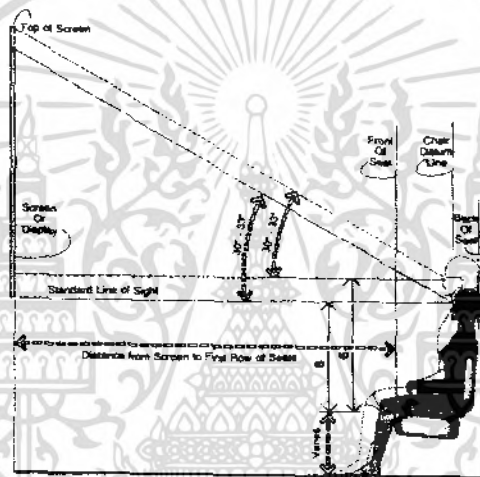
	IN	CM
A	16-18	40.6-45.7
B	16 MIN	40.6 MIN
C	18 MIN	45.7 MIN
D	15-18 ADJUST	38.1-45.7
E	26.5 MIN	67.3 MIN
F	30	76.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DIMENSIONS AND SPACE REQUIREMENTS



COMPARATIVE ANTHROPOMETRICS/
STANDING AND SEATED VIEWERS



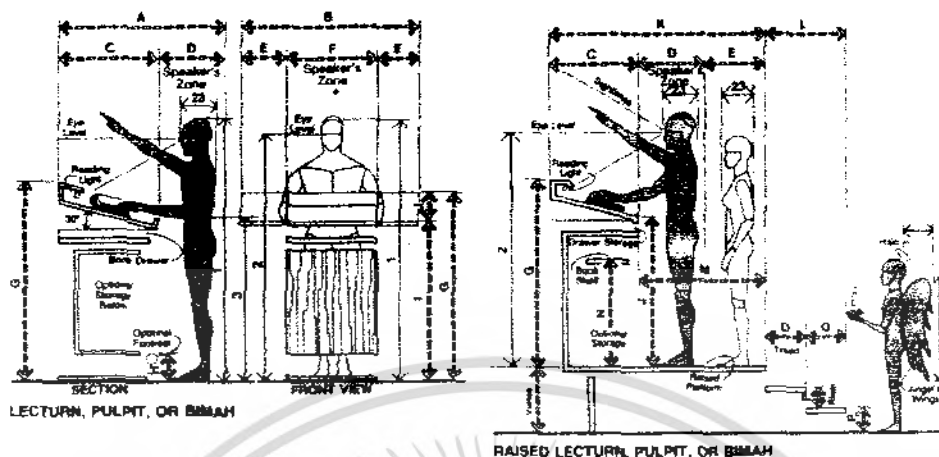
DISTANCE FROM SCREEN TO FIRST ROW

รูปที่ 2.75 ระดับการมองและจัดพื้นที่การใช้งานทำงาน

	IN	CM
A	59.0	149.9
B	56.3	143.0
C	57.8	146.8
D	68.6	174.2
E	72.8	184.9
F	28.1	71.4
G	29.6	75.2
H	27.3	69.3
I	9.3	23.6
J	33.9	86.1
K	36.6	93.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DIMENSIONS AND SPACE REQUIREMENTS



รูปที่ 2.76 ระดับการมองและจัดพื้นที่การใช้งานทำงาน

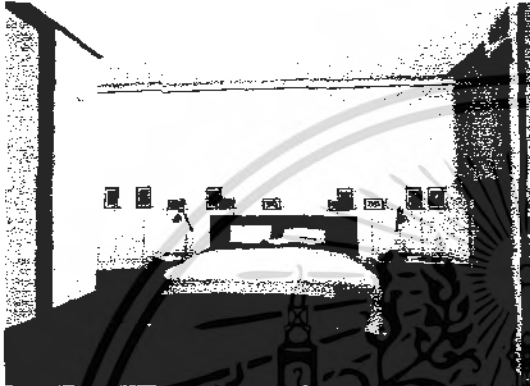
	IN	CM
A	42-46	103.7-167.6
B	48-66	121.9-167.6
C	24-42	61.0-106.7
D	18-24	45.7-61.0
E	12.18	30.5-45.7
F	24-30	61.0-76.2
G	45-50	114.3-127.0
H	4-8	10.2-20.3
I	36-39	91.4-99.1
J	7-10	17.8-25.4
K	60-90	152.4-228.6
L	22-28	55.9-71.1
M	36-38	91.4-121.9
N	29-32	73.7-81.3
O	11-14	27.9-35.6
P	6-7	15.2-17.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7

กรณีศึกษา(ห้องนอน)

วิณะ จุฑะวิภาต ,2539 การนอนหลับคือการพักผ่อนที่ดีที่สุด การนอนหลับเพียงพอแล้วสำหรับคนเราในวันหนึ่ง ๆ ห้องนอนจึงเป็นห้องที่ต้องการความสงบมากกว่าส่วนใดในบ้านให้ความเป็นส่วนตัว ความสะดวกสบายแก่เจ้าของ อีกทั้งแสดงรสนิยมและบุคลิกของเจ้าของห้องได้มากกว่าห้องอื่น นอกจากจะใช้เป็นห้องพักผ่อนนอนหลับแล้วยังอาจใช้เป็นห้องแต่งตัวและห้องทำงานส่วนตัวได้อีกด้วย



รูปที่ 2.77 ลักษณะห้องนอน

ขนาด

ห้องนอนมีขนาดแตกต่างกันไปตามจำนวนผู้ใช้ห้องและการใช้ประโยชน์ เช่น ถ้าใช้เป็นห้องแต่งตัวด้วยก็ควรมีขนาดใหญ่กว่าใช้นอนเพียงอย่างเดียว ขนาดของห้องโดยทั่วไปมีตั้งแต่ 3.00 x 3.00 เมตรไปจนถึง 4.50 x 5.50 เมตร หรืออาจกว้างกว่านี้ ควรเป็นห้องมีเพดานสูง มีหน้าต่างหลายบาน โดยอยู่รวมกลุ่มกันเพื่อจะได้มีเนื้อที่ผนังใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น สำหรับประตูถ้ามีมากกว่าหนึ่งบานควรอยู่ใกล้กัน

ที่ตั้ง

ห้องนอนควรอยู่ในมุมสงบที่สุดของบ้าน ห่างจากถนนเข้าบ้าน ห่างจากเสียงรบกวนหรือสิ่งรบกวนอื่น ๆ อากาศถ่ายเทดี ได้รับลมเป็นประจำ ห้องนอนที่ได้รับแสงแดดในตอนเช้าจะไม่ร้อนระบุงในเวลากลางคืนเหมือนห้องนอนที่ได้รับแสงแดดในตอนบ่าย ในกรณีที่ห้องนอนไม่รวมกับห้องแต่งตัวก็ควรอยู่ติดกับห้องแต่งตัวและห้องน้



รูปที่ 2.78 ลักษณะที่ตั้งห้อง

นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงสว่าง

สำหรับพื้นที่โดยทั่วไปในห้องนอนไม่ต้องการแสงสว่างมากนัก แต่จะมีจุดที่ต้องการแสงสว่างมากเฉพาะที่ ได้แก่ โคมไฟหัวเตียงหรือติดผนังด้านหัวเตียงซึ่งใช้อ่านหนังสือก่อนนอน ไฟที่หน้าโต๊ะเครื่องแป้ง ไฟบริเวณกระจกที่ใช้สำหรับแต่งตัว โคมไฟสำหรับอ่านหนังสือ ควรปรับทิศทางได้และส่องสว่างเฉพาะหนังสือเท่านั้น ไม่ส่องตรงเข้าตาผู้อ่าน

แสงสว่างจากภายนอกอาจรบกวนผู้ที่นอนคืนสายหรือนอนกลางวันได้ ดังนั้นจึงควรมีทึบหรือมู่ลี่ที่หน้าต่างห้องนอนเพื่อป้องกันแสงสว่างจากภายนอก

เครื่องเรือนชิ้นสำคัญที่สุดในห้องนอนคือเตียงนอนซึ่งควรมีเนื้อที่กว้างขวางและรับน้ำหนักได้ดี เตียงนอนมีทั้งเตียงนอนเดี่ยวและเตียงนอนคู่

- เตียงนอนเดี่ยว มีขนาด $1.00 - 1.10 \times 2.00$ เมตร สูง $0.40 - 0.50$ เมตร

- เตียงนอนคู่ มีขนาด 1.80×2.00 เมตร สูง $0.40 - 0.50$ เมตร

นอกจากเตียงนอนแล้วเครื่องเรือนอื่น ๆ ได้แก่

- โต๊ะข้างเตียง ขนาด 0.30×0.45 เมตร สูง

0.40 เมตร ซึ่งนิยมทำเป็นตู้เตี้ยยาว ๆ วางบริเวณ

หัวเตียง ทั้งโต๊ะข้างเตียงหรือตู้เตี้ยนี้ใช้ประโยชน์

เพื่อวางสิ่งของ ๆ ตู้เตี้ยหรือโต๊ะข้างเตียง

ควรมีความสูงระดับเตียงและควรอยู่ในระยะที่เอื้อม

มือถึงขณะนอน



รูปที่ 2.79 เครื่องเรือนในห้องนอน

- ตู้เสื้อผ้า ขนาด $0.60 - 0.70 \times 1.20 - 1.50$

เมตร สูง $1.80 - 2.20$ เมตร ซึ่งอาจเป็นแบบตู้ตั้งพื้นหรือแบบฝังผนังก็ได้ ภายในตู้เสื้อผ้านอก

จากจะมีราวแขวนผ้าแล้วยังอาจมีช่องหรือลิ้นชักด้านบนหรือด้านล่างสำหรับเก็บเสื้อผ้าที่พับไว้

กระเป๋าคู่มือหมอนและอื่น ๆ



รูปที่ 2.80 เครื่องเรือนในห้องนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โต๊ะเครื่องแป้งชาย ผู้ชายส่วนใหญ่จะยืนแต่งตัว ขนาดของโต๊ะเครื่องแป้งคือ $0.40 - 0.50 \times 0.60$ เมตร สูง $0.75 - 0.90$ เมตร ด้านล่างอาจทำเป็นลิ้นชักได้จนถึงพื้น
- โต๊ะเครื่องแป้งหญิง ขนาด $0.40 - 0.50 \times 0.80 - 1.00$ เมตร สูง $0.60 - 0.70$ เมตร และมีเก้าอี้นั่งแต่งหน้าขนาด 0.40×0.40 เมตร สูง 0.40 เมตร การเลือกเก้าอี้ควรคำนึงถึงความเหมาะสมเมื่อเทียบกับโต๊ะเครื่องแป้ง สำหรับกระจกเงาที่ใช้แต่งตัวควรใช้กระจกบานใหญ่ส่องได้เต็มตัวซึ่งอาจติดตั้งที่บานประตูตู้เสื้อผ้า ส่วนกระจกที่โต๊ะเครื่องแป้งอาจเป็นรูปสี่เหลี่ยม รูปกลม รูปไข่ ใช้กระจกบานใหญ่ส่องได้เต็มตัวซึ่งอาจติดตั้งที่บานประตูตู้เสื้อผ้า ส่วนกระจกที่โต๊ะเครื่องแป้งอาจเป็นรูปสี่เหลี่ยม รูปกลม รูปไข่ หรือมี 3 บาน ปรับมุมได้ตามต้องการ

ถ้าห้องกว้างพอและเจ้าของห้องอ่านหรือเขียนหนังสือในเวลากลางวันในห้องนอนก็อาจมีโต๊ะงาน เก้าอี้นั่งสบาย ๆ และเครื่องเรือนอื่น ๆ ได้ตามต้องการ

การจัด

โดยทั่วไปสิ่งใดที่จัดเรียบร้อยจัดฝังได้ก็ควรทำ เช่น ตู้เสื้อผ้า ฯลฯ และถ้ามีการใช้ประโยชน์อย่างอื่นนอกจากการนอนก็ควรจัดแบ่งเครื่องเรือนเป็นมุมหรือหมวดหมู่ เช่น ส่วนของเตียงนอน ที่แต่งตัว ที่พักผ่อน เป็นต้น

ข้อแนะนำในการจัดวางเครื่องเรือน

- เตียงนอนไม่ควรตั้งตรงประตู ควรหันหัวเตียงนอนเข้าหาผนังที่บ และให้มีทางเดินรอบเตียงได้ 3 ด้าน
- โต๊ะเครื่องแป้งไม่ควรตั้งตรงประตู และควรวางในตำแหน่งที่แสงสว่างจากภายนอกส่องลงบนใบหน้าของผู้ที่กำลังใช้โต๊ะเครื่องแป้ง
- ตู้เสื้อผ้าควรอยู่ใกล้ประตูเข้าออก และอยู่ใกล้ห้องน้ำ
- ที่เก็บของควรไว้ทุกแห่งที่มีกิจกรรมซึ่งต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือเครื่องใช้ เช่น ที่แต่งตัวมีตู้ ชั้น หรือลิ้นชักเก็บเครื่องใช้ในการแต่งตัว ฯลฯ

การจัดห้องนอนให้ดูน่าสบายยิ่งขึ้นอยู่กับส่วนประกอบอื่นอีก ได้แก่ การเลือกใช้ผ้าปูที่นอน ปลอกหมอน ผ้า màn พรหม ให้ดูกลมกลืนกันอีกด้วย

2.3 ความรู้เกี่ยวกับชุดการเรียน

2.3.1 ชุดการเรียนและความหมายของชุดการเรียน

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2518:5) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนหรือชุดการเรียนหมายถึงระบบการผลิตและการนำเสนอที่สอดคล้องกับเนื้อหาหรือประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ฉะนั้นชุดการสอนแบบประสมนั้นคือ วิธีการอาศัยหลักการนำสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อเร้า หรือดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และเพื่อป้องกันการเข้าใจความหมายผิด ๆ

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2523:188-189) ได้กล่าวว่า สื่อการสอนแบบประสมอาจให้ประโยชน์ทางการเรียนการสอนดังนี้ คือ

1. ผู้เรียนสามารถได้เรียนด้วยตนเองตามที่ต้องการจากแหล่งความรู้หลายแหล่ง
2. ช่วยประหยัดเวลาไม่จำเป็นต้องเรียนในสิ่งที่รู้แล้ว
3. ช่วยลดจำนวนนักเรียนสอบตก เพราะว่า ทั้งนักเรียนเก่งหรืออ่อนด่างก็เรียนเสร็จ แม้ว่าจะใช้เวลาต่างกัน

เทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้เกิดการเรียนที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI ซึ่งเป็นวิธีเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่ได้รับความนิยมสูง สร้างมิติใหม่ในการเรียนรู้ที่เปิดกว้างกระจายไปถึงผู้คนต่าง ๆ ทั่วโลกไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สร้างโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิตและเรียนในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ด้วยการเข้าถึงงานความรู้ทั่วโลก สามารถแลกเปลี่ยนความรู้และติดต่อสื่อสารถึงกันและกันได้อย่างรวดเร็วเปลี่ยนแปลงสังคมแห่งการเรียนรู้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา

(active learning) ผู้เรียน ได้เป็นผู้คิดตัดสินใจเกี่ยวกับงานเนื้อหา ควบคุมเส้นทาง การนำเสนอ และการประเมิน ซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้คิดละเอียดอ่อนเกี่ยวกับโครงสร้างความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งทำให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้และความเข้าใจใหม่ และเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้และความเข้าใจใหม่ และเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ในชุดปฏิบัติการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยียุคปัจจุบัน ทำให้คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ประกอบกับการพัฒนาศักยภาพของข้อมูลข่าวสารที่เปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคสารสนเทศ ทำให้แนวคิดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในทางการศึกษาเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปหลาย ๆ ประเทศ สำหรับประเทศไทยรัฐบาลได้มีกรนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนในหน่วยงานและสถาบันการศึกษาระดับต่าง ๆ ได้เกิดการสอนคอมพิวเตอร์ ตลอดจนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำเอาไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่น ๆ ที่เคยมีมาแล้ว เพราะสามารถตอบสนองเป้าประสงค์ของการเรียนการสอนที่มีรูปแบบซ้ำซ้อนและรูปแบบการเรียนรายบุคคล ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาความสามารถและสติปัญญาของนักเรียนได้อย่างเต็มสมรรถนะของแต่ละคน(นงนุช วรรณวาทะ 2535,62)

สำหรับรูปแบบการใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษานั้น มีผู้แบ่งลักษณะของกรใช้งานอะแลสซี และทรอลลิป(Alessi and Trollip); ศศรีศักดิ์ จามรมาน(2535);ศิริพร สาเกตทอง(2536,34) ดังนี้

1. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการบริหาร (Computer Application into Administration)การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารในโรงเรียนแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

- 1.1งานบริหารการเรียนการสอน เช่น งานลงทะเบียน การจัดการรายงาน การพัฒนาการเรียนการสอน การสร้าง-กรวิเคราะห์ข้อสอบ การวัด-การประเมินผลการเรียน เป็นต้น
- 1.2การบริหารงานทั่วไป ได้แก่ การบริหารงานบุคคล งานด้านอาคาร-สถานที่ ธุรการ งานการเงิน งานแนะแนว งานอนามัย งานโภชนาการ งานโสตทัศนศึกษา เป็นต้น

2. การสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์(Teaching about the Computer)

การสอนคอมพิวเตอร์เพื่อให้นักเรียนได้ทราบเกี่ยวกับคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ในด้านของ Hardware เช่น คอมพิวเตอร์ทำงานได้อย่างไร และอีกประการหนึ่งคือการสอนเกี่ยวกับ Software เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการใช้งานประเภทต่าง ๆ โปรแกรมภาษา Basic , ภาษาPascal , ภาษา C, Dbase, Lotus เป็นต้น รวมทั้งการใช้งานเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปด้วย เช่นชุด โปรแกรมไมโครซอฟท์ออฟฟิศ , โปรแกรม Aldus PagwMaker , โปรแกรม Photoshop

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer – Assistruction : CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการสอน โดยการเขียนหรือจัดสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน มีลักษณะคล้ายกับบทเรียน โปรแกรมโดยที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง ซึ่งบทเรียนที่เขียนขึ้นจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น เรียกว่า “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน”

สำหรับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษานั้น มีเหตุผลหลายประการซึ่งนงนุช วรรณวาทะ (2536,15-16)ได้สรุปไว้ดังนี้

- 1.เหตุผลทางสังคม เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานความรู้สำหรับเยาวชนให้พร้อมที่จะเผชิญกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ในอนาคต
- 2.เหตุผลทางด้านประกอบวิชาชีพเพื่อเป็นการประกอบวิชาชีพ เป็นการเตรียมพื้นฐานความรู้สำหรับเยาวชนให้สามารถประกอบวิชาชีพได้ในสังคมเทคโนโลยี
- 3.เหตุผลด้านวิธีการสอน คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์สื่อการสอน ที่สามารถช่วยปรับปรุงกระบวนการสอนเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.เหตุผลด้านเครื่องเร่ง คอมพิวเตอร์อาจเป็นเครื่องช่วยเร่งในกรณีปัญหาในกระบวนการบริหารและกระบวนการสอน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการศึกษาไปในทิศทางที่ต้องการ
- 5.เหตุผลด้านเทคโนโลยีด้านข่าวสาร เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในระบบการสื่อสารปัจจุบัน เพราะสามารถรับและส่งข้อมูลไปยังทุกแห่งทุกหนได้อย่างรวดเร็ว
- 6.เหตุผลด้านการประหยัด คอมพิวเตอร์ช่วยลดเวลาในการทำงานลดค่าใช้จ่ายในการศึกษา ลดจำนวนครูผู้สอน
- 7.เหตุผลในด้านโอกาส คอมพิวเตอร์มีส่วนช่วยให้นักเรียนสนใจเรียนมากขึ้นและช่วยให้นักเรียนที่พิการทางร่างกายสามารถเรียนรู้ได้เช่นเดียวกับคนปกติ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(Computer-assisted Instruction: CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI นั้น นักวิชาการและนักศึกษาทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศได้ให้ความหมายและแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลากหลาย ซึ่งสามารถสรุปเกี่ยวกับความหมายของประเภทและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้ เกอร์สาช และอีไล (Gerlach and Ely 1980,395-396) ไฮนิช และคณะ (Heinich and other 1990,366) ; รือทสตีนิ (Rothstien 1990, 312-331) ; อะแลซซี และ ทรอลลิป (Alrssi and Trollip 1991) ว เคมบีและสเลลี (Kemp and Smellie 1994,277); สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2533) ; ฉลอง ทับสี (2535,1) (นงนุช วรรณวาทะ 2535) ; ช่าง โชติ พันธุเวช (2535, 64-73) ; ศรีศักดิ์ จารมาน (2535) ; สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2535,40); กิดานันท์ มลิทอง (2536) ; ชลिया ลิมปิยากร (2536 ,182) ; วิชดา รัตนเพียร (2536 ,57) ; อนุม ดันดิพัฒน์(2539) และ พัลลภ พิริยะสุวรรณส์ (2539, 43-57)

- 1.Computer – Assisted Instruction หรือ Computer – Aided Instruction : CAI
- 2.Computer – Asisted –Assisted Learning : CAI
- 3.Computer – Based Education : CBE
- 4.Computer – Based Instruction : CBI
- 5.Computer - Based – Based Training : CBT
- 6.Computer - Managed Instruction : CMI
- 7.Instruction Application of Computer : IAC

ส่วนคำนิยามใช้กันมากที่สุด คือ *Computer – Assisted Instruction (CAI)* หมายถึง การสอน โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยนำเสนอเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมแทนผู้สอน โดยที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่นักเรียนป้อนกลับเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงแก่นักเรียน เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการสอนและการรับรู้ของนักเรียน โดยอาศัยหลักการการเรียนรู้ ภาวะปฏิบัติการเรียนรู้ทางจิตวิทยา เช่น ภาวะปฏิบัติการนิยาม ภาวะปฏิบัติการเรียนรู้ทางสังคม ภาวะปฏิบัติการเรียนรู้ทางปัญญานิยาม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 ความหมายของ“สื่อประสม”

สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุและอุปกรณ์และวิธีการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วยเพื่อการผลิตหรือควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการนำเสนอทั้งข้อมูลและตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียง

สื่อประสมคืออะไร

บุคคลแต่ละคนอาจจะให้ความหมายของ “สื่อประสม” แตกต่างกันไปตามความเข้าใจ สมัยก่อนนี้เมื่อกล่าวถึงสื่อประสมหมายถึง การนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกัน เช่น รูปภาพ เครื่องฉาย แผ่นโปร่งใส เทปบันทึกเสียง วีดิทัศน์ ฯลฯ เพื่อให้การนำเสนอผลงานหรือการเรียนการสอนสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ ของเนื้อหาจากการบรรยายเพียงอย่างเดียว

แต่ในปัจจุบันนี้ ด้วยบทบาทของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีมากขึ้นในการทำงาน จึงทำให้ความหมายของสื่อประสมเพิ่มขึ้นจากเดิม ความหมายที่เพิ่มขึ้นของสื่อประสมในปัจจุบันจะหมายถึง “สื่อประสมเชิงโต้ตอบ” โดยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้ สื่อประสมสมัยนี้จึงหมายถึง การนำเอาอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยใช้เทคโนโลยีช่วยในการผลิต กรรนำเสนอเนื้อหา และเพื่อเป็นตัวควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เหล่านี้ เพื่อให้ทำงานตามโปรแกรมที่เขียนไว้

จากความหมายที่เพิ่มขึ้นของสื่อประสมจึงทำให้นักเทคโนโลยี ได้แบ่งสื่อประสมออกเป็น 2 ส่วนคือ

สื่อประสม I (Multimedia I) เป็นสื่อประสมที่ใช้โดยการนำเอาสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันในการเรียนการสอน เช่น นำวีดิทัศน์มาสอนในการบรรยายของผู้สอน โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์ประกอบด้วยหรือการใช้ชุดการเรียนการสอน การใช้แบบมีผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์ตอบโต้กันและจะมีลักษณะเป็นสื่อหลายแบบ

สื่อประสม II (Multimedia II) เป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานในการนำเสนอสารสนเทศ หรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษรและเสียงในลักษณะสื่อหลายมิติโดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง การใช้คอมพิวเตอร์ในสื่อประสม

การเสนอข้อมูลของสื่อประสม จะเป็นไปในสื่อหลายมิติที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลบนจอภาพได้หลายลักษณะคือ ทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียง และถ้าต้องการจะทราบข้อมูลมากกว่านั้น

ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 105) ได้กล่าวว่าแนวความคิดที่นำมาสู่การผลิตชุดการเรียนการสอนดังนี้คือ

แนวความคิดที่หนึ่ง ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการเมืองได้นำหลักจิตวิทยามาใช้ประยุกต์ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นสำคัญความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้าน เช่น ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคมเป็นต้น ในการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้

แนวความคิดที่สอง คือความพยายามที่จะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากเดิมที่ยึด “ครู” เป็นแหล่งความรู้หลัก มาเป็นการวัดให้ประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อ การสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่าง ๆ

แนวความคิดที่สาม คือการใช้โสตทัศนูปกรณ์ ในรูปของการจัดระบบกรให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนตลอดเวลา

แนวความคิดที่สี่ คือ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม นักเรียนเป็นเพียงฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้น แทบจะไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อน ๆ และต่อครูนักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออกและการทำงานเป็นกลุ่ม

แนวความคิดที่ห้า คือ การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งอาจหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน

1. ได้เข้าร่วมกิจกรรมในการเรียนด้วยตนเอง
2. ได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือคิดอย่างไร
3. ได้รับกาเสริมแรงที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ทำถูกหรือคิดถูก อันจะทำให้เกิดการกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต
4. ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสบายใจของผู้เรียนเอง

2.3.3 คุณลักษณะของชุดการเรียน

ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ (2518 :5) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนถือเป็นอุปกรณ์สำเร็จรูปที่ช่วยให้เทคนิคการสอนและกระบวนการเรียนรู้ได้ผล ซึ่งได้มีผู้ทดลองมาแล้วหลายท่าน โดยสรุปและมีชุดการเรียนมีคุณลักษณะดังนี้

1. ได้เข้ากิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เพราะชุดการเรียนผลิตขึ้นจากกลุ่มบุคคลที่มีความรู้ความชำนาญหลายด้าน เป็นต้นว่า ครูผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น นักโสตทัศนศึกษาได้ร่วมการผลิตและมีการทดลองใช้งานแน่ใจแล้วว่าได้ผล จึงนำออกมาใช้ทั่วไป ถ้านำมาใช้แล้วเกิดข้อบกพร่องจะต้องตรวจสอบคุณภาพทั่วไปของการใช้

2. ช่วยลดภาระของผู้สอน เมื่อมีชุดการเรียนสำเร็จรูปแล้ว ผู้สอนจะดำเนินคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการเรียนตามลำดับขั้นตอน

3.ช่วยให้ผู้เรียนได้มีความรู้ในแนวเดียวกัน แม้ผู้เรียนจะมีจำนวนมากเท่าไรก็ตาม ซึ่งแตกต่างจากการสอนจากเดิม กล่าวคือ เมื่อนักเรียนมีจำนวนมากจะต้องมีผู้สอนหลายคนในวิชาเดียวกัน ซึ่งจะทำให้เกิดความแตกต่างกันไปในด้านประสิทธิภาพของการสอน

4.ช่วยผู้สอนในการประเมินผลการเรียน โดยมีข้อทดสอบไว้ครบถ้วน

5.เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถความต้องการ และชุดการสอนนี้จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียน ได้ทั้งสิ้นตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน

6.ช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง เพราะชุดการเรียนจะแยกเป็นรายวิชา แต่ละวิชาจะมีหน่วยการสอนเรียนลำดับ เมื่อจบแต่ละหน่วยแล้วมีโอกาสติดตามหน่วยต่อไปได้ตามความต้องการของผู้เรียน

2.3.4 คุณค่าของชุดการเรียน

ชัยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 :105-106) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนถือเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ช่วยขจัดปัญหาทางการศึกษาได้บางประการ เช่น

1.ช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล และส่งเสริมการศึกษาระหว่างบุคคล ชุดการเรียนสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ ตามเวลาและ โอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน

2.ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู ชุดการเรียนช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย

3.ช่วยการเรียนนอกระบบโรงเรียน เพราะชุดการเรียนสามารถนำไปสอนนักเรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

4.ช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังเช่น ผลการวิจัยของวนิดา วิสวบูรณ์ (2517) เรื่อง การจัดระบบชุดการเรียนรายบุคคล สำหรับวิชาการจัดการศึกษานอกสถานที่ ผลการวิจัยปรากฏว่าการจัดระบบชุดการเรียนรายบุคคลนั้นสามารถนำไปใช้ในวิชาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริงและ พงษ์นิษฐ์ จันเกษม (2519) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้างชุดการเรียนวิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาวิทยาลัยอุเทนถวาย ชั้นปีที่ 1 ผลวิจัยปรากฏว่าชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความเรียนรู้อย่างแท้จริงเป็นต้น

2.3.5 ประเภทของชุดการเรียน

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2521: 4) จำแนกชุดการเรียนออกเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการใช้คือ

1.ชุดการเรียนสำหรับประกอบการบรรยายหรือชุดการเรียนสำหรับครู เป็นชุดการเรียนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ครูประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ชุดการเรียนจะมีเนื้อหาชุดการเรียนเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชุคการเรียนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุคการเรียนนี้เน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียน ชุคการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบด้วยชุคการเรียนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้แต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะมีหน่วยการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น เพื่อกรเรียนอาจจะจัดในรูปของรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนจากชุคการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ในระยะเริ่มเท่านั้น หลังจากเคยชินจากวิธีการแล้วผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันและกันได้เอง ระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนหรือมีปัญหานักเรียนสามารถถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนเสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้ เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะรอคอยบุคคลอื่น

3. ชุคการเรียนรายบุคคล เป็นชุคการสอนหรือชุคการเรียนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับความสามารถของตน เมื่อศึกษาเสร็จและจะทำกรสอบประเมินความก้าวหน้าและศึกษาชุดต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนสามารถปรึกษากันได้ระหว่างผู้เรียน และผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทาง การเรียนชุคการเรียนแบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลได้

ดังนั้นการสอนตามเอกภาพจึงมิได้คำนึงถึงเทคนิคหรือวิธีสอนอย่างเดียว แต่รวมถึงบริหารห้องเรียน การจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับห้องเรียน ตลอดจนการกำหนดบทบาทหน้าที่ของครูและนักเรียนด้วย

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้นำชุคการเรียนแบบรายบุคคล หรือเรียกได้อีกชื่อหนึ่งคือ “ชุคการเรียน โมดูล” มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยมีความเห็นว่าเป็นวิธีการเรียนการสอนที่น่าสนใจและสอดคล้องเหมาะสมกับการศึกษาในปัจจุบัน โดยยึดหลักการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางทั้งนี้เพื่อเป็นการฝึกที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการเรียนรูด้วตนเอง รู้จักแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม โดยรายละเอียดของบทเรียนโมดูล มีดังต่อไปนี้

2.4 ความหมายของบทเรียนโมดูล

โมดูล เป็นคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ Module ซึ่งคำนี้ในภาษาไทยเรียกกันไปต่าง ๆ เช่น หน่วยการเรียนการสอน โมดูล หน่วยบทเรียนโมดูล บทเรียนโมดูลสำหรับความหมายของบทเรียนโมดูลได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

APEID (1975:1) ได้ให้ความหมายของบทเรียนโมดูล หมายถึง หน่วยบทเรียนสำเร็จรูปในตัวเอง มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วตนเอง ซึ่งในแต่ละโมดูลจะมีคำนำ จุดมุ่งหมาย กิจกรรมการเรียนที่มีสื่อการเรียนพร้อม การทดสอบหลังเรียน บทเรียนสำเร็จรูปในแต่ละโมดูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2526:1) กล่าวว่าไว้ว่า บทเรียนโมดูล หมายถึง หน่วยการเรียนการสอนสำเร็จรูปในตัวของมันเองมุ่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองซึ่งในโมดูลหนึ่ง ๆ จะมีความสมบูรณ์ในตัวมันเองผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปศึกษาค้นคว้าจากที่อื่นอีก ในหน่วยการเรียนการสอนแต่ละหน่วยจะมีคำแนะนำ มีจุดมุ่งหมายมีการทดสอบก่อนการเรียนกิจกรรมการเรียน และการทดสอบหลังการเรียน รวมทั้งการจัดวัสดุการเรียนไว้ให้พร้อมในแต่ละโมดูล

Lawrence (1973:10) ให้ความไว้ว่า บทเรียนโมดูล หมายถึง หน่วยการเรียนการสอนที่มีเนื้อหาจบในตัวเอง สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเองมากกว่าที่จะให้ครูสอน ซึ่งประกอบด้วยสื่อการสอนและกระบวนการเพื่อที่จะใช้ถ่ายทอดเรื่องราวใดเรื่องราวหนึ่ง โดยมีส่วนประกอบคือวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน และการประเมินผล ตามปกติมักนิยมใช้ในลักษณะที่เป็นเอกสารการพิมพ์ หรือเป็นหนังสือเล่มเล็กๆ (Lawrence. 1973 : 10)

ชม ภูมิภาค (2524:102) ได้กล่าวไว้ว่า บทเรียนโมดูล หมายถึง ชุดการสอนรายบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามความสามารถแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นหน่วยย่อยมีระบบขั้นตอนที่สมบูรณ์ในตัวเอง และสามารถประกอบเป็นหน่วยใหญ่ได้ว่า “โมดูล” หรือหน่วยบทเรียนโมดูลเป็นชุดการเรียนรายบุคคลที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง โดยมุ่งสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นหลักสำคัญ คือวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน และการประเมินผล

ข้อเปรียบเทียบระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนโมดูลกับการสอนโดยทั่วไป

Lawrence. (1973: 10 – 12) ได้กล่าวเปรียบเทียบถึงความแตกต่างของบทเรียนโมดูลกับการสอน โดยทั่วไปไว้ดังนี้

ตารางที่ 2.6 แสดงการเปรียบเทียบถึงความแตกต่างของบทเรียนโมดูลกับการสอน

การสอนโดยทั่วไป	การเรียนด้วยบทเรียนโมดูล
- ยึดเวลาที่กำหนดเป็นเกณฑ์ และยึดเนื้อหาเป็นหลัก	- ยึดเวลาที่กำหนดเป็นเกณฑ์ และยึดเนื้อหาเป็นหลัก
- เรียนพร้อมกันทั้งชั้นเรียน	- เรียนพร้อมกันทั้งชั้นเรียน
- เรียนตามความต้องการของกลุ่ม	- เรียนตามความต้องการของกลุ่ม
- เฉลยแบบฝึกหัดทันทีไม่ได้	- เฉลยแบบฝึกหัดทันทีไม่ได้
- ใช้หนังสือเรียน สมุดแบบฝึกหัด	- ใช้หนังสือเรียน สมุดแบบฝึกหัด
- ใช้ครูสอนแบบบรรยาย และสาธิต	- ใช้ครูสอนแบบบรรยาย และสาธิต
- จุดประสงค์กว้าง	- จุดประสงค์กว้าง
- วัดโดยเอาความสามารถของกลุ่มเป็นหลัก	- วัดโดยเอาความสามารถของกลุ่มเป็นหลัก
- เน้นที่ผลงาน (Product) ท	- เน้นที่ผลงาน (Product) ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา

ไม่ว่าการณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประเมินผลจากเกณฑ์การทดสอบครั้งสุดท้าย	- ประเมินผลจากเกณฑ์การทดสอบครั้งสุดท้าย
---	---

ตาราง ข้อเปรียบเทียบระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนโมดูลกับการสอนโดยทั่วไป

2.4.1 ลักษณะของบทเรียนโมดูล

ลักษณะของบทเรียน โมดูลจะมีลักษณะที่เด่นชัดในตัวเองดังต่อไปนี้คือ

- 1.ให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองอย่างมีอิสระ
- 2.มีความสมบูรณ์ในตัวเองคือ มีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมการเรียน และการวัดผล
- 3.มีวิธีการประเมินผลที่เหมาะสมในแต่ละหน่วย มีคำตอบเฉลยสำหรับแบบทดสอบนั้นไว้

อย่างชัดเจน

ดังนั้น เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2525:1) ได้กล่าวไว้ว่า หน่วยบทเรียนที่ดีจึงควรมีลักษณะดังนี้

- 1.ให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง นั่นคือสามารถให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ด้วยตนเอง โดยมี ครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น
- 2.จุดมุ่งหมายและกิจกรรมการเรียน ควรจัดให้มีลำดับที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยความเข้าใจและเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และจะได้เป็นการเพิ่มความรู้ทีละน้อย ๆ เป็นขั้นคองงูใจ
- 3.ผู้เรียนในทุกๆกิจกรรมการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจ เรียนด้วยความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนนั้นมีความหมายมากขึ้นสำหรับเขา
- 4.ภาษาที่ใช้ที่ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้และระดับชั้นของผู้เรียน
- 5.เนื้อหามีความถูกต้อง คำอธิบายชัดเจนจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่ไขว้เขว
- 6.ให้ผู้เรียนมีพัฒนาการหลายๆด้าน ในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่อง หรือบางตอน หรือบางบทอาจมีความจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาการด้านเจตคติ มีความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าด้วย นอกเหนือจากความรู้และทักษะ

2.4.2 รูปแบบของหน่วยการเรียนการสอน

รูปแบบของ โมดูล นั้นมีหลายแบบ สามารถพิจารณาเลือกรูปแบบได้หลายแบบตามความเหมาะสม ไม่ว่าจะโมดูล นั้นจะจัดในรูปแบบใดก็ตามเนื้อหาก็จะจัดตามลำดับอย่างมีระบบและสัมพันธ์กัน รูปแบบที่ ได้รับการพัฒนาและผ่านการทดลองที่ใช้กันอยู่ (ว่าที่รท.พิชัย สดภิบาล และดร.ไมค์) มีดังนี้

- 1.กำหนดสมบัติผู้เรียน
- 2.วิเคราะห์หลักสูตร
- 3.เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 4.ทำแบบทดสอบเพื่อวัดระดับความสามารถผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทฤษฎีการเรียนรู้
6. จัดทำแบบเรียนชุดการเรียนรู้
7. ออกแบบข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลความรู้
8. ออกแบบสร้างสรรค์
9. ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเข้ามามีส่วนร่วม
10. เตรียมเขียนร่างรายละเอียดการนำเสนอ
11. ผลิตร่างมาตรฐานของชุดฝึกอบรม
12. ควบคุมคุณภาพของผลผลิต
13. เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เรียน
14. สร้างต้นฉบับสุดท้าย
15. นำร่องรักษาชุดฝึกให้ทันสมัย

แบบของ Southern California University รูปแบบของหน่วยบทเรียนโมดูลประกอบด้วย

- สารบัญ (Table of content)
- คำนำ (Prospectus)
- คำนำบทเรียน (Per – spective)
- จุดมุ่งหมาย (Objective)
- ความรู้พื้นฐาน (Pre – requisites)
- คำอธิบายเกี่ยวกับโมดูลนั้น (Description of module)
- ขั้นตอนการใช้โมดูลนั้น (Step of completing module)
- การประเมินผลเบื้องต้น (Pre – assessment)
- รายละเอียดของกิจกรรม (Description of enabling activities)
- การประเมินผลหลังเรียน (Post – assessment)
- การเรียนซ่อมเสริม (Remediation)

แบบของโครงการนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อการพัฒนาอาเซียน ยูเนสโก (APEID, UNESCO)

รูปแบบของหน่วยบทเรียนโมดูลจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ประการคือ

- บทนำ หรือภูมิหลัง
- บทปริทัศน์
- คำสั่งให้ผู้เรียนกระทำหรือปฏิบัติ
- วัตถุประสงค์ ผู้เรียนสามารถทำอะไรได้บ้างเมื่อจบการเรียนรู้แต่ละหน่วย
- กิจกรรมการเรียนรู้
- วัดและประเมินผล มีทั้งวัดย่อยๆ และวัดผลรวมขั้นสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ แบบนี้ได้จากการวิเคราะห์หารูปแบบของ
โมดูลเหมาะสม ของนักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์
เทคโนโลยี องค์ประกอบของหน่วยบทเรียนโมดูลมีดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ชื่อ สาขาวิชา (Module no., name and subject area)
- บทนำ (Introduction)
- ความสำคัญของโมดูล
- คำแนะนำในการเรียนโมดูล
- วัตถุประสงค์ (Objective)
- การประเมินผลก่อนการเรียนรู้ (Pre-assessment)
- กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activities)
- การประเมินผลหลังการเรียนรู้ (Post-assessment)

แบบที่ได้จากการสัมมนาการสร้างบทเรียน โมดูล ณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสาน
มิตร องค์ประกอบของโมดูลจะประกอบด้วย

- ชื่อวิชา (subject area)
- เลขที่ของโมดูล (Module number)
- เป้าหมาย (Goal)
- วัตถุประสงค์ (Objective)
- การประเมินผลก่อนการเรียนรู้ (Pre-assessment)
- สื่อการเรียนรู้และกิจกรรม (Learning material & activities)
- การประเมินผลหลังการเรียนรู้ (Post-assessment)

2.4.3 ส่วนประกอบของหน่วยบทเรียนโมดูล

จากการศึกษารูปแบบของหน่วยบทเรียน โมดูลแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะรูปแบบของโมดูลจะมี
ลักษณะใดก็ตาม โมดูลนั้น ๆ จะประกอบไปด้วยส่วนที่สำคัญ 5 อย่างด้วยกันคือ
(เสาวนีย์ สิกขาบัณจิต.2526:20-21)

- บทนำ หรือคำชี้แจง (Introduction or prospectus)
- จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Specific or behavioral objective)
- การประเมินผลก่อนการเรียนรู้ (Pre-assessment)
- กิจกรรมการเรียนรู้ (Enabling activities)
- การประเมินผลหลังการเรียนรู้ (Post-assessment)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทนำหรือคำชี้แจง

ส่วนประกอบนี้ จะอธิบายความสำคัญของบทเรียนโมดูล ขอบข่ายของบทเรียน สิ่งที่คุณได้เรียนรู้ และขอบข่ายขบวนการเรียนทั้งหมดของชุดการเรียนนั้นซึ่งจะมีบทบาทต่อการเรียนอย่างอื่นช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ของชุดการเรียนนั้นๆ กับชุดการเรียน อื่นๆ ที่ผู้เรียนต้องเรียน

2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบผลสำเร็จอะไรบ้างหลังจากได้เรียนหน่วยบทเรียนชุดการเรียนนี้แล้ว การเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ จะต้องใช้คำที่ชัดเจน ไม่ใช่คำที่มีหลายความหมาย ควรใช้คำเฉพาะที่แสดงออกเป็นการกระทำได้สังเกตเห็น วัดได้ เขียนให้ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ซึ่งการใช้คำในการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมมีดังนี้

คำที่ควรใช้	คำที่ไม่ควรใช้
1. เพื่อให้เขียน	1. เพื่อให้รู้
2. เพื่อให้อธิบาย	2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจ
3. เพื่อให้วิเคราะห์	3. เพื่อให้เกิดความซาบซึ้ง
4. เพื่อให้เกิดความแตกต่าง	4. เพื่อให้เกิดความศรัทธา
5. เพื่อให้กล่าวเปรียบเทียบ	

3. การประเมินผลก่อนเรียน

การประเมินผลก่อนการเรียน จัดทำการวัดหรือประเมินผล 2 อย่างด้วยกันดังนี้

3.1 วัดหรือประเมินผลเพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในส่วนที่จะเรียนหรือยัง ถ้าเนื้อหาในหน่วยบทเรียนชุดการเรียนนั้นไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานมาก่อน ก็ไม่จำเป็นต้องวัดหรือประเมินผลความรู้พื้นฐาน

3.2 วัดหรือประเมินผลดูว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในหน่วยการเรียนชุดการเรียนนั้นหรือไม่

การประเมินผลก่อนการเรียนหรือการประเมินผลเบื้องต้น อาจอยู่ในรูปของการทดสอบข้อเขียนหรือการปฏิบัติงานก็ได้ ซึ่งปกติมักใช้แบบทดสอบ และเกณฑ์การประเมินอาจคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ดังนี้ ถ้าได้ถึงเกณฑ์ที่วางไว้ คือ 80% ผู้เรียนได้คะแนน 80% ขึ้นไปก็ให้เรียนหน่วยชุดการเรียนต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนนับว่าเป็นหัวใจสำคัญของชุดการเรียนรู้ เพราะกิจกรรมการเรียนคืองานที่ให้ผู้เรียนได้กระทำ เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดมุ่งหมายที่ระบุไว้กิจกรรมการเรียนที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

4.1 จัดให้สามารถเรียนเป็นรายบุคคล

4.2 ควรมีกิจกรรมให้เลือกหลายทาง ในแต่ละกิจกรรมจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้เท่าเทียมกัน

4.3 ถ้าในบทเรียนชุดการเรียนนั้นๆ มีกิจกรรมให้ผู้เรียนกระทำหลายอย่าง จะต้องทำแผนผัง หรือคำอธิบายของการจัดลำดับกิจกรรมที่ต้องเรียนไว้ชัดเจน

5. การประเมินผลหลังเรียน

การประเมินผลหลังการเรียน เป็นการวัดและประเมินผลความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน หลังจากที่ได้บทเรียนชุดการเรียนนั้นๆ มาแล้ว เนื่องจากการประเมินผลหน่วยบทเรียนชุดการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้เรียนจะเป็นผู้ประเมินตนเอง ครูผู้สอนจึงควรแนะนำ ชี้แจงให้ผู้เรียนซื่อสัตย์ต่อตนเอง เคารพความสามารถของตน อันจะเป็นทางหนึ่งในการสร้างวินัย และความซื่อตรงจากกิจกรรมการเรียนไปด้วยในตัว ผู้เรียนจะ ได้เห็นความสำเร็จและหรือข้อพร่องของตนเอง และมีแรงจูงใจที่จะเรียนให้ก้าวหน้าต่อไปตามขีดความสามารถตนเอง

2.4.4 การสร้างบทเรียนโมดูล

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2525: 34) ได้กล่าวไว้ว่า การสร้างบทเรียน โมดูลนั้นมีขั้นตอนในการสร้างไว้ 3 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนของการวางแผน ได้กำหนดรายละเอียดในขั้นการวางแผนดังนี้

1.1 ต้องพิจารณาว่าใครคือผู้ใช้และจะใช้สอนผู้เรียนในระดับใดตลอดจนต้องพิจารณาถึงระดับความพร้อมของผู้ใช้ด้วยในทุกๆ ด้าน

1.2 พิจารณาเนื้อหาว่าเป็นเรื่องอะไร จะเขียนอย่างไร ใช้แหล่งค้นคว้าอะไรบ้าง จะใช้เวลานานเท่าใด งบประมาณเท่าใด บุคลากรที่จะร่วมมือด้วยมีใครบ้าง การวางแผนการให้มีการยึดหยุ่นได้ เพื่อให้การสร้างเป็นไปได้อย่างสะดวก

2. ขั้นตอนการเขียนต้นร่าง

เมื่อวางแผนเรียนเรียบร้อยแล้ว ผู้เขียนจะตั้งวัตถุประสงค์ของโมดูลให้แจ่มชัดแบ่งขั้นตอนเป็นตอนๆ เหมาะกับระดับของผู้เรียน คำนึงถึงพื้นฐานของผู้เรียน ใช้ภาษาง่าย กะทัดรัดและชัดเจน ถูกต้อง คำสังควรแจ่มชัด เขียนให้ถูกต้องตามรูปแบบที่เลือควรคำนึงถึงระดับชั้นของผู้เรียน เมื่อเขียนร่างเสร็จแล้วให้ตรวจสอบแก้ไขจนเป็นที่เรียนร้อย

3. ขั้นตอนการทบทวนและพิมพ์ต้นฉบับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขั้นนี้จะมีการตรวจทานความถูกต้องตามรูปแบบของบทเรียนโมดูล แก้ไขคำผิดแล้ว พิมพ์ใหม่ ทำสำเนาอย่างน้อย 6 ชุด เพื่อทำการทดลองโดยเก็บคืนฉบับไว้ ตัวสำเนา 2 ชุด เก็บไว้เพื่อแก้ไข อีก 3 ชุด เอาไปทดลองกับผู้เรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนแล้วปรับปรุงแก้ไข สรุปขั้นตอนในการสร้างหน่วยบทเรียน โมดูล

1. กำหนดผู้เรียนและเลือกหัวเรื่อง
2. เลือกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่อง
3. วางแผนในการสร้างหน่วยการเรียนการสอน
4. ตั้งจุดมุ่งหมายของหน่วยการเรียนการสอนนั้น ตามความต้องการที่จะให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์

ผลอะไรบ้าง

5. เลือกกิจกรรมให้ผู้เรียนกระทำ เพื่อให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้
6. กำหนดรูปแบบและส่วนประกอบที่สำคัญของหน่วยการเรียนการสอนนั้น
7. เขียนต้นร่างหน่วยการเรียนการสอน
8. ทบทวนแก้ไข
9. ทดลองกับผู้เรียน 5 คน นำมาปรับปรุงแก้ไข
10. พิมพ์หน่วยบทเรียน โมดูลฉบับที่สมบูรณ์

2.4.5 เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพของหน่วยบทเรียนโมดูล

หน่วยบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นจะจัดว่ามีคุณภาพดีหรือไม่เพียงใดนั้น สามารถตรวจสอบได้ Lawrence ได้เสนอแนะวิธีการตรวจสอบหลายแนวทาง ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบของหน่วยบทเรียน โมดูล มีความเหมาะสม สะดวกต่อการนำไปใช้ มีความถูกต้อง และครอบคลุมกระบวนการที่สำคัญๆ ครบถ้วน
2. วัตถุประสงค์เหมาะสม สามารถปฏิบัติให้บรรลุผลและสามารถวัดได้ มีเกณฑ์ระบุระดับ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไว้ชัดเจน
3. การประเมินผลก่อนการเรียนครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ อย่างครบถ้วน
4. กิจกรรมการเรียนสัมพันธ์กับเนื้อหา สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และมีกิจกรรมเลือกหลายทาง
5. การประเมินผลหลังการเรียนครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้ อย่างครบถ้วน
6. จัดระเบียบวิธีการย้อนกลับ ในรูปเฉลยคำตอบทันที เพื่อเป็นแรงเสริมให้ผู้เรียนก้าวหน้าไปในกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.4.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล

ในการสร้างบทเรียน โมดูล

ก่อนที่จะนำไปใช้ทดลองจะต้องปรับปรุงให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อให้ทราบว่า

บทเรียน โมดูลนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังขาดบกพร่องอยู่ ซึ่งการประเมินนี้ไม่ใช่เป็นการ

เอกลาเร็นเป็นเอกลาเร็นที่ส่งวันเวสให้รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นไปใช้ประเมินด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินผลของผู้เรียน แต่เป็นการประเมินผลด้วยบทเรียนโมดูล โดยการนำเอาบทเรียนโมดูลไปทดลองกับผู้เรียนจำนวนหลายๆคน เพื่อหาประสิทธิภาพของตัวบทเรียนโมดูลแล้วจึงนำไปใช้จริง เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2526:55) เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลอาจกำหนดเป็น 90/90 หรือ 80/80 ก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะวิชา ในการกำหนดค่าประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลไม่ได้ตั้งตามความพอใจของผู้สร้าง แต่ควรจะได้จากการทดลอง

อิสรา ศรีสวัสดิ์ (2523:36) การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนโมดูล เรื่องระบบนิเวศคึกซ์เบื้องต้น ผลปรากฏว่าบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.90/92.62 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 90/90 ที่กำหนดไว้

Deamond (1975:33-65) กล่าวว่า จากผลการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพทางการเรียนในการตีความหมายข้อมูลจากบทเรียนโมดูลโดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท มหาวิทยาลัยฟลอริดา ผลการศึกษาปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยจากการเรียนระหว่างนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผลการทดลองยังสรุปได้อีกว่าวิธีการเรียนโดยใช้บทเรียนโมดูลนั้น นักศึกษาทั้งสองกลุ่มสามารถเรียนได้ดีเท่ากัน ไม่ว่าจะมีความสนใจแตกต่างกันหรือไม่

2.5 การเรียนรายบุคคล

การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญสำหรับชีวิตมนุษย์คุณลักษณะ และความสามารถของมนุษย์ สามารถพัฒนาให้เจริญก้าวหน้า และเปลี่ยนแปลงไปได้ การพัฒนาความสามารถของมนุษย์จะได้ผลเพียงใดขึ้นอยู่กับธรรมชาติของแต่ละบุคคล และเทคนิควิธีการใช้ ปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางการศึกษา นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้การพัฒนาความสามารถของมนุษย์ประสบความสำเร็จด้วยดี

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2525:14) ได้กล่าวไว้ว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา เสมือนเป็นกุญแจดอกสำคัญในการนำเอาความรู้ แนวความคิด และกระบวนการทดลองจน เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ อันเป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์มาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบเพื่อแก้ไขปัญหา และพัฒนาคุณลักษณะและความสามารถของมนุษย์ให้เจริญก้าวหน้าต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีเหล่านี้ มีทั้งสิ่งประดิษฐ์ที่จะนำไปช่วยในด้านการเรียนการสอน การวางแผนหลักสูตร การวัดผล การแนะนำแนวอาชีพ และการบริหารโรงเรียน

มนุษย์นี้ความแตกต่างกันในด้าน ความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม และความ ต้องการ จึงทำให้นักการศึกษา และนักเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือนักการศึกษาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ได้พัฒนาเทคนิคงานการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลขึ้น

สาเหตุที่ต้องจัดให้มีการเรียนการสอนรายบุคคลเกิดจาก

1.ความไม่พอใจของคนทั่วไปในคุณภาพการศึกษาที่เขาได้อยู่

2.การเน้นถึงความต้องการ ที่จะปรับปรุงให้ได้มาซึ่งความสัมฤทธิ์ผลของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งจะพัฒนาปรับปรุงแผนการศึกษาหรือโปรแกรมการเรียน

4.ความสามารถที่เป็นไปได้ของโมดูล ที่จะจัดโปรแกรมการเรียนรายบุคคล

5.การขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็วของชิ้นงานด้านโสตทัศนวัสดุ

6.การขยายตัวของต้นทุนต่าง ๆ ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2525 : 24-25) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม ความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล ยังเป็นเหตุให้บทบาทของครูและนักศึกษาเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไป สรุปได้ดังนี้

1. บทบาทของครู

1.1ครู คือ ผู้จัดการกระบวนการเรียนรู้ทั้งหมด

1.2ครู คือ ผู้แนะแนวและให้คำปรึกษาแนะแนว

1.3ครู คือ ผู้เรียน เรียนรู้เกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ของผู้เรียน

1.4ครู คือ ครูทำหน้าที่สอนผู้เรียนในสิ่งที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ หรือสอนในสิ่งที่ไม่มีสื่อการเรียน

เรียน

2.บทบาทของผู้เรียน

2.1ผู้เรียน คือ ผู้วางแผนการเรียนของตนเอง

2.2ผู้เรียน คือ ผู้ตรวจสอบวัดผลความก้าวหน้าของตนเองอยู่เสมอ

2.3ผู้เรียน คือ ผู้ที่จะต้องมีความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมกิจกรรมการสอน

2.4ผู้เรียน คือ ครูช่วยสนองของผู้เรียนคนอื่น

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วชิราพร อังฉริยโกศล (2527 : 73) การจัดการสอนรายบุคคลเป็นการศึกษาที่จัดขึ้นโดยปรับปรุงโปรแกรมการเรียนการสอนให้สอดคล้อง กับความแตกต่างของผู้เรียน ผู้เรียนดำเนินการตามโปรแกรมการเรียนการสอน ที่กำหนดไว้ โดยเฉพาะครู หรือผู้ผลิตโปรแกรมการเรียนรายบุคคล เพราะจะต้องทำหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้

1.กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

2.ออกแบบการสอนอย่างจงใจให้เป็นการสอน ที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

3.วินิจฉัยความต้องการและความสามารถของผู้เรียน

4.ออกแบบสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ทางการศึกษาที่เหมาะสม

5.กำหนดวิธีการเรียนและวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.ควบคุมสภาวะการเรียนรู้อย่างเต็มที่

กิตานันท์ นลิตทอง (2531 : 33) กล่าวว่า บทเรียนโมดูลหรือหน่วยการเรียนการสอน ได้เริ่มเป็นที่รู้จักในประเทศไทย โดยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้จัดให้มีการสัมมนาปฏิบัติการเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนโมดูล เพื่อใช้ในการสอนวิชาชีววิทยาและวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ เมื่อปี 2517 และต่อมาก็ได้เผยแพร่ไปตามสถานศึกษาต่าง ๆ ซึ่งการวิจัยได้กระทำเรื่อยมากระทั่งหลักสูตรประถมศึกษา มัธยมศึกษา อาชีวศึกษา และอุดมศึกษา การวิจัยส่วนมากกระทำกันอยู่ 2 ลักษณะ คือ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการใช้บทเรียนโมดูล กับการสอนปกติ และการประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล เช่น การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสมการเชิงเส้นหนึ่งตัวแปร โดยใช้หน่วยการเรียนการสอน ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้ศึกษายังได้เสนอว่าควรให้มีการสร้างหน่วยการเรียนการสอนในวิชาอื่น ๆ อีกด้วย

วสุเมศิ นาดธร (2521 : 29) กล่าวว่า การสร้างโมดูลการสอนเรื่องไฟฟ้าสถิตย์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูงตามหลักสูตรกรมการฝึกหัดครู ทำการทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยครูลำปาง จำนวน 106 คนกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 ผลปรากฏว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้ 0.804 โมดูลชุดนี้มีประสิทธิภาพ 86.55/82.71 ผลการเรียนมีความก้าวหน้าคือคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01

ปัญญา หิวเผือก (2523 : 56) กล่าวว่า การทดลองวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาสังคมศึกษา เรื่องความรู้เบื้องต้นสำหรับพุทธศาสนิกชน โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนโมดูลสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ธีระ จิตต์จนะ (2520 : 21-25) การศึกษาเปรียบเทียบ ผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้าในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ ผลปรากฏว่าบทเรียนโมดูลทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ไม่แตกต่างกับการสอนปกติ และพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความพอใจที่ได้เรียนจากบทเรียนโมดูล

อิสรา ศรีสวัสดิ์ (2529 : 36) การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนโมดูลเรื่องระบบเมดิคส์เบื้องต้น ผลปรากฏว่าบทเรียนโมดูลที่ทำขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.90/92.62 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ 90/90 กำหนด

สุภาพ สุขสา (2528 : 37) กล่าวว่า จากผลการวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบอัตโนมัติ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีว

ศึกษา วิทยาเขตเทคนิคขอนแก่น จำนวน 54 คน ผลปรากฏว่าบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ 94.46/93.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 90/90 ที่กำหนดไว้

เดือนใจ ชัยอินคำ (2522 : 64) กล่าวว่า จากการทดลองสร้างบทเรียนโมดูล เรื่องการจัดจำพวกพืชสำหรับนักศึกษาชั้นสูง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลตาม เกณฑ์ 90/90 ปรากฏว่าบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90/81.1

ในปี ค.ศ. 1967 ได้มีการสร้างบทเรียนโมดูลเป็นครั้งแรกในต่างประเทศ เพื่อใช้ในโครงการฝึกหัด ครู โดยคณะกรรมการศึกษาแห่งมหาวิทยาลัยฟลอริดา ได้มีโครงการ EPDA B-2 (The State of Florida Department of Education Under Part B, of the Education Professions Development Act) เพื่อพัฒนาเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการฝึกหัดครูเป็นรายบุคคล และเพื่อใช้เป็น อุปกรณ์ การสอนที่ช่วยครู ให้บริการแก่ครูอาจารย์ที่สอนวิชาการศึกษามบทเรียนโมดูลที่สร้างขึ้น ถูกทำการทดลองวิจัยและนำออกมาเผยแพร่ในปี ค.ศ. 1971 วิทยาลัยเบอร์สเตท (Weber State College) แห่งมหาวิทยาลัยยูทาห์ (Utah University) ได้จัดสร้างหน่วยการเรียนการสอนที่เรียน ด้วยตนเองขึ้น โดยมีชื่อโปรแกรมว่า WILKITS (Weder Individualized Learning Kits) (สุ จิตต์, 2523 : 29)

Deadmond (1975 : 33-65) กล่าวว่า จากผลการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพทางการเรียนในการตี ความข้อมูลจากบทเรียนโมดูล โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท มหาวิทยาลัยฟลอริดา ผลการศึกษาปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยจากการเรียน ระหว่างนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผลการทดลองยังสรุปได้อีกว่าวิธี การเรียนโดยใช้บทเรียนโมดูลนั้นนักศึกษาทั้งสองกลุ่มสามารถเรียนได้ดีเท่ากัน ไม่ว่าจะมีการส ภาณ์แตกต่างกันหรือไม่

Robertson (1976 : 5112 - A) จากการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของทักษะในการคำนวณและการ แก้ปัญหาของนักเรียน 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งสอนโดยใช้บทเรียน โมดูลวิชาคณิตศาสตร์ (Mathematics Modules) พร้อมกับมีคำอธิบายประกอบ อีกกลุ่มหนึ่งสอนโดยใช้ตำราวิชา คณิตศาสตร์ (Textbook for Mathematics) นักเรียนที่ใช้ทดลองเป็นนักเรียนของโรงเรียนแกรี (Gary Public School) มลรัฐอินเดียนา ระดับ 3, 4 และ 5 ระดับ 2 กลุ่ม ผลการทดลองพบว่าผล สัมฤทธิ์ทางด้านกรคำนวณและการแก้ปัญหาของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ระดับ 0.5

Sasscer (1974 : 6957- 6958 - A) จากผลการวิจัยบทเรียน โมดูลเพื่อใช้สอนวิชาชีววิทยาเบื้องต้นใน ระดับอุดมศึกษา โดยการเปรียบเทียบคะแนน จากผลการเรียนของนักศึกษา จำนวน 298 คน ของ กลุ่มทดลอง ซึ่งเรียนโดยใช้บทเรียนโมดูล และกลุ่มควบคุมซึ่งใช้วิธีบรรยายตามปกติและทำการ ทดสอบก่อนเรียนปกติ และทำการสอบหลังเรียน ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มที่ใช้บทเรียน โมดูล ได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียน โดยใช้วิธีบรรยายตามปกติ

จากผลการทดลองและวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่าบทเรียน โมดูลที่สร้างขึ้นส่วน มากมีประสิทธิภาพได้ความเกณฑ์และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนใน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับ อนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับต่าง ๆ ได้ และเมื่อนำบทเรียน โมดุลมาใช้สอนจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากัน หรือสูงกว่า เช่น เมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียน โดยการสอนปกติ ประการสำคัญอีกอย่างคือ ผู้เรียนด้วยบทเรียน โมดุลสามารถเรียนได้อย่างอิสระ และก้าวหน้าไปตามขีดความสามารถของผู้เรียนเอง ทั้งยังเป็นการส่งเสริมวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง และยังทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนอีก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนวิชาชีพ

การสร้างชุดการเรียนรู้วิชาการถ่ายภาพเชิงกล 2 เรื่อง ภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน ในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน ระดับปริญญาตรี หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ผู้ออกแบบได้ดำเนินการออกแบบตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา สถาปัตยกรรมภายใน ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 9 คน (Small Group) ได้มาโดยวิธีคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามสะดวก (Convenience Sampling)

3.1.2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา สถาปัตยกรรมภายใน ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โดยการจับฉลาก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.2.1 ชุดการเรียนรู้ วิชา ภาพเชิงกล ภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน

3.2.1 ชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบไปด้วย ชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์และชุดการเรียนรู้ฉบับเอกสาร ซึ่งในการทดลองผู้วิจัยได้ทดลอง โดยใช้ชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีของ Alessi and Trollip แบบการสอนเนื้อหา (Totorial) ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Flash MX, Swish MAX เพื่อใช้สอนเนื้อหาทฤษฎีวิชา การออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน 6 เรื่อง ภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน โดยใช้เวลาในการศึกษาประมาณ

90 นาที มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีสร้างชุดการเรียนรู้จากเอกสารตามและงานวิจัยเพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างชุดการเรียนรู้

3.2.1.2 ศึกษาเนื้อหาในหลักสูตรหลักสูตร สทศบัญญัติกรมศสคร่วมหาบัญญัติวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัยเลือกศึกษาเรื่อง กายภาพเชิงกลในงานออกแบบ สทศบัญญัติกรมศสคร่วมหาบัญญัติด้านทฤษฎี ที่ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจขั้นพื้นฐานก่อนที่จะปฏิบัติงานภาคปฏิบัติต่อไป

ขอบข่ายเนื้อหาในชุดการเรียนรู้มีดังนี้

1. บทนำเรื่องมีความหมายและความสำคัญของกายภาพเชิงกล.ประเภทและกรณีศึกษาของ กายภาพเชิงกล

2. ข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวของมนุษย์
3. สัดส่วนและความต้องการในการยืน
4. สัดส่วนและความต้องการในการนั่ง
5. สัดส่วนและความต้องการในการนอน
6. สมรรถนะของสายตาและมุมมอง
7. กรณีศึกษา

3.2.1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของชุดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกันแผนเนื้อหาวิชา กายภาพเชิงกล 2

3.2.1.4 นำเนื้อหาเขียน Storyboard เพื่อกำหนดการดำเนินเรื่องของเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้ดำเนินขึ้นจะนำเสนอโดยแบ่งเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรียงลำดับตามเนื้อหาและหัวข้อ กำหนดภาพและการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ โดยสร้างเป็น Flowchart ว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใบบงาน แล้วนำ Storyboard ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และคณะกรรมการปรึกษาปริญญาโทได้ทำการตรวจสอบความสอดคล้องถูกต้องเหมาะสม เพื่อนำข้อบกพร่องไปแก้ไขและปรับปรุงให้ถูกต้อง

3.2.1.5 วิธีการสร้างชุดการเรียนรู้

- 1) นำ Storyboard ที่ผ่านการแก้ไข นำมาสร้างชุดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนคอมพิวเตอร์ในการสอนแบบ Tutorial โดยใช้โปรแกรม Authoware 6 กำหนดโครงสร้างของโปรแกรม พิมพ์ตัวอักษร จัดขนาดตัวอักษร ออกแบบกราฟฟิก กำหนดสี
- 2) ออกแบบจัดกราฟฟิก ชื่อเรื่อง หน้าจอ ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว ด้วยโปรแกรม ด้วยโปรแกรมภาพกราฟฟิกต่าง ๆ
- 3) นำรูปภาพจากแหล่งต่าง ๆ เข้ามาจัดการปรับแต่ง และนำไปใช้ในเนื้อหาชุดการเรียนรู้ ทำการจัดวางรูปแบบ Storyboard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4)ทำการบันทึกเสียงบรรยาย และเสียงดนตรีต่าง ๆ ทำการกำหนดเวลาการเล่นเสียงให้เหมาะสมกับภาพที่แสดงบนหน้าจอ

5)เมื่อจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ แล้ว นำไปทดลอง Run โปรแกรมเพื่อตรวจสอบดูว่าเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ แล้วทำการ Package โปรแกรมเพื่อไปประกอบการเรียนการสอน

3.2.1.6เขียนเอกสารคู่มือ การใช้ชุดการเรียนสำหรับผู้เรียนและผู้ควบคุมระบบคอมพิวเตอร์

3.2.1.7นำชุดการเรียนเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องตามรูปแบบของการเขียนปริญญาโท และนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องสอดคล้องและหาข้อบกพร่อง เพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิร่วมประเมิน 2 ด้านดังนี้

1)ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 4 ท่าน พิจารณาเนื้อหาของชุดการเรียนในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ก. รศ.ว่าที่รท.พิชัย สดภิบาล อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิจารณาถึงความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียน

ข.อาจารย์ ฉัตรภรณ์ สุรเชษฐ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิจารณาถึงความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียน

ค.อาจารย์ สรรวดี เจริญชาติ อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิจารณาถึงความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียน

ง.อาจารย์ อธิศร ขำข่ม อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิจารณาถึงความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียน

2)ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พิจารณาการเหมาะสม ความสอดคล้องในด้านการออกแบบในชุดการเรียน และในด้านการเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 4 ท่านดังนี้

ก.ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ข.ผศ.นิรัช สุตสังข์ อาจารย์ประจำภาควิชาอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ค.รศ.ว่าที่รท.พิชัย สดภิบาล อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ง.อาจารย์ ฉัตรภรณ์ สุรเชษฐ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยผู้จัดทำเห็นประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.8 นำชุดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ กับผู้เรียนจำนวน 3 คน และ 6 คนตามลำดับ เพื่อรับฟังความคิดเห็นและจุดบกพร่องเพื่อนำไปปรับปรุง ก่อนที่จะนำไปทดลองปฏิบัติการจริง

3.2.2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลความรู้ความเข้าใจหลังการเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ภายภาพเชิงกล 2 ในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาเนื้อหาเรื่อง ภายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา สถาปัตยกรรมภายใน

3.2.2.2 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และนำไปสร้างแบบทดสอบปรนัย แบบ 4 ตัวเลือก ให้มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และคำตอบที่เป็นตัวลวง 3 ตัว เลือก สร้างให้ตรงจุดประสงค์และครอบคลุมเนื้อหา จำนวน 30 ข้อ

3.2.2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทนิพนธ์ ตรวจสอบลักษณะด้านการเขียนเนื้อหา ประเมินในการเขียนคำถาม ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.2.4 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาคัดเลือกนำเอาแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญยอมรับ จำนวน 30 ข้อ

3.2.2.5 นำข้อสอบไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สร้างไว้เป็นชุดการเรียนแบบสื่อคอมพิวเตอร์ โดยข้อสอบเป็นชุดเดียวกัน แต่จะสลับข้อกัน โดยสุมคอมพิวเตอร์

3.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความสามารถทางการเรียนเพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ประกอบด้วย

- 1.แบบทดสอบความสามารถในการเรียน ในแต่ใบปฏิบัติงานนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณหา ประสิทธิภาพ
- 2.แบบทดสอบความสามารถในการเรียนในแต่ละใบปฏิบัติงานนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณหา ประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการสร้างแบบความสามารถในการเรียนมีดังนี้

- 1.ศึกษาเนื้อหา เรื่องชุดคำสั่งและเครื่องมือบันทึกความสะดวก สำหรับผู้เรียนระดับ ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมภายใน
- 2.วิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คำอธิบายรายวิชาและเนื้อหาแบ่งหัวข้อย่อยตามความสำคัญ กำหนดวัตถุประสงค์และนำมาสร้างแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.สร้างแบบประเมินความสอดคล้อง เพื่อหาความเที่ยงตรงของแบบวัดความรู้ความสามารถทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ2534:177 โดยใช้หลักความคิดเห็นดังนี้

คะแนน 1 สำหรับรายการประเมินที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับรายการประเมินที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับรายการประเมินที่ไม่มีสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบวัดความสามารถในการเรียน

ก.รศ.ว่าที่รท.พิชัย สดภิบาล อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิจารณาถึงความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียน

ข.อาจารย์ ฉัตรภิรมย์ สุรเชษฐ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิจารณาถึงความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียน

ค.อาจารย์ สรรวดี เจริญชาติ อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิจารณาถึงความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียน

ง.อาจารย์ อติสร ชัยม่าน อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิจารณาถึงความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียน

2)ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พิจารณาการเหมาะสม ความสอดคล้องในด้านการออกแบบในชุดการเรียน และในด้านการเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 4 ท่านดังนี้

ก.ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ข.ผศ.นิรัช สุตสังข์ อาจารย์ประจำภาควิชาอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ค.รศ.ว่าที่ รท.พิชัย สดภิบาล อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ง.อาจารย์ ฉัตรภิรมย์ สุรเชษฐ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4.นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิให้มาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดความสามารถในการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยกำหนดเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าแบบวัดความสามารถมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญา นิพนธ์ตรวจพิจารณาลักษณะการเขียนเนื้อหาประเมินในการเขียนคำตาม ความเที่ยงตรงตาม เนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและนำมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบวัดความสามารถทางการเรียนมาแก้ไขปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งเพื่อไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

แบบประเมินชื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.3.1 ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอน โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อทั้ง 2 แบบ โดยแบบประเมินในแต่ละด้านจะมีช่องให้ผู้ทรงคุณวุฒิเลือกประเมินเพื่อแสดงความคิดเห็น การประเมินในแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของ ลิเคิร์ต (Likert Scale) แบ่งออกเป็น 5 ลำดับ โดยระดับความคิดเห็นเป็นบวก คือ

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ตารางที่ 3.1 แสดงการแปลผลระดับค่าเฉลี่ยของความคิดเห็น

เกณฑ์ (X)	ระดับความคิดเห็น
4.50-5.00	ดีมาก
3.50-4.49	ดี
2.05-3.49	ปานกลาง
1.50-2.49	พอใช้
1.00-1.49	ควรปรับปรุง

การประเมินนั้นได้แยกกันระหว่างการผลิตสื่อด้านเนื้อหา โดยคะแนนที่ได้ในแต่ละด้านจะต้องมีค่าเฉลี่ย (X) ตั้งแต่ 3.540 ขึ้นไป จึงถือว่าเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.3.2 นำแบบประเมินความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิมาวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อให้ทราบถึงลักษณะของกลุ่มความคิดเห็นของผู้ประเมิน ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ .2533 : 138)

ถ้า S.D. = 0 หมายถึง ผู้ประเมินมีความสอดคล้องกัน

$0 < S.D. < 1$ หมายถึง ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S.D.>1 หมายถึง ผู้ประเมินมีความเห็นแตกต่างกัน

ในการหาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ในครั้งนี้ กำหนดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1

3.2.3.3 แก้ไขปรับปรุงในส่วนที่บกพร่องตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3.2.3.4

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บข้อมูลผู้วิจัยในการนำชุดการเรียนรู้เรื่อง ภายภาพเชิงกลในงาน ออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน ที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ทดลองเรียน เพื่อความบกพร่องของชุดการเรียนรู้และการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ได้ดำเนินการทดลอง

3.3.1 ชุดสร้างการเรียนรู้เรื่อง ภายภาพเชิงกล2ในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน และให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมและสอดคล้องโดนประเมินตามรายการแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและเทคนิคผลิตสื่อ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จากนั้นคะแนนหาค่าทางสถิติโดยที่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ตั้งแต่ระดับ 3.0 ขึ้น ไปเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขและเตรียมที่จำนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

3.3.2 นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างย่อย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 3 คน ลำดับชั้นปี โดยวิธีการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling) การทดลองผู้แจกแบบวิจัยการประเมินนั้น ๆ มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง

3.3.3 นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง โดยทดลองแบบ Small Group ในที่นี้ผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 10 คน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2548 ใช้เลือกกลุ่ม

ตัวอย่างตามสะดวก (Convenience Sampling) โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1.แบ่งชุดการเรียนรู้ออกเป็น 2 ส่วน เนื่องจากเนื้อหาชุดการเรียนรู้เรื่อง ภายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน มีเนื้อหาที่ต้องทำการศึกษาไม่มากนัก (ใช้เวลาในการเรียนประมาณ 87 นาที) ผู้วิจัยจึงได้ให้ผู้เรียน ๆ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1-4 ในคาบที่ 1 และในคาบที่ 2 ให้ผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 5-7 จนจบ (ในวิชาภายภาพเชิงกล สาขาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) แบ่งการเรียนออกเป็น 2 คาบติดต่อกัน คือ คาบที่ 1-2 เรียนอย่างต่อเนื่องจนครบทุกบท ซึ่งในระหว่างการเรียนบางหน่วยจะมีแบบทดสอบหลังหน่วยที่เป็นแบบทดสอบเชิงปฏิบัติเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ของนักศึกษา

2.จัดเตรียมห้องและอุปกรณ์การใช้ในการทดลองให้พร้อม

3.ให้ความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์และแนะนำการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมจะบันทึกคะแนนผลสอบลงในเครื่องคอมพิวเตอร์
5. ให้ผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาชุดการเรียนที่ 1-4 และทำแบบทดสอบประจำหน่วยเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ที่ผ่านมา
6. หลังจากที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจนจบทั้ง 4 หน่วยแล้ว ผู้วิจัยได้นำคกลุ่มตัวอย่างให้เรียนเนื้อหาที่เหลือถัดไป
7. ให้ผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาชุดการเรียนที่ 5-7 และทำแบบทดสอบประจำหน่วยเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ที่เรียน
8. หลังจากศึกษาเนื้อหาจบ ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งกำหนดให้มีโปรแกรมมีการให้คะแนน 0-1 (Zero-one Method) โดยสมมติว่าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ 0 คะแนน แล้วบันทึกคะแนนผลทดสอบลงในคอมพิวเตอร์
9. แจกแบบประเมินตามความพึงพอใจสื่อการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อประเมินคุณภาพของชุดการเรียน

3.3.4 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณหาค่า Pre-test จากความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนภายหลังที่เรียนจากสื่อนั้นแล้ว (Post-test) มีคะแนนสูงกว่าผลสอบการเรียน Pre-test อย่างมีนัยสำคัญ 0.01 ก็แสดงว่าสื่อนั้นมีประสิทธิภาพ

3.3.5 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (X) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยคำนวณข้อมูลดังต่อไปนี้

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินสื่อการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจสื่อการเรียนการสอนของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการประเมินตามที่กำหนดไว้ คำนวณ ค่าทางสถิติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน คือ

1. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ และแบบประเมินความพึงพอใจสื่อการเรียนการสอนของผู้เรียน

ก. การหาค่ามัธยิมเลขคณิต หรือหาค่าเฉลี่ย

สูตร

$$X = \frac{\sum x}{N}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. แจกแบบประเมินความพึงพอใจสื่อการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อประเมินคุณภาพของชุดการเรียน

3.3.4 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวนหาค่า Pre-test จากความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนภายหลังที่เรียนจากสื่ออื่นแล้ว (Post-test) มีคะแนนสูงกว่าผลสอบการเรียน Pre-test อย่างมีนัยสำคัญ 0.01 ก็แสดงว่าสื่ออื่นมีประสิทธิภาพ

3.3.5 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (X) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินสื่อการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจสื่อการเรียนการสอนของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการประเมินตามที่กำหนดไว้ จำนวน ค่าทางสถิติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน คือ

1. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ และแบบประเมินความพึงพอใจสื่อการเรียนการสอนของผู้เรียน

ก. การหาค่ามัธยเลขคณิต หรือหาค่าเฉลี่ย

สูตร

$$X = \frac{\sum x}{N}$$

2. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นการเปรียบเทียบผลทดสอบของผู้สอบภายหลังจากที่เรียนจากสื่ออื่นแล้ว โดยใช้ t-test ชนิด Related Samples ใช้สูตร

$$\text{สูตร } t = \frac{\frac{\sum D}{n}}{\frac{\sqrt{\sum D^2}}{n-1}}$$

D เท่ากับ ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นการเปรียบเทียบผลกรสอบของผู้สอบภายหลังจากที่เรียนจากสื่อ นั้นแล้ว โดยใช้ t-test ชนิด Related Samples ใช้สูตร

$$\text{สูตร } t = \frac{\frac{\sum D}{n-1}}{\sqrt{\frac{\sum D^2}{n-1}}}$$

D เท่ากับ ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

n เท่ากับ จำนวนคู่

$\sum D^2$ เท่ากับ ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อชุดการเรียนรู้การสอนเรื่อง กายภาพเชิงกล ตามหลักสูตรระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 โดยการสร้างชุดการเรียนรู้แบบการสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction) ที่มีการนำเสนอเนื้อหาแบบสาขา(Branching Programs) ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับนักศึกษา ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ไม่เคยเรียนวิชา กายภาพเชิงกล จำนวน 20 คนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามรถแบบอิงเกณฑ์E1/E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 เพื่อประสิทธิภาพของสื่อ โดยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเลิกเรียน ต้องสูงกว่าก่อนเรียนอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 จนได้ชุดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน ได้จริง

ผลการทดลองในแต่ละขั้นตอน และการหาประสิทธิภาพของสื่อชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 3 ลำดับ ดังนี้

- 4.1 ผลการสร้างชุดการเรียนรู้
- 4.2 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
- 4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจในสื่อการเรียนการสอนของนักศึกษา
- 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา

4.1 ผลการสร้างชุดการเรียนรู้

การสร้างชุดการเรียนรู้ เรื่อง กายภาพเชิงกล ผู้วิจัยได้สร้างสื่อด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งภายในการเรียนรู้ประกอบไปด้วยหลายส่วน จึงขอแจกแจงดังนี้

4.1.1 จำนวนกรอบของชุดการเรียนรู้

ภายในการเรียนรู้ประกอบไปด้วยหลายส่วนและในแต่ละส่วนมีจำนวนกรอบแจกแจงมา ได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนกรอบทั้งหมดภายในชุดการเรียน

หัวข้อ	จำนวนกรอบ									รวม
	หัวข้อ	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	หนังสืออ้างอิง	ข้อสอบ	รายการ	แนะนำ	นำเข้าสู่บทเรียน	ข้อมุดอื่น	
หน้าหลัก	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2
หน่วยที่ 1	1	1	4	1	5	-	1	1	1	15
หน่วยที่ 2	1	1	5	1	5	-	1	1	1	16
หน่วยที่ 3	1	1	8	1	5	-	1	1	1	24
หน่วยที่ 4	1	1	12	1	5	1	5	1	1	27
หน่วยที่ 5	1	1	6	1	-	-	1	1	1	16
หน่วยที่ 6	1	1	3	1	5	-	1	1	1	14
หน่วยที่ 7	1	1	5	1	5	-	1	1	1	16
แบบทดสอบก่อนเรียน	1	-	-	-	20	-	1	1	1	24
แบบทดสอบหลังเรียน	1	-	-	-	20	-	1	1	1	24
แผนผัง	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
ช่วยเหลือ	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
อภิธานศัพท์	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
ผู้จัดทำ	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
รวมจำนวนกรอบในชุดการเรียนทั้งหมด										152

จาก ตารางที่ 4.1 แสดงกรอบทั้งหมดภายในชุดการเรียนจำนวน 152 กรอบ ซึ่งแบ่งเป็นหน่วยการเรียนหน่วยต่างๆ โดยมีทุกหน่วยมีจำนวนกรอบในด้านเนื้อหามากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1.2 แสดงจำนวนเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียนด้วยชุดการเรียน

หัวข้อ	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเรียน(นาที)
นำเข้าสู่ชุดการเรียน	0.40
หน้าลงทะเบียน	0.30
หน้าหลัก	1
แบบทดสอบก่อนเรียน	10
เนื้อหาหน่วยที่ 1	25
แบบทดสอบประจำหน่วยที่1	2
เนื้อหาหน่วยที่ 2	20
แบบทดสอบประจำหน่วยที่2	2
เนื้อหาหน่วยที่ 3	15
แบบทดสอบประจำหน่วยที่3	2
เนื้อหาหน่วยที่ 4	25
แบบทดสอบประจำหน่วยที่4	2
เนื้อหาหน่วยที่ 5	15
แบบทดสอบประจำหน่วยที่5	2
เนื้อหาหน่วยที่ 6	10
แบบทดสอบประจำหน่วยที่6	2
เนื้อหาหน่วยที่ 7	15
แบบทดสอบประจำหน่วยที่7	2
แบบทดสอบหลังเรียน	10
แผนผัง	1
ช่วยเหลือ	2
อภิธานศัพท์	1
ผู้จัดทำ	1
เวลาเฉลี่ยรวมที่ใช้ในการเรียนทั้งสิ้น	166

จากตารางที่ 4.1.2 แสดงเวลาเฉลี่ยรวมที่ใช้ในการเรียนชุดการเรียนด้วยสื่อคอมพิวเตอร์โดยใช้เวลาเฉลี่ยทั้งหมดประมาณ 166 นาที เวลาในการเรียนนี้รวมถึงการทำแบบทดสอบประจำหน่วยและแบบทดสอบสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งตามปกติแล้วผู้เรียนแต่ละบุคคลจะมีระยะเวลาในการเรียนที่แตกต่างกันตามอัตราการเรียนรู้ของตน ในการเรียนเฉพาะเนื้อหาหน่วยการเรียนผู้เรียนใช้เวลาเฉลี่ยทั้งหมดประมาณ 125 นาที(ไม่รวมเวลาในการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้สร้างเนื้อหาแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา และแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อหาประสิทธิภาพ และหาค่าความเที่ยงของชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale)

1.2.1 แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาจำนวน 11 ข้อ

1.2.2 แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 13 ข้อ

ตารางที่ 4.2.1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน มีผลการเทียบกับคะแนนอิงเกณฑ์อยู่ในระดับ ค่าส่วนเบี่ยงเบน

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการนำเสนอ			
- เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	1	ดี
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4	1	ดี
- ความถูกต้องของลำดับเนื้อหา	4.33	10.67	ดี
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4.66	0.34	ดีมาก
- ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา	4	1	ดี
2. ภาพและภาษา			
- ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	4.66	0.54	ดีมาก
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.67	ดี
- ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4	1	ดี
3. เนื้อหาเวลา			
- ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4	1	ดี
- ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	3.33	1.67	ปานกลาง
- ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ	4	1	ดี
บทเรียนทั้งหมด			
คะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อหา	4.11	0.89	ดี

จากตารางที่ 4.2.1 สรุปผลวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ด้านผลิตสื่อพบว่าในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11

ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89

ตารางที่ 4.2.2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่ามาตรฐาน ของแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน มีผลการประเมิน ดังนี้

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับคุณภาพ
1.เนื้อหาและการนำเสนอ <ul style="list-style-type: none"> - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน - ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ - ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา 			
2.ภาพและตัวอักษร <ul style="list-style-type: none"> - ความเหมาะสมในด้านกรสื่อความหมาย - ความชัดเจนของภาพที่นำมาใช้ - ความเหมาะสมของขนาดที่ใช้ - ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้ 			
3. ภาษาและเสียงประกอบ <ul style="list-style-type: none"> - ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย - ความชัดเจนของเสียงบรรยาย - ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายกับเสียงประกอบ 			
4.เวลา <ul style="list-style-type: none"> - ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา - ความเหมาะสมของเวลากับเสียงบรรยาย - ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ 			
คะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อหา			

จากตารางที่ 4.2.2 สรุปผลวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนความสามารถแบบอิงเกณฑ์ด้านเทคนิคผลิตสื่อพบว่าในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจในสื่อการเรียนการสอนของนักศึกษา

ผู้วิจัยได้สร้างเนื้อหาแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนของนักศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา และแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อหาประสิทธิภาพ และหาค่าความเที่ยงของชุดการเรียนที่สร้างขึ้น โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale)

4.3.1 แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาจำนวน 11 ข้อ

4.3.2 แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 13 ข้อ

ตารางที่ 4.3.1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาของนักศึกษา จำนวน 20 คน มีผลการเทียบกับคะแนนอิงเกณฑ์อยู่ในระดับ ค่าส่วนเบี่ยงเบน

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการนำเสนอ			
- เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	1	ดี
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4.4	0.6	ดี
- ความถูกต้องของลำดับเนื้อหา	4.6	0.4	ดีมาก
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4	1	ดี
- ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา	4	1	ดี
2. ภาพและภาษา			
- ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	4.4	0.6	ดี
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.4	0.6	ดี
- ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4.4	0.6	ดี
3. เนื้อหาเวลา			
- ความเหมาะสมของเวลาเกี่ยวกับเนื้อหา	4.4	0.6	ดี
- ความเหมาะสมของเวลาเกี่ยวกับคำบรรยาย	4	1	ดี
- ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ	4	1	ดี
บทเรียนทั้งหมด			
คะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อหา :	4.2	0.8	ดี

จากตารางที่ 4.3.1 สรุปผลวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ด้านผลิตสื่อพบว่าในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.2 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3.2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่ามาตรฐาน ของแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อของนักศึกษา จำนวน 20 คน มีผลการประเมิน ดังนี้

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.เนื้อหาและการนำเสนอ			
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.2	0.8	ดี
- ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	4	1	ดี
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4	1	ดี
2.ภาพและตัวอักษร			
- ความเหมาะสมในด้านการสื่อความหมาย	4.6	0.4	ดี
- ความชัดเจนของภาพที่นำมาใช้	4.2	0.8	ดี
- ความเหมาะสมของขนาดที่ใช้	3.8	1.2	พอใช้
- ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้	4.2	0.8	ดี
3. ภาษาและเสียงประกอบ			
- ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	3.8	1.2	พอใช้
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4	1	ดี
- ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายกับเสียงประกอบ	4	1	ดี
4.เวลา			
- ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4.2	1	ดี
- ความเหมาะสมของเวลากับเสียงบรรยาย	4	1	ดี
- ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ	4	1	ดี
คะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อหา	4.05	0.95	ดี

จากตารางที่ 4.3.2 สรุปผลวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนความสามารถแบบอิงเกณฑ์ด้านเทคนิคผลิตสื่อพบว่าในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา

ตารางแสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

การประเมิน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย	ความสามารถ แบบอิงเกณฑ์ ร้อยละ
ก่อนเรียน(E1)	10	20	16.4	0.82	0.8
หลังเรียน(E2)	10	20	17.4	0.87	0.8

จากตารางที่ 4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง ภายภาพเชิงกลก่อนเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย 16.4 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 0.82

และผลการหาประสิทธิภาพหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย 17.4 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 0.87

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง ภายภาพเชิงกลมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 0.8

สอดคล้องตามสมมติฐานการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การสร้างชุดการเรียนเรื่อง ภาพภาพเชิงกล สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1
หลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิชา ภาพภาพเชิงกล ได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและ
ข้อเสนอแนะ โดยแบ่งเป็นสาระสำคัญสาระดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

- 5.1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย
- 5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 5.1.3 เครื่องมือในการวิจัย
- 5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 5.1.6 ผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้
- 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 5.1.1.1 เพื่อสร้างชุดการเรียนรายวิชาภาพภาพเชิงกล อย่างมีกระบวนการ
- 5.1.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา
สถาปัตยกรรมภายใน ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา
2548 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 20 คน

5.1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มนักศึกษาตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักศึกษาระดับระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขา
วิชาสถาปัตยกรรมภายใน ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา
2548 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์ สามมิติ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนจำนวน 10 คน (Small group) โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามสะดวก (Convenience Sampling)

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองประกอบด้วย

5.1.3.1 ชุดการเรียนเรื่อง กายภาพเชิงกล โปรแกรมเรื่องกายภาพเชิงกลในงานออกแบบ สถาปัตยกรรมภายใน ประกอบด้วย ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ และชุดการเรียนการสอนแบบเอกสาร ซึ่ง สร้างขึ้นตามหลักทฤษฎีของ Alessi and Trollip แบบการสอนเนื้อหา (Tutorial) ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Flash MX เพื่อใช้ในการสอนเนื้อหาทฤษฎีวิชาการกายภาพเชิงกลอย่างมีกระบวนการ โดยใช้เวลาศึกษาเนื้อหาวิชา หน้าที่

5.1.3.2 แบบประเมินสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้ประเมินสื่อการสอน โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิค การผลิตสื่อได้ประเมิน การสร้างแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ โดยการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของ ลิเคิร์ต (Likert scale) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยแบ่งความคิดเห็นเป็นบวก คือ

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

แบบประเมินสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิประกอบไปด้วย

- 1.) แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหาจำนวน 13 ข้อ
- 2.) แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 11 ข้อ

5.1.3.3 แบบประเมินความพึงพอใจสื่อการเรียนการสอนของผู้เรียน เพื่อวัดความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสร้างแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 35 ข้อ

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

5.1.4.1 สร้างชุดการเรียนเรื่อง ชุดเครื่องมืออำนวยความสะดวก ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านสื่อ ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมและสอดคล้อง โดยแบ่งเป็น ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่านและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 5 ท่าน โดยการประเมินตามรายการแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นนำผลการประเมินนำมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยต้องผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดตั้งแต่ระดับ 3.50 ขึ้นไป เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขเตรียมที่นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5.1.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแบ่งเป็น กลุ่มตัวอย่างเบื้องต้นที่เคยเรียนวิชา ภาษาอังกฤษ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขา สถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง โดยวิธีการเลือกแบบตามสะดวก(Convenience Sampling) จำนวน 10 คน เพื่อประเมินความพึงพอใจในการเรียน และนำไปแก้ไขกับกลุ่มตัวอย่างจริง

5.1.4.3 สถานที่ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง ผู้วิจัย ผู้วิจัย ได้สร้างห้องเรียนจำลองขึ้นและ จัดเตรียม อุปกรณ์ต่างๆ อย่างครบครัน และนำกลุ่มตัวอย่างมาทดลอง รวมทั้งหมด 10 คน

5.1.4.4 ให้ความรู้พื้นฐานในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และแนะนำวิธีการเรียนด้วยชุด การเรียน

5.1.4.5 ให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหาชุดการเรียนซึ่งในการเรียนผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาชุดการเรียน ออกเป็น 2 ส่วน เนื่องจากชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีเนื้อหาต้องใช้เวลาดังนั้น นานที่ ซึ่งไม่สามารถ เรียนในครั้งเดียวได้ เนื่องจาก ถ้าเรียนระยะเวลาที่นานเกินไป ประสิทธิภาพในการเรียนจะลดลงตาม ระยะเวลา ดังนั้น ผู้ วิจัยจึงกำหนดระยะพักระหว่างเรียน เป็นสองช่วงดังนี้

ช่วงที่ 1 ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหน่วยการเรียนที่ 1-4 ใช้เวลาเรียนเฉพาะเนื้อหาโดยเฉลี่ย นานที่
ช่วงที่ 2 ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหน่วยการเรียนที่ 5-7 ใช้เวลาเรียนเฉพาะเนื้อหาโดยเฉลี่ย นานที่

5.1.4.6 ระหว่างการทดลองผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนของผู้เรียน บันทึกก ข้อบกพร่องของบทเรียน สัมภาษณ์ความคิดเห็นที่มีต่อสื่อการเรียน และ ให้ผู้เรียนกรอแบบประเมิน ความพึงพอใจสื่อการเรียนการสอน และนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงและพัฒนาชุดการเรียนให้มีประ สิทธิภาพ นำผลการประเมินของผู้เรียนมาวิเคราะห์ หากความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ ของผู้เรียน

5.1.4.7 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ .01

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

5.1.5.1 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนโดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน โดยแบ่ง ประเมิน 2 ด้านดังนี้

1. แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนด้านเนื้อหา ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ย เท่า กับ 4.55 เมื่อเทียบกับคะแนนอิงเกณฑ์อยู่บนระดับดี ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44

แสดงว่าผู้ประเมินมีความคิดเห็นสอดคล้องหรือค่อนข้างเหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.) แบบประเมินการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ ค่าเฉลี่ย(X) เท่ากับ 4.48 เมื่อเทียบกับคะแนนอิงเกณฑ์อยู่ในระดับดี ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 แสดงว่าผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน

5.1.5.2 การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

5.1.5.3 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หาค่าสถิติโดยใช้ t-Test ชนิด Related Samples (พรวณีย์ ศึกษาวังณะ, 2540) ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยชุดการเรียน คอมพิวเตอร์ โดยได้ค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 18.33 คะแนน ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน หลังสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.01

5.1.6 ผลการวิจัย

5.1.6.1 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียน โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน โดยแบ่งประเมิน 2 ด้าน ดังนี้

1 แบบประเมินการเรียนการสอนด้านเนื้อหา ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 เมื่อเทียบกับคะแนนอิงเกณฑ์อยู่ในระดับดี ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 แสดงว่าผู้ประเมินมีความคิดเห็นสอดคล้องหรือค่อนข้างเหมือนกัน

2 แบบประเมินการเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ ค่าเฉลี่ย(X) เท่ากับ 4.48 เมื่อเทียบกับคะแนนอิงเกณฑ์อยู่ในระดับดี ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 แสดงว่าผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ ผู้วิจัยข้อเสนอแนะ

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

บรรณานุกรม

- จรัญ ภาสุระ เออร์กอนอมิกส์ **ERGONOMICS**ศาสตร์เพื่อปรับสภาพแวดล้อมในการทำงาน
ประจำวัน กรุงเทพฯ ซีเอ็ดดูเคชั่น,2539
- มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมชราฯ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
เอกสารการสอน ชุด เออร์กอนอมิกส์และจิตวิทยาในการทำงาน
สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมชราฯ ,2534
- ประลอง พีรานนท์ **กายภาพเชิงกล ERGONOMICS**คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง}2530
- กิติ สิ้นธุเสก การออกแบบภายในขั้นพื้นฐานหลักการพิจารณาเบื้องต้น
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2544
- ธวัชชานนท์ สิปป์ภากุล **การยศาสตร์และกายวิภาค ERGONOMICS**
บริษัท วาดศิลป์จำกัด,2548
- วัฒน์ จูฑะวิภาค **ศิลปะการออกแบบภายใน** ซีเอ็ดดูเคชั่น,2539
- วิชัย ศิทธิวิสิฏกุล **สรุปทฤษฎีสถาปัตยกรรม** ห.จ.ก.สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์,2539
- พิชัย สดพิบาล **การออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน** งานตำราและเอกสารการพิมพ์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2539
- ธีระชัย สุขสด **การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**
สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์,2539
- JULIUS PANERO AND MARTIN ZEINIK **HUMAN DIMENSION&INTERIOR
SPACE**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.)ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 4 ท่าน พิจารณาเนื้อหาของชุดการเรียน ในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ก. ผศ.ว่าที่ รศ.พิชัย สดภิบาล อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิจารณาถึงความถูกต้อง
เหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียน

ข.อาจารย์ ฉัตรภิมย์ สุรเชษฐ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุ
ศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิจารณาถึงความถูก
ต้องเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียน

ค.อาจารย์ สรรวดี เจริญชาติรี อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิจารณาถึงความถูกต้อง
เหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียน

ง.อาจารย์ อศิกร ช่างม่าน อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อู
ดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พิจารณาถึงความถูกต้องเหมาะ
สมของเนื้อหา ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียน

ข.)ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พิจารณาการเหมาะสม ความสอดคล้องในด้านการออก
แบบในชุดการเรียน และในด้านการเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 4 ท่านดังนี้

ก.ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ข. ผศ.นิรัช สุกสังข์ อาจารย์ประจำภาควิชาอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ค.รศ. พิชัย สดภิบาล อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อู
ดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ง.อาจารย์ ฉัตรภิมย์ สุรเชษฐ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุ
ศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข 1 แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

ชุดการเรียน เรื่องกายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

เรื่องที่จะประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
- เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ความถูกต้องของเนื้อหา
- การเรียงลำดับของเนื้อหา
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน
- ความวามครอบคลุมของเนื้อหา
2. การนำเสนอ					
- ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้
- ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย
- มีความน่าสนใจของภาพ
- ความสวยงาม

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการเรียนการสอน/ ไม่อนุญาตให้ไปใช้ในโครงการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข 2 แบบประเมินสื่อการสอน(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ชุดการเรียนรู้เรื่อง กายภาพเชิงกลในงานออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1.เนื้อหาและการนำเสนอ					
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน
- ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา
2.ภาพและตัวอักษร					
- ความเหมาะสมในด้านการสื่อความหมาย
- ความชัดเจนของภาพที่นำมาใช้
- ความเหมาะสมของขนาดที่ใช้
- ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้
3. ภาษาและเสียงประกอบ					
- ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย
- ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายกับเสียงประกอบ
4.เวลา					
- ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา
- ความเหมาะสมของเวลากับเสียงบรรยาย
- ความเหมาะสมของเวลาการเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข 3 แบบประเมินความพึงพอใจในสื่อการเรียนการสอนของนักศึกษา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ
2. การออกแบบหน้าจอมีความสวยงามน่าสนใจ
3. ระบุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ อย่างชัดเจน
4. ระบุหนังสือค้นคว้าเพิ่มเติม อย่างชัดเจน
5. การดำเนินเนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย
6. ข้อความหน้าจอชัดเจนเข้าใจง่าย
7. การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ
8. ส่วนของเนื้อหาที่มีความชัดเจน เข้าใจง่าย
9. คำถามในแบบสอบถามสอดคล้องกับเนื้อหา
10. คำถามในแบบสอบถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
11. คำสั่งหรือคำแนะนำมีความชัดเจน
12. ในแต่ละกรอบมีเนื้อหาเหมาะสม
13. ภาพประกอบชัดเจนสื่อความหมายได้
14. ขนาดตัวอักษรเหมาะสมอ่านง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาคู่กัน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
15. ภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
16. เสียงประกอบมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
17. เสียงบรรยายมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
18. บทเรียนใช้ง่ายควบคุมด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....
19. ความชอบในการใช้ชุดการเรียน	.....	.....	.....	.....	.....

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

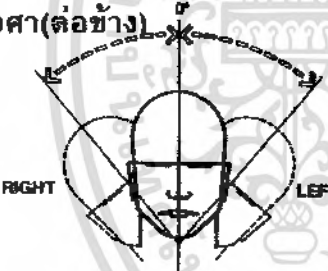

ตารางภาคผนวก ข 4 แสดงข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัดอุปประสงค์และเนื้อหา
บทที่ 1 บทนำ



ข้อความ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	สอดคล้อง 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1
<p>วัดอุปประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>1.สามารถอธิบายความหมายของกายภาพเชิงกลได้ 2. สามารถอธิบายความเป็นมาของกายภาพเชิงกลได้ 3. สามารถบอกถึงประโยชน์ของงานกายภาพได้</p> <p>ข้อสอบ</p> <p>1. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของเออร์โกโนมิกส์ (Ergonomics) ได้ชัดเจนมากที่สุด ก.วิทยาศาสตร์ประยุกต์เข้ากับมนุษย์ ข.ศาสตร์เกี่ยวกับจิตวิทยาในการทำงาน ค.ศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับจิตวิทยาในการทำงานที่มีผลต่อมนุษย์ ง.ไม่มีข้อใดถูก</p>			
<p>2. หน่วยงานใดที่เป็นผู้เริ่มต้นการใช้ Ergonomics ก.หน่วยงานวิทยาศาสตร์ ข.หน่วยงานทหาร ค.หน่วยงานแพทยศาสตร์ ง.หน่วยงานกรมแรงงาน</p>			
<p>3. ข้อใดเป็นวิชาที่เป็นจิตวิทยาในการทำงาน ก.ระบบภายในร่างกายของมนุษย์ ข.การทำงานของมนุษย์ขณะทำงาน ค.สิ่งแวดล้อมของมนุษย์ในการทำงาน ง.ถูกทุกข้อ</p>			

<p>4.กายวิภาคศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับอะไร ก.การศึกษาเกี่ยวกับร่างกายของมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิต ข.การศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของมนุษย์ ค.การศึกษาเกี่ยวกับระบบภายในร่างกาย ง.การศึกษาเกี่ยวกับทักษะความถนัดของร่างกาย</p>			
<p>5.งานออกแบบกายภาพเชิงกลในงานสถาปัตยกรรมมีความหมายอย่างไร ก. การศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของอาคาร ทางสัญจร ลักษณะภูมิอากาศที่มีผลต่อผู้อยู่อาศัย ข. การศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของอาคาร ของมนุษย์ และจิตวิทยาที่มีผลต่อผู้อยู่อาศัย ค. การศึกษาเกี่ยวกับความงาม, รูปทรง รวมไปถึงประโยชน์ใช้สอยที่มีผลต่อผู้อยู่อาศัย ง. การศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม โครงสร้างของเหล็ก เสา คาน</p>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ตารางภาคผนวก ข 5 แสดงข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัดอุประสงค์และเนื้อหา
บทที่ 2 ข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกาย

ข้อความ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ														
	สอดคล้อง 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1												
<p>วัดอุประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>1.สามารถอธิบายถึงข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกาย</p> <p>2.สามารถบอกถึงข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกาย</p> <p>3.สามารถนำลักษณะการเคลื่อนไหวไปใช้ในงานออกแบบได้</p> <p>ข้อสอบ</p> <p>1.จากภาพศีรษะของมนุษย์สามารถเอียงได้ประมาณกี่องศา(ต่อข้าง)</p>  <table border="1" data-bbox="622 1120 877 1344"> <tr> <td>ก</td> <td>40</td> <td>องศา</td> </tr> <tr> <td>ข</td> <td>47</td> <td>องศา</td> </tr> <tr> <td>ค</td> <td>55</td> <td>องศา</td> </tr> <tr> <td>ง</td> <td>60</td> <td>องศา</td> </tr> </table>	ก	40	องศา	ข	47	องศา	ค	55	องศา	ง	60	องศา			
ก	40	องศา													
ข	47	องศา													
ค	55	องศา													
ง	60	องศา													
<p>2. จากภาพการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังเมื่อก้มไปข้างหน้าสามารถก้มได้กี่องศา</p>  <table border="1" data-bbox="606 1590 877 1814"> <tr> <td>ก</td> <td>50</td> <td>องศา</td> </tr> <tr> <td>ข</td> <td>60</td> <td>องศา</td> </tr> <tr> <td>ค</td> <td>70</td> <td>องศา</td> </tr> <tr> <td>ง</td> <td>80</td> <td>องศา</td> </tr> </table>	ก	50	องศา	ข	60	องศา	ค	70	องศา	ง	80	องศา			
ก	50	องศา													
ข	60	องศา													
ค	70	องศา													
ง	80	องศา													

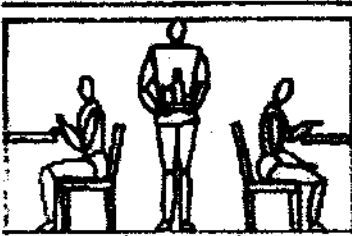
<p>3. คำว่า Flexion แปลว่าอะไรในการเคลื่อนไหว</p> <p>ก การเหยียด</p> <p>ข การงอ</p> <p>ค การหมุน</p> <p>ง การยก</p>			
<p>4. จากภาพการเคลื่อนไหวหัวเข่าสามารถงอได้กี่องศา</p>  <p>ก 103 องศา</p> <p>ข 110 องศา</p> <p>ค 120 องศา</p> <p>ง 135 องศา</p>			
<p>5. จากภาพการเคลื่อนไหวของข้อมือจากแนวนอนสามารถเหยียดขึ้นได้กี่องศา</p>  <p>ก 30 องศา</p> <p>ข 50 องศา</p> <p>ค 65 องศา</p> <p>ง 90 องศา</p>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข 6 แสดงข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัดอุปประสงค์และเนื้อหา
หน่วยที่ 3 เรื่อง ระยะและพื้นที่ที่ต้องการในการขึ้น


ข้อความ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	สอดคล้อง 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1
<p>วัดอุปประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>1.สามารถอธิบายระยะและพื้นที่ที่ต้องการในการขึ้น</p> <p>2.สามารถนำระยะและพื้นที่ที่ต้องการในการขึ้น ไปใช้ได้</p> <p>ข้อสอบ</p> <p>1. ระยะเบื้องต้นในการขึ้นตัวตรงควรมีขนาดเท่าไร</p> <p>ก 0.50 ซม.</p> <p>ข 0.52 ซม.</p> <p>ค 0.62 ซม.</p> <p>ง 0.80 ซม.</p>			
<p>2.จากภาพแสดงให้เห็นพฤติกรรมอะไรของมนุษย์</p> <p>หน้า </p> <p>ก มนุษย์ต้องการพื้นที่ว่างมากกว่าปกติเพื่อความปลอดภัย</p> <p>ข ไม่มีผลกระทบใดกับคน</p> <p>ค พฤติกรรมหากระแวง</p> <p>ง คนรู้สึกถึงความสกปรก</p>			
<p>3. ถ้ามนุษย์มีความสูง 1.70 เมตร ระยะเหยียดมือขึ้นไปด้านบนควรมีความสูงเท่าไร</p> <p>ก 1.90 เมตร</p> <p>ข 1.95 เมตร</p> <p>ค 2.00 เมตร</p> <p>ง 2.05 เมตร</p>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>4. จากรูปควรมีทางเดินสัญจรมากกว่าปกติมากที่สุด เพราะเหตุใด</p>  <p>ก เพื่อความสบาย ข เพื่อกระจายน้ำหนัก ค เพื่อให้ขวดแก้วไม่ตก ง เนื่องจากมีการเคลื่อนไหวของคนนั่งและคนเดินตลอดเวลา</p>			
<p>5. ระยะการก้าวเดินปกติจากปลายเท้าด้านหลังหนึ่งถึงส้นเท้าอีกด้านหนึ่งควรมีระยะสั้นต่ำเท่าไร</p> <p>ก 0.42 ซม. ข 0.47 ซม. ค 0.57 ซม. ง 0.62 ซม.</p>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข 7 แสดงข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัดอุปประสงค์และเนื้อหา
หน่วยที่ 4 เรื่อง ระยะและพื้นที่ความต้องการในการนั่ง

ข้อความ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	สอดคล้อง 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1
<p>วัดอุปประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>1.สามารถอธิบายถึงระยะและพื้นที่ความต้องการในการนั่งได้</p> <p>2.สามารถบอคนำระยะและพื้นที่ความต้องการในการนั่งไปใช้งานได้</p> <p>3.สามารถบอกถึงปัญหาในการออกแบบที่นั่งได้</p> <p>ข้อสอบ</p> <p>1. จากรูปแสดงการออกแบบเก้าอี้ได้อย่างไร</p> <p>ก ออกแบบเก้าอี้ได้สูงกว่าเดิม</p> <p>ข ออกแบบเก้าอี้ได้ต่ำกว่าปกติ</p> <p>ค ออกแบบเก้าอี้ได้สั้นกว่าปกติ</p> <p>ง ออกแบบเก้าอี้ได้ยาวกว่าปกติ</p> 			
<p>2. การออกแบบเก้าอี้ได้สั้นกว่าปกติ จะมีผลกระทบต่อ</p> <p>ก ปวดหลัง</p> <p>ข เสี่ยงต่อการตกเก้าอี้</p> <p>ค เลือดไม่หมุนเวียน</p> <p>ง ถูกทั้งข้อ ก,ข</p>			

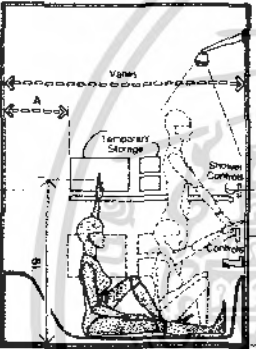
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>3.จากรูปการออกแบบเก้าอี้ STUBAR ความมีความสูงขั้นต่ำเท่า</p>  <p>ก 0.45 ซม. ข 0.62 ซม. ค 0.75 ซม. ง 0.95 ซม.</p>			
<p>4. ข้อใดไม่ใช่เหตุผลของการออกแบบพนักงาน ก ลดการกระจายน้ำหนักไปที่ข้อศอก ข ป้องกันการกระแทก ค รองรับกระดูกสันหลัง ง ลดการถ่ายน้ำหนักลงสู่กัน</p>			
<p>5. จากภาพเก้าอี้ที่ออกแบบความมีความสูงเท่าไร</p>  <p>ก 0.40 ซม. ข 0.45 ซม. ค 0.52 ซม. ง 0.57 ซม.</p> <p>SEATED CUSTOMER / DESIRABLE COUNTER HEIGHT</p>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข 8 แสดงข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัดดูประสงค์และเนื้อหา
หน่วยที่ 5 เรื่อง ระยะและพื้นที่ความต้องการในการนอน

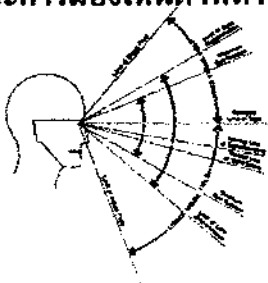
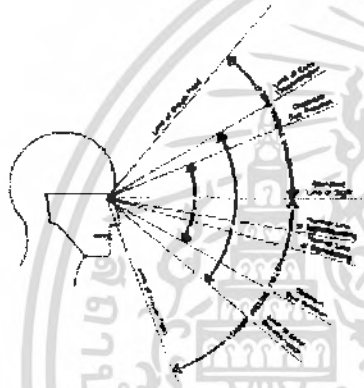
ข้อความ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	สอดคล้อง 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1
<p>วัดดูประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>1.สามารถอธิบายถึงระยะและพื้นที่ความต้องการในการนอนได้</p> <p>2.สามารถบอกนำระยะและพื้นที่ความต้องการในการนอนไปใช้งานได้</p> <p>ข้อสอบ</p> <p>1. ความกว้างของเตียง KING SIDE</p> <p>ก 1.05 เมตร ข 1.65 เมตร ค 1.80 เมตร ง 1.85 เมตร</p>			
<p>2. ระยะความสูงจากพื้นถึงบนเตียงควรมีขนาดเท่าไร</p> <p>ก 0.35-0.40 ซม. ข 0.40-0.48 ซม. ค 0.52-0.53 ซม. ง ถูกทุกข้อ</p>			
<p>3. จากภาพควรพื้นที่ทำกิจกรรมในการทำมาสะอาดเท่าไร (นั่งได้)</p>  <p>ก 1.20-1.37 ซม. ข 1.50-1.60 ซม. ค 1.30-1.60 ซม. ง 1.25-1.60 ซม.</p> <p>CLEANING REQUIREMENTS</p>			

<p>4. จากภาพถ้ามีเตียง 2 ชั้น ควรมีช่องห่างขั้นต่ำของระบบเตียงชั้นล่างถึงใต้เตียงบนเท่าไร</p>  <p>ก 0.80 ซม. ข 0.90 ซม. ค 1.00 ซม. ง 1.20 ซม.</p>			
<p>5. จากภาพระยะของก๊อกฝักบัวควรติดตั้งที่ความสูงเท่าไร</p>  <p>ก 0.80-0.90 ซม. ข 0.90-1.05 ซม. ค 1.00-1.26 ซม. ง 1.15-1.32 ซม.</p>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข 9 แสดงข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัดดูประสงค์และเนื้อหา
หน่วยที่ 6 เรื่อง ระยะและพื้นที่ความต้องการมูมมองสายตา

ข้อความ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	สอดคล้อง 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1
<p>วัดดูประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>1.สามารถอธิบายถึงระยะและพื้นที่ความต้องการมูมมองของสายตาได้</p> <p>2. สามารถบอกและนำระยะพื้นที่ความต้องการมูมมองของสายตาไปใช้งานได้</p> <p>ข้อสอบ</p> <p>1. ระยะของสายตาแต่ละข้างนั้นมีมูมมองที่มองได้มากที่สุดกี่องศา</p> <p>ก. 70-85 องศา</p> <p>ข. 90-94 องศา</p> <p>ค. 94-104 องศา</p> <p>ง. 100-110 องศา</p>			
<p>2.จากภาพท่านคิดว่าบริเวณใดเป็นระยะในการอ่านตัวอักษร</p>  <p>ก ระยะ A</p> <p>ข ระยะ B</p> <p>ค ระยะ C</p> <p>ง ถูกทุกข้อ</p>			

<p>3. จากภาพมุมมองในแนวตั้งในขณะมองตรงนั้น มี ระยะการมองเห็นภาพด้านบนสูงสุดกี่องศา</p>  <p>ก 45 องศา ข 50 องศา ค 60 องศา ง 65 องศา</p>			
<p>4. จากภาพมุมมองในแนวตั้งในขณะมองตรงนั้น มี ระยะการมองเห็นภาพด้านล่างกี่องศา</p>  <p>ก 60 องศา ข 65 องศา ค 70 องศา ง 90 องศา</p>			
<p>5. ระยะสายตาในการทำงานกับตัวหนังสือควรมี ขนาดกี่เซนติเมตร</p> <p>ก 0.25-0.32 เซนติเมตร ข 0.33-0.40 เซนติเมตร ค 0.25-0.40 เซนติเมตร ง 0.40-0.52 เซนติเมตร</p>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข 10 แสดงข้อความแบบทดสอบวัดความเที่ยงของวัดอุประสงค์และเนื้อหา
หน่วยที่ 7 เรื่อง กรณีศึกษา

ข้อความ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	สอดคล้อง 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง -1
<p>วัดอุประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>1. สามารถอธิบายถึงงานกายภาพเชิงกลที่ใช้ในห้องนอนได้</p> <p>2. สามารถบอกและนำระยะพื้นที่ความต้องการในห้องนอนได้</p> <p>3. สามารถนำไปออกแบบได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ข้อสอบ</p> <p>1. ที่ตั้งในข้อใดไม่เหมาะสมกับห้องนอน</p> <p>ก. อยู่ติดกับที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก</p> <p>ข. รับแสงได้ดีในเวลาเช้า</p> <p>ค. ติดกับถนนย่านธุรกิจ</p> <p>ง. อยู่สวนทิศตะวันออกภายในบ้านหลัก</p>			
<p>2. ส่วนใดในห้องนอนต้องการแสงน้อยที่สุด</p> <p>ก. โต๊ะเครื่องแป้ง</p> <p>ข. โคมไฟหัวเตียง</p> <p>ค. บริเวณหน้าโทรทัศน์</p> <p>ง. โต๊ะทำงาน</p>			
<p>3. ขนาดของตู้เสื้อผ้ามีความกว้างของช่วงไหล่เท่าไรเป็นขั้นต่ำ</p> <p>ก. 0.55 ซม.</p> <p>ข. 0.60 ซม.</p> <p>ค. 0.70 ซม.</p> <p>ง. 0.80 ซม.</p>			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง

*****แบบทดสอบก่อนเรียนเป็นแบบทดสอบที่ทดสอบความรู้พื้นฐานของนักศึกษา**

แบบทดสอบทั้งหมดมี 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

โดยนักศึกษาจะต้องทำทั้งหมดทุกข้อ

.....




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย O หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของจิตวิทยาได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. การศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของมนุษย์
 - ข. การศึกษาถึงความสามารถในการรับรู้ ประเมินข้อมูล
 - ค. การศึกษาเกี่ยวกับการกระตุ้นการปฏิบัติงาน
 - ง. การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงาน
2. กายวิภาคศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับอะไร
 - ก. การศึกษาเกี่ยวกับร่างกายของมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิต
 - ข. การศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของมนุษย์
 - ค. การศึกษาเกี่ยวกับระบบภายในร่างกาย
 - ง. การศึกษาเกี่ยวกับทักษะความถนัดของร่างกาย
3. คำว่า **Static dimensions** แปลว่าอะไร
 - ก. การวัดขนาดร่างกายขณะอยู่นิ่ง
 - ข. การวัดสัดส่วนในการทำงาน
 - ค. สัดส่วน
 - ง. การวัดขนาดสัดส่วนร่างกายขณะทำงานทุก ๆ อิริยาบถ
4. การศึกษาลักษณะภูมิประเทศเกี่ยวกับงานออกแบบสาขาใด
 - ก. สาขาสถาปัตยกรรม
 - ข. สาขาสถาปัตยกรรมภายใน
 - ค. สาขาศิลปอุตสาหกรรม
 - ง. สาขาจิตรศิลป์
5. เพราะเหตุใดจึงต้องคำนึงถึงโครงสร้างในการออกแบบตัวอาคาร
 - ก. เนื่องจากต้องคำนึงถึง น้ำหนักของมนุษย์ที่ใช้ในตัวอาคาร
 - ข. เนื่องจากต้องคำนึงถึง น้ำหนักของสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต รวมทั้งสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อตัวอาคาร
 - ค. เนื่องจากต้องคำนึงถึง ลมและแสงแดดที่มีผลต่อตัวอาคาร
 - ง. ถูกทุกข้อ
6. งานออกแบบภาพเชิงกลในงานสถาปัตยกรรมมีความหมายอย่างไร
 - ก. การศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของอาคาร ทางสัญจร ลักษณะภูมิอากาศที่มีผลต่อผู้อาศัย
 - ข. การศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของอาคาร ของมนุษย์ และจิตวิทยาที่มีผลต่อผู้อาศัย
 - ค. การศึกษาเกี่ยวกับความงาม, รูปทรง รวมไปถึงประโยชน์ใช้สอยที่มีผลต่อผู้อาศัย
 - ง. การศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม โครงสร้างของเหล็ก เสา คาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.  จากภาพท่านคิดว่าเป็นระยะใช้สอยของกายภาพประเภทใด

- ก. กายภาพเชิงกลในสถานบริการ ค. กายภาพเชิงกลในบ้านพักอาศัย
 ข. กายภาพเชิงกลในอาคารสาธารณะ ง. กายภาพเชิงกลในห้องรับแขก
8. เพราะเหตุใดจึงต้องคำนึงถึงโครงสร้างในการออกแบบตัวอาคาร
- ก. เนื่องจากต้องคำนึงถึง น้ำหนักของมนุษย์ที่ใช้ในตัวอาคาร
 ข. เนื่องจากต้องคำนึงถึง น้ำหนักของสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต รวมทั้งสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อตัวอาคาร
 ค. เนื่องจากต้องคำนึงถึง ลมและแสงแดดที่มีผลต่อตัวอาคาร
 ง. ถูกทุกข้อ
9. กายภาพเชิงกลในอาคารสาธารณะมีความหมายว่าอย่างไร
- ก. ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ในสถานที่สาธารณะ
 ข. ศึกษาความต้องการของมนุษย์เกี่ยวกับระยะและเนื้อที่ใช้สอยในอาคาร สาธารณะ
 ค. ศึกษาปัจจัยความต้องการของมนุษย์ภายในอาคาร
 ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง
10. ข้อใดไม่ใช่สิ่งแวดล้อมที่พอในการทำงาน
- ก. อุปกรณ์ เครื่องมือ ค. อุณหภูมิ
 ข. ผู้ร่วมงาน ง. วัสดุในการทำงานที่สกปรก
11. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดลักษณะของสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น
- ก. ขนาดของมนุษย์ ค. วัสดุก่อสร้าง
 ข. เพื่อปกป้องตนเองจากสภาพแวดล้อม ง. กิจกรรมที่มนุษย์กระทำ
12. วัสดุก่อสร้างในข้อใดมีความยืดหยุ่นในตัว
- ก. ผนังก่ออิฐ ค. เหล็ก
 ข. คอนกรีต ง. ไม่มีข้อใดถูก
13. ในการวัดสัดส่วนของมนุษย์ ถ้ามนุษย์มีสัดส่วนเป็น $7 \frac{1}{2}$ ศรีษะจะมีขนาดส่วนเท่าไร
- ก. 1 ส่วน ค. อยู่ระหว่าง 1 – $1 \frac{1}{2}$ ส่วน
 ข. $1 \frac{1}{2}$ ส่วน ง. ไม่สามารถระบุได้
14. ค่าเฉลี่ยนั้นสามารถแบ่งเป็นสัดส่วนเท่าไรระหว่างคนปกติกับคนร่างเล็กและใหญ่กว่าปกติ
- ก. 80 : 20 ค. 90 : 10
 ข. 85 : 15 ง. 95 : 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง

แบบทดสอบหลังเรียนเป็นแบบทดสอบที่ทดสอบความรู้พื้นฐานของนักศึกษา

แบบทดสอบทั้งหมดมี 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

โดยนักศึกษาจะต้องทำทั้งหมดทุกข้อ

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจงให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ○ หน้าคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อ

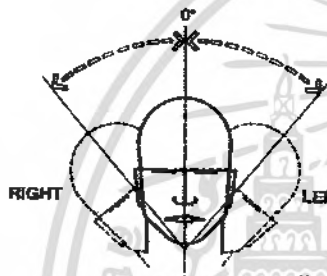
1. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของเออร์กอนอมิกส์ (Ergonomics) ได้ชัดเจนมากที่สุด

- ก. วิทยาศาสตร์ประยุกต์เข้ากับมนุษย์
- ข. ศาสตร์เกี่ยวกับจิตวิทยาในการทำงาน
- ค. ศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับจิตวิทยาในการทำงานที่มีผลต่อมนุษย์
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

2. กายวิภาคศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับอะไร

- ก. การศึกษาเกี่ยวกับร่างกายของมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิต
- ข. การศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของมนุษย์
- ค. การศึกษาเกี่ยวกับระบบภายในร่างกาย
- ง. การศึกษาเกี่ยวกับทักษะความถนัดของร่างกาย

3. จากภาพศีรษะของมนุษย์สามารถเอียงได้ประมาณกี่องศา(ต่อข้าง)

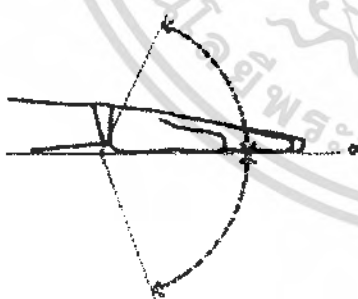


- ก. 40 องศา
- ข. 47 องศา
- ค. 55 องศา
- ง. 60 องศา

4. คำว่า Flexion แปลว่าอะไรในการเคลื่อนไหว

- ก. การเหยียด
- ข. การงอ
- ค. การหมุน
- ง. การยก

5. จากภาพการเคลื่อนไหวของข้อมือจากแนวนอนสามารถเหยียดขึ้นได้กี่องศา



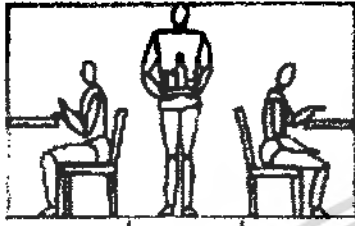
- ก. 30 องศา
- ข. 50 องศา
- ค. 65 องศา
- ง. 90 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ระยะเบื้องต้นในการยืนตัวตรงควรมีขนาดเท่าไร

- ก 0.50 ซม.
- ข 0.52 ซม.
- ค 0.62 ซม.
- ง 0.80 ซม.

7. จากรูปควรมีทางเดินสัญจรมากกว่าปกติมากที่สุดเพราะเหตุใด



- ก เพื่อความสบาย
- ข เพื่อกระจายน้ำหนัก
- ค เพื่อให้ขวดแก้วไม่ตก
- ง เนื่องจากมีการเคลื่อนไหวของคนนั่งและคนเดินตลอดเวลา

8. ระยะการก้าวเดินปกติจากปลายเท้าด้านหลังหยั่งถึงสันเท้าอีกด้านหนึ่งควรมีระยะสั้นต่ำเท่าไร

- ก 0.42 ซม.
- ข 0.47 ซม.
- ค 0.57 ซม.
- ง 0.62 ซม.

9. จากรูปแสดงการออกแบบเก้าอี้ได้อย่างไร



- ก ออกแบบเก้าอี้ได้สูงกว่าเดิม
- ข ออกแบบเก้าอี้ได้ต่ำกว่าปกติ
- ค ออกแบบเก้าอี้ได้สั้นกว่าปกติ
- ง ออกแบบเก้าอี้ได้ยาวกว่าปกติ

10. การออกแบบเก้าอี้ได้สั้นกว่าปกติ จะมีผลกระทบด้านใด

- ก ปวดหลัง
- ข เสี่ยงต่อการดกเก้าอี้
- ค เลือดไม่หมุนเวียน
- ง ถูกทั้งข้อ ก, ข

11. ข้อใดไม่ใช่เหตุผลของการออกแบบพนักงาน

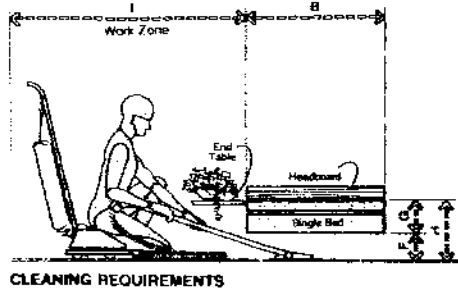
- ก ลดการกระจายน้ำหนักไปที่ข้อศอก
- ข ป้องกันการกระแทก
- ค รองรับกระดูกสันหลัง
- ง ลดการถ่ายน้ำหนักลงสู่กัน

12. ความกว้างของเตียง KING SIDE

- ก 1.05 เมตร
- ข 1.65 เมตร
- ค 1.80 เมตร
- ง 1.85 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. จากภาพควรพื้นที่ทำกิจกรรมในการทำความสะอาดเท่าไร (นั่งได้)



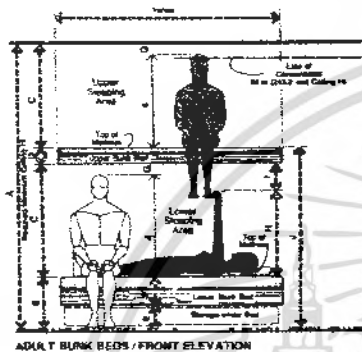
ก 1.20-1.37 ซม.

ข 1.50-1.60 ซม.

ค 1.30-1.60 ซม.

ง 1.25-1.60 ซม.

14. จากภาพถ้ามีเตียง 2 ชั้น ควรมีช่องห่างขั้นต่ำของระยะบนเตียงชั้นล่างถึงใต้เตียงบนเท่าไร



ก 0.80 ซม.

ข 0.90 ซม.

ค 1.00 ซม.

ง 1.20 ซม.

15. ระยะของสายตาแต่ละข้างนั้นมีมุมมองที่มองได้มากที่สุดกี่องศา

ก. 70-85 องศา

ค 94-104 องศา

ข 90-94 องศา

ง 100-110 องศา

16. จากภาพมุมมองในแนวตั้งในขณะมองตรงนั้น มีระยะการมองเห็นภาพด้านบนสูงสุดกี่องศา



ก 45 องศา

ข 50 องศา

ค 60 องศา

ง 65 องศา

17. ระยะสายตาในการทำงานกับตัวหนังสือควรมีขนาดกี่เซนติเมตร

ก 0.25-0.32 เซนติเมตร

ค 0.25-0.40 เซนติเมตร

ข 0.33-0.40 เซนติเมตร

ง 0.40-0.52 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง.
ภาพตัวอย่างชุดการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเข้าสู่บทเรียน

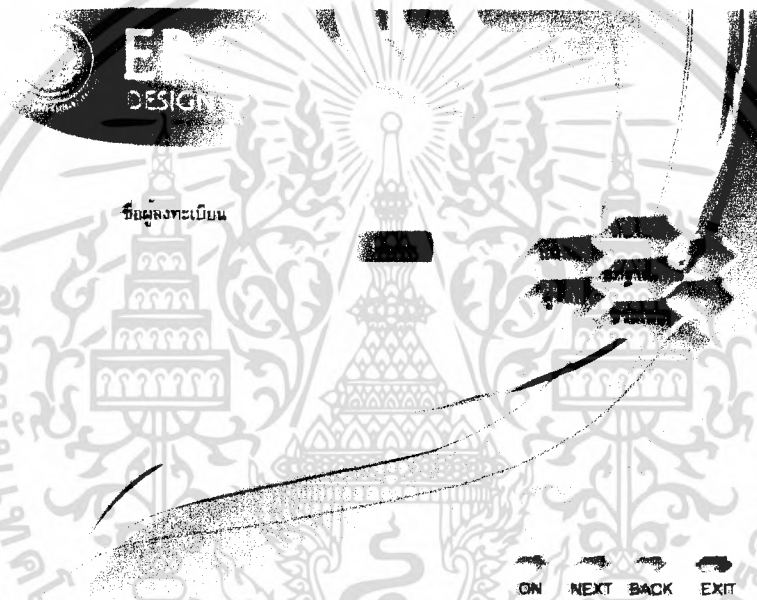
การนำเข้าสู่บทเรียน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. หน้าเข้าสู่บทเรียน (Introduction)

เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบที่เป็นเรื่องราวเดียวกันเกี่ยวกับการออกแบบตกแต่งภายในเพื่อสร้างความสนใจในการนำเข้าสู่บทเรียน

2. หน้าลงทะเบียน

เป็นหน้าที่ให้ผู้เรียนได้ลงทะเบียน โดยผู้เรียนจะต้องทำการกรอกชื่อและนามสกุลเพื่อเข้ารับการเรียนรู้ โดยโปรแกรมจะบันทึกข้อมูลรายชื่อของผู้รับการเรียน

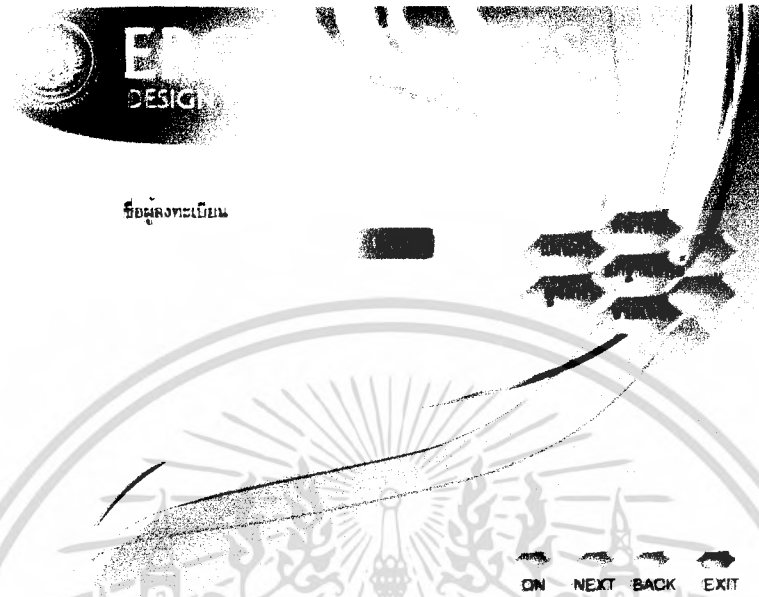


รูปที่ 81 ภาพแสดงหน้าจอการลงทะเบียนของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้าตอบรับการลงทะเบียน

เมื่อผู้เรียนลงทะเบียนเสร็จแล้ว กด Enter ก็เข้าสู่หน้าหลัก



รูปที่ 82 ภาพแสดงจอตอนรับการลงทะเบียน

4. หน้าหลัก

เป็นหน้าที่แสดงรายการหลักของการเรียน มีหน่วยการเรียนให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความต้องการ



รูปที่ 83 ภาพแสดงหน้าจอหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หน้าหัวข้อย่อย

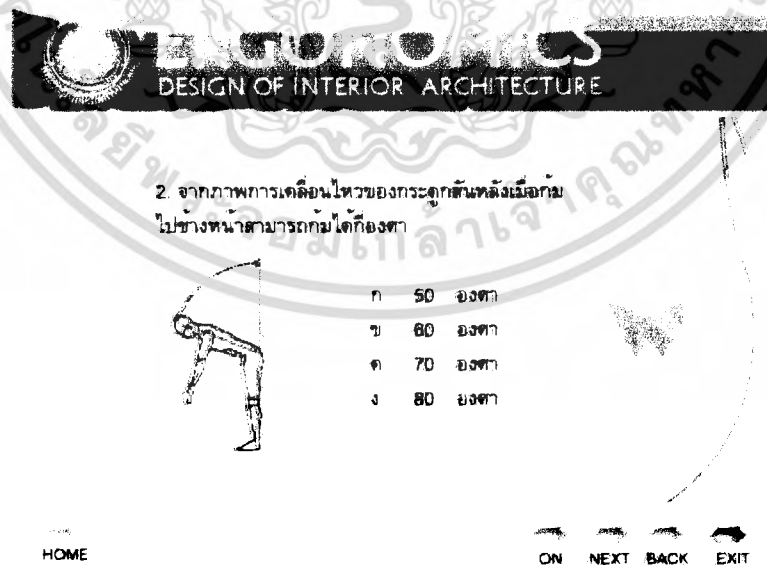
เป็นหน้าที่ต่อจากหน้าหลักเพื่อให้ผู้เรียนเนื้อหาย่อยในหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ



รูปที่ 84 ภาพแสดงหน้าจอเนื้อหาย่อย

6. หน้าแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เป็นหน้าที่ของผู้เรียนที่ต้องทำแบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนรู้ มีการเก็บคะแนนเพื่อการเปรียบเทียบกับการทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูการพัฒนาการในชุดการเรียนรู้

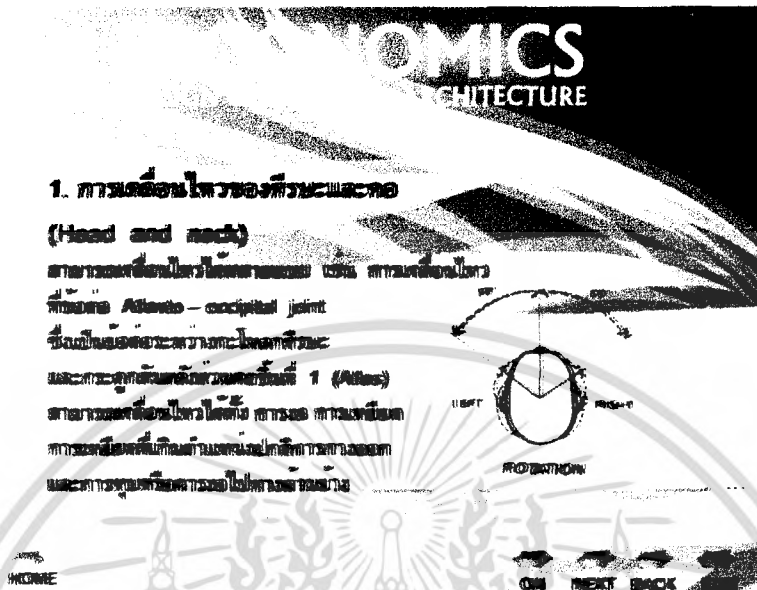


รูปที่ 85 ภาพแสดงหน้าจอแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หน้าเนื้อหา

เป็นหน้าที่แสดงเนื้อหา ซึ่งผู้รับการฝึกสามารถกดปุ่มเพื่อพลิกหน้าจบบแถบควบคุมด้านล่างได้



รูปที่ 86 ภาพแสดงหน้าจอเนื้อหา

8. หน้าแบบทดสอบประจำหน่วย

เป็นหน้าที่ใช้แสดงแบบทดสอบประจำหน่วย เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนมา โดยไม่มีการเก็บคะแนน เพียงแต่ใช้เกณฑ์การผ่านหรือไม่ผ่าน

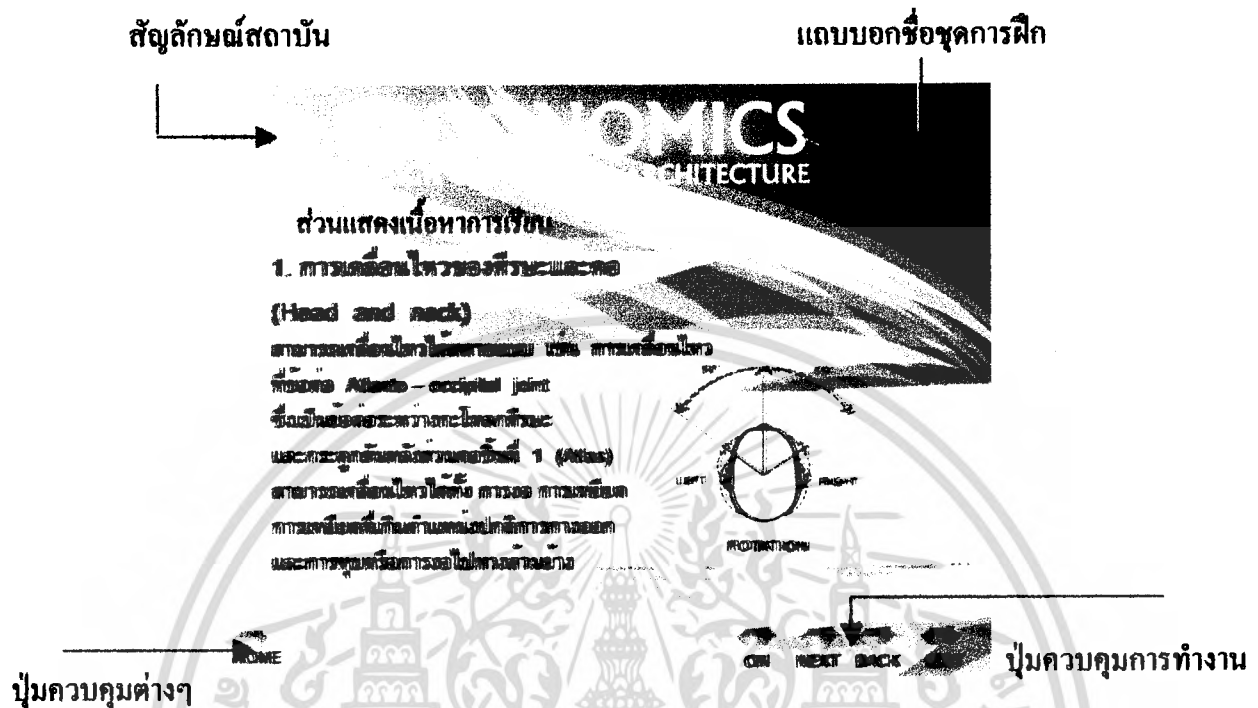


รูปที่ 87 ภาพแสดงหน้าจอแบบทดสอบประจำหน่วยหน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดปุ่มควบคุมการทำงานหน้าจอ

แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ที่ทำหน้าที่ตามกำหนด ดังนี้



รูปที่ 88 ชุดปุ่มควบคุมการทำงานหน้าจอ

ส่วนที่ 1 คือ ส่วนแถบบนสุดของหน้าจอ ซึ่งแถบที่บอกเจ้าของชุดการเรียน(สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) แถบบอกชื่อชุดการเรียน, แถบบอกจำนวนหน้า,

ส่วนที่ 2 คือ แถบปุ่มควบคุมด้านซ้าย ซึ่งจะประกอบไปด้วย ปุ่มหน้าหลัก, ปุ่มแผนผัง, ปุ่มช่วยเหลือ, ปุ่มอภิธานศัพท์, และปุ่มประวัติผู้จัดทำ

ส่วนที่ 3 คือ แถบปุ่มควบคุมด้านล่าง ซึ่งประกอบไปด้วยชุดควบคุมภาพเคลื่อนไหวปุ่มพิมพ์ ปุ่มบันทึก ปุ่มย้อนกลับ ปุ่มหน้าถัดไปซึ่งรายละเอียดจะอยู่บนหน้าถัดไป

ส่วนที่ 4 คือ ส่วนแสดงเนื้อหาการเรียน

บทบทหน้าที่ปุ่น

ปุ่นหน้าหลัก เมื่อคลิกปุ่นนี้ผู้เรียนจะกลับมายังหน้าที่แสดงเนื้อหาการเรียนทั้งหมด และสามารถคลิกเลือกบทเรียนที่สนใจอยากเรียนได้ทันที

หน้าหลัก

HOME

ปุ่นแผนผัง กดปุ่นนี้เพื่อดูว่า ขณะนี้ผู้เรียนอยู่ในหน่วยการเรียน ซึ่งปุ่นนี้จะแสดงแผนผังภาพต้นไม้ และแสดงสัญลักษณ์ด้วยสี

แผนผัง

ปุ่นช่วยเหลือ กดปุ่นนี้เพื่อให้คู่มือการใช้งานเกี่ยวกับโปรแกรม รวมทั้งบทบทหน้าที่ของปุ่นควบคุมต่าง ๆ

ช่วยเหลือ

ปุ่นอภิธานศัพท์ กดปุ่นนี้เพื่อดูคำศัพท์ที่น่าสนใจเกี่ยวกับหลักสูตร เนื้อหา ซึ่งบอกความหมาย รายละเอียดและคำอธิบาย

อภิธานศัพท์

ปุ่นประวัติผู้จัดทำ กดปุ่นนี้ เพื่อดูประวัติของผู้จัดทำชุดการเรียน

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปุ่มย้อนกลับ กดปุ่มนี้เมื่อต้องการย้อนกลับไปดูยังหน้าที่ผ่านมา



ปุ่มหน้าถัดไป กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการดูหน้าถัดไปที่ละหน้า



ปุ่มควบคุมเสียง กดปุ่มนี้ เมื่อผู้เรียนต้องการฟังเสียงบรรยาย ไม่ต้องอ่านเอง โดยกดปุ่ม Play และต้องการหยุดเสียงให้กดปุ่ม Stop



ปุ่มออก กดปุ่มนี้เพื่อต้องการออกจากโปรแกรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เรียน



ชื่อ นายเอกสิทธิ์ เรืองศิลป์ถาวร

เกิด 28 สิงหาคม 2525

สัญชาติ ไทย

ศาสนา พุทธ

ภูมิลำเนา 79/125 หมู่บ้านปรีชา 1 ซอย รามอินทรา 123 ถนนรามอินทรา แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี

กรุงเทพมหานคร 10510

โทรศัพท์ 096-858-990

การศึกษา

จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 พ.ศ. 2537 จาก

- โรงเรียนโสมาภา 2

จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 พ.ศ. 2540 จาก

- โรงเรียนนวมินทราชูทิศกรุงเทพ

จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ. 2543 จาก

- วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ วิทยาเขตบึงทองหลาง

จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2545 จาก

- สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต เพาะช่าง

จบการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 จาก

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้