สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับเด็กระดับประถมศึกษา ภายในที่พักอาศัย

(CHILDREN 'S WORKSTATION FOR LEARNING AT HOME)

T049402

โดย

นายเมธี ปิยะศิริศิลป์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....49402
วัน, เดือน, ปี.....20 ก.พ. 2547

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....เลขานุการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(อาจารย์ ปวิณ รุจิเกียรติกำจร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษา. ภายในที่พักอาศัย (CHILDREN 'S WORKSTATION FOR LEARNING AT HOME)
นักศึกษา	นาย เมธี ปิยะศิริศิลป์
รหัส	41025325
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2545

บทคัดย่อ

การเรียนรู้คือปัจจัยสำคัญที่จะพัฒนาคนให้มีความรู้และความสามารถ เพื่อที่จะเป็นบุคคลที่ดีและเป็นประโยชน์ต่อสังคม ดังนั้นทุกๆฝ่ายจึงให้การสนับสนุนในด้านการศึกษาของเด็กๆ เป็นอย่างมาก ในส่วนของภาครัฐบาลได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอนและหลักสูตรการศึกษา ให้เหมาะสมกับยุคสมัยและมีคุณภาพทัดเทียมกับนานาประเทศ แต่ในส่วนของเฟอร์นิเจอร์เพื่อการศึกษาสำหรับเด็ก ยังไม่มีการพัฒนารูปแบบให้สอดคล้องกับยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไป และยังมีจุดบกพร่องที่จะต้องได้รับการแก้ไขอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งสามารถสรุปเป็นปัญหาหลักๆ ในการออกแบบได้ดังนี้

1.รูปแบบของเฟอร์นิเจอร์เดิมมีรูปทรงและสีสันไม่เหมาะสมกับเด็ก

2.ขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์โดยมากจะเป็นขนาดสัดส่วนของผู้ใหญ่ซึ่งเมื่อเด็กใช้จะเกิดปัญหาตามมา

3.เฟอร์นิเจอร์เดิมยังไม่มีการปรับระดับในส่วนต่างๆ ให้เข้ากับขนาดสัดส่วนของเด็กในแต่ละช่วงอายุได้

4.เฟอร์นิเจอร์ของเดิมยังไม่สามารถรองรับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับเด็กได้อย่างครบถ้วน

5.เฟอร์นิเจอร์ของเดิมยังมีขนาดและรูปแบบไม่เหมาะสมกับวัสดุอุปกรณ์ใหม่ๆ ที่มีเกิดขึ้นมาโดยเฉพาะอุปกรณ์ด้านคอมพิวเตอร์

จากปัญหาดังกล่าว เมื่อนำมาแจกแจงรายละเอียดและทำความเข้าใจกับปัญหาต่างๆ แล้ว จึงได้ดำเนินการค้นคว้าเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1) ค้นคว้าข้อมูล ซึ่งได้ทำการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น สถานที่ราชการ โรงเรียน หรือเอกสารต่างๆ

2) วิเคราะห์ข้อมูล คือ การนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด โดยการพิจารณาถึงข้อดี-ข้อเสีย ตลอดจนปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเลือกแนวทางที่เหมาะสม ในการออกแบบมากที่สุด

3) ผลสรุปต่างๆ จากการวิเคราะห์ข้อมูล จะถูกนำมาใช้เป็นข้อกำหนดในการออกแบบ โดยในขั้นตอนนี้จะทำการออกแบบโดยวาดรูปทัศนียภาพและภาพด้านประกอบต่างๆ แล้วจึงเลือกแนวทางที่เหมาะสมมาพัฒนาต่อจนได้แบบขั้นสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ทำการสรุปแบบขั้นสุดท้ายออกมาเป็นรูปด้านและรูปตัดต่างๆ รวมไปถึงการเขียนแบบของชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อที่จะนำไปผลิตเป็นแบบจำลองหรือต้นแบบต่อไป

จากขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาสามารถสรุปแบบของผลิตภัณฑ์ชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาในที่พักอาศัย ซึ่งประกอบด้วยส่วนหลักๆ ดังนี้

ส่วนทำงาน คือส่วนหลักและส่วนสำคัญของชุดเฟอร์นิเจอร์ เป็นส่วนที่ออกแบบให้รองรับพฤติกรรมการอ่าน – เขียน รวมไปถึงการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งออกแบบส่วนสำหรับจัดเก็บสายไฟให้มิดชิด และมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย ส่วนของพื้นที่ทำงานสามารถปรับระดับความสูงได้ ซึ่งช่วยให้เด็กในช่วงอายุ 6-12 ปี สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก

เก้าอี้ คือส่วนสำหรับนั่งทำงาน มีการออกแบบให้สามารถปรับระยะต่างๆ ได้ เพื่อให้มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมตามช่วงอายุของเด็ก โดยระยะที่สามารถปรับได้ ได้แก่ ความสูงของที่นั่ง ,ความลึกของที่นั่ง และความสูงของพนักพิง

ส่วนจัดเก็บหนังสือ คือส่วนสำหรับจัดเก็บหนังสือของเด็ก ไม่ว่าจะเป็นหนังสือเรียนหรือหนังสืออ่านเล่น ตัวชั้นวางสามารถปรับระดับความสูงได้

ส่วนทำกิจกรรม คือส่วนสำหรับทำกิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมศิลปะ ,เล่นเกมส์, การฝีมือ หรือกิจกรรมร่วมกับคนในบ้าน ออกแบบให้มีน้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายและสะดวก ส่วนของ TOP โต๊ะสามารถปรับระดับได้

ส่วนเก้าอี้กิจกรรม คือเก้าอี้สำหรับนั่งทำกิจกรรมต่างๆ ออกแบบให้มีความสอดคล้องกับการทำกิจกรรมของเด็ก อีกทั้งยังสามารถปรับระดับความสูง ให้สอดคล้องกับช่วงอายุของเด็กได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การศึกษาสำหรับเด็กเป็นสิ่งสำคัญและเป็นรากฐานของการศึกษาในขั้นต่อๆไป ดังนั้นการให้ความสำคัญกับการศึกษาในวัยเด็ก จึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับ พ่อแม่ ครู อาจารย์ หรือตัวเด็กเอง รูปแบบของการศึกษาในปัจจุบันนั้นมีความเปลี่ยนแปลงไปมากทั้งทางด้าน หลักสูตรการศึกษา หรือ รูปแบบการเรียนการสอนในโรงเรียน ซึ่งได้มีการนำแนวความคิด ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมาใช้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้คิดเองและได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งมีความแตกต่างจากการเรียนการสอนในสมัยก่อนโดยสิ้นเชิง นอกจากนั้นแล้วในปัจจุบันเทคโนโลยียังเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น และยังมีส่วนช่วยให้การเรียนรู้ง่ายขึ้นและสะดวกขึ้นมากกว่าแต่ก่อน ดังนั้นเด็กในยุคใหม่จะต้องมีการเรียนรู้ที่จะใช้เทคโนโลยี ซึ่งจะทำให้เติบโตไปอยู่ในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงนี้ได้

การศึกษาในที่พักอาศัยเป็นการศึกษาที่เกิดขึ้นตามอัธยาศัยไม่ได้มีหลักสูตรกำหนดเหมือนการศึกษาในระบบโรงเรียน ซึ่งการศึกษาที่บ้านอาจเป็นการเรียนรู้จากการทำงานบ้านหรือการเล่น ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ทำให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้แล้วยังมีการทำการบ้านซึ่งได้จากที่โรงเรียน และการใช้งานคอมพิวเตอร์ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะต้องมีเฟอร์นิเจอร์ เข้ามาสนับสนุนให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เฟอร์นิเจอร์จึงเป็นเสมือนจุดรวมของการเรียนรู้อีกที่หนึ่งในบ้าน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องโครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย นี้ทางข้าพเจ้าได้พบอุปสรรคมากมาย แต่ก็ได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้การทำงานสำเร็จลุล่วงไปได้ซึ่งจะขอกล่าวขอบคุณทุกๆท่านดังต่อไปนี้

พ่อและแม่	เป็นผู้ที่คอยดูแลและให้คำปรึกษาในเรื่องต่างๆตลอดจนช่วยออกค่าใช้จ่ายต่างๆที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้
พี่สาวและพี่ชาย	คอยติดตามถามไถ่รวมทั้งช่วยพิมพ์งานมากมายในเวลาอันรวดเร็ว
ครูและอาจารย์ทุกท่าน	ซึ่งเป็นผู้ให้ความรู้จนข้าพเจ้าสามารถนำความรู้นั้นมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ปวิณ รุจิเกียรติกำจร ซึ่งเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำในเรื่องต่างๆอย่างใกล้ชิด
แหล่งข้อมูลต่างๆ	คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(ดร.ทิศนา เขมมณี), โรงเรียนดรุณสิกขาลัย(ครูแจ๊ค) ,โรงเรียนรุ่งอรุณ ,โรงเรียนอนุบาลบ้านรักษ์
พี่ เพื่อน และน้องทุกคน	พี่น้องทุกคนในสายรหัส 25,18,37 ที่ช่วยเหลืองานมากมายจนเสร็จไปได้ด้วยดี เพื่อนๆทุกคนที่ฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆร่วมกันมาจนจบ5ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	จ-ฉ
สารบัญภาพ	ช-ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นไปได้ของโครงการ	2
1.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	3
1.3 ขอบเขตของโครงการ	13
1.4 แนวทางการศึกษาวิจัย	15
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	16
บทที่ 2 ศึกษาข้อมูลวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล	
2.1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาของเด็กวัยประถมศึกษา (6-12 ปี)	
2.1.1 ข้อมูลรูปแบบการศึกษาในระบบโรงเรียน	17
2.1.1.1 ความเป็นมาและการปฏิรูประบบการศึกษาไทย	17
2.1.1.2 ความสัมพันธ์ของระบบการศึกษากับเด็ก	20
2.1.1.3 ลักษณ ะของผู้เรียนรู้ที่พึงประสงค์	22
2.1.1.4 ตัวอย่างแนวทางการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา	23
2.1.1.5 สรุปรูปแบบการศึกษาในระบบโรงเรียนซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในที่พักอาศัย	26
2.1.2 ข้อมูลพฤติกรรมการเรียนรู้ในที่พักอาศัย	27
2.1.2.1 องค์ประกอบของการเรียนรู้ในที่พักอาศัย	27
2.1.2.2 รูปแบบของพฤติกรรมการเรียนรู้ในที่พักอาศัย	28
2.1.2.3 สรุปส่วนการใช้งานและความต้องการด้านหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของชุดเฟอร์นิเจอร์	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.1.3 ข้อมูลอิทธิพลของเทคโนโลยีต่อการศึกษา 36

2.1.3.1 ปัจจัยที่ทำให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา 36

2.1.3.2 รูปแบบของเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา 37

2.1.3.3 รูปแบบและแนวโน้มของอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา 38

2.1.3.4 แนวโน้มของการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในด้านนโยบายมหภาค 45

2.1.4 ข้อมูลรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ในบ้าน 46

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ (เด็กอายุ 6-12 ปี) 59

2.2.1 ข้อมูลของลักษณะของกลุ่มเป้าหมายของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ 59

2.2.1.1 การแบ่งกลุ่มเป้าหมายของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ 59

2.2.1.2 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ 63

2.2.2 ข้อมูลทางด้านกายภาพของเด็กวัย 6-12 ปี 64

2.2.2.1 ข้อมูลขนาดสัดส่วนต่างๆ ของเด็กวัย 6-12 ปี 66

2.2.2.2 การวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ 75

2.2.2.3 การวิเคราะห์หาระยะในการปรับระดับของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ 78

2.2.3 ข้อมูลจิตวิทยาของเด็กวัย 6-12 ปี 88

2.2.4 สีกับจิตวิทยาของเด็กและหลักการใช้สี 91

2.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับแสง 97

2.2.6 ความปลอดภัยกับเฟอร์นิเจอร์เด็ก 101

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการใช้งาน 103

2.3.1 ประเภทของที่อยู่อาศัย 103

2.3.2 ลักษณะของการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนของเด็ก 108

2.3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับห้องนอน 109

2.4 ข้อมูลทางด้านการตลาด 113

2.4.1 ข้อมูลด้านการตลาดของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ 113

2.4.2 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง 113

2.4.3 สรุปข้อมูลตำแหน่งทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ในโครงการ 125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุโครงสร้างและกรรมวิธีการผลิตในงานเฟอร์นิเจอร์	126
2.5.1 โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรรม	126
2.5.2 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	129
2.5.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุเหล็ก และโลหะบางชนิด	129
2.5.2.2 ไม้จริง (Solid Wood)	137
2.5.2.3 วัสดุไม้แผ่น (Wood Board Sheet Material)	140
2.5.2.4 พลาสติก	147
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ	
การพัฒนาแนวคิดและการออกแบบ	156
สรุปผลการออกแบบ	182
ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการในขั้นตอนแบบร่าง	182
บทที่ 4 การเสนอผลงานออกแบบ	
แผ่นเสนองาน	183
ภาพถ่ายจากงานจริงหรือหุ่นจำลอง	205
แบบสั่งงาน (Working Drawing)	
บทที่ 5 บทสรุป	
สรุปผลการออกแบบ และข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา	206
สรุปผลการออกแบบ และข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ	207
บรรณานุกรม	208

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงความต้องการด้านหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของเฟอร์นิเจอร์ในแต่ละส่วน 35

ตารางที่ 2.2 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสมุดและหนังสือที่ใช้ในการเรียนสำหรับเด็กระดับประถมศึกษา 47

ตารางที่ 2.3 แสดงรายละเอียดเครื่องเขียนที่ใช้ประกอบการเรียนสำหรับเด็กระดับประถมศึกษา 48

ตารางที่ 2.4 แสดงปริมาณหนังสือเรียนในแต่ละระดับชั้นของนักเรียนระดับประถมศึกษา 49

ตารางที่ 2.5 แสดงค่าประมาณของพื้นที่ๆใช้ในการเก็บหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ 50

ตารางที่ 2.6 แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานศิลปะ 52

ตารางที่ 2.7 แสดงประเภทและปริมาณของอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับศิลปะ 52

ตารางที่ 2.8 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์สำหรับงานด้านการประดิษฐ์ 54

ตารางที่ 2.9 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการใช้งานคอมพิวเตอร์ 56

ตารางที่ 2.10 แสดงความยาวของสายไฟและสายสัญญาณของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ 57

ตารางที่ 2.11 แสดงพัฒนาการทางด้านความสามารถในด้านการทรงตัวการเคลื่อนไหว การใช้สายตาและมือ 65

ตารางที่ 2.12-2.21 แสดงค่าขนาดสัดส่วนและระยะต่างๆของเด็กชายอายุ 6 – 12 ปี 71

ตารางที่ 2.22-2.31 แสดงค่าขนาดสัดส่วนระยะต่างๆของเด็กหญิงอายุ 6 – 12 ปี 75

ตารางที่ 2.32 แสดงการวิเคราะห์มิติที่เหมาะสมกับส่วนต่างๆของเฟอร์นิเจอร์ 77

ตารางที่ 2.33 แสดงเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของเด็กในช่วงอายุ 6 –12 ปี เพศชาย 78

ตารางที่ 2.34 แสดงเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของเด็กในช่วงอายุ 6 –12 ปี เพศหญิง 78

ตารางที่ 2.35 สรุปพัฒนาการทางด้านจิตวิทยาของเด็กวัย 6 –12 ปี จากทฤษฎีของนักจิตวิทยา 90

ตารางที่ 2.36 แสดงพัฒนาการทางด้านสติปัญญาและสังคมของเด็ก 90

ตารางที่ 2.37 แสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียงเฟอร์นิเจอร์ในส่วนทำงาน 116

ตารางที่ 2.38 แสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียงเฟอร์นิเจอร์ในส่วนสำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ 120

ตารางที่ 2.39 แสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียงเฟอร์นิเจอร์สำหรับจัดเก็บสิ่งของ 121

ตารางที่ 2.40 แสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียงชุดเฟอร์นิเจอร์ในห้องนอนสำหรับเด็ก 122

ตารางที่ 2.41 แสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียงในต่างประเทศ 124

ตารางที่ 2.42 แสดงข้อดีและข้อเสียของระบบโครงสร้างแบบผนัง 127

ตารางที่ 2.43 แสดงข้อดีและข้อเสียของระบบโครงสร้างแบบสำเร็จรูป 127

ตารางที่ 2.44 แสดงข้อดีและข้อเสียของระบบโครงสร้างแบบผสม 128

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 2.45 ตารางกำหนดค่ารัศมีขอบโค้งที่เล็กที่สุดในการดัดเหล็กท่อ 133
ตารางที่ 2.46 ตารางแสดงความหนาแน่นของพาร์ติเคิลบอร์ดแต่ละชนิด 144
ตารางที่ 2.47 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง MDF 146
ตารางที่ 2.48 แสดงมาตราฐานของวัสดุไม้แผ่นไม้อัดสลับชั้น (Ply Wood) 146
ตารางที่ 2.49 แสดงขนาดมาตราฐานของแผ่นไม้ชิ้นสลับอัด (Particl Board) 146
ตารางที่ 2.50 แสดงขนาดมาตราฐานของแผ่นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MDF) 146
ตารางที่ 2.51 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีเอททีลีน 147
ตารางที่ 2.52 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีโพรพีลีน 148
ตารางที่ 2.53 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลียาไมด์ 148
ตารางที่ 2.54 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีอะคริลิก 149
ตารางที่ 2.55 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีไวนิลคลอไรด์ 149
ตารางที่ 2.56 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีไวนีลอะซีเตท 156
ตารางที่ 2.57 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีสไตลีน 150
ตารางที่ 2.58 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเอบีเอส 150
ตารางที่ 2.59 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากฟีนอล 151
ตารางที่ 2.60 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากยูเรีย 152
ตารางที่ 2.61 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเมลานีน 152
ตารางที่ 2.62 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีเอสเตอร์ 153
ตารางที่ 2.63 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากอีพ็อกซี 153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 แผนผังแสดงตัวอย่างการสนับสนุนพฤติกรรมของส่วนเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ 3

ภาพที่ 1.2 ส่วนของพื้นที่ทำงานออกแบบให้พอดีกับระยะห่างของแขนทั้งสองข้างขณะเขียน 4

ภาพที่ 1.3 แสดงส่วนกั้นด้านหน้าสูงระดับสายตาเพื่อให้เกิดความรู้สึกเป็นส่วนตัวในการทำงานและใช้ในการติดโน้ตได้ 4

ภาพที่ 1.4 ส่วนเก็บของเป็นส่วนที่สามารถถอดแยกออกจากโต๊ะได้เพื่อในกรณีนำอุปกรณ์ไปใช้กับส่วนอื่นๆ 4

ภาพที่ 1.5 แสดงรูปแบบของการเล่นเกมแบบสองคน 5

ภาพที่ 1.6 แสดงการสอนการใช้งานคอมพิวเตอร์ 5

ภาพที่ 1.7 แสดงการรวมส่วนเขียนและส่วนคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน 5

ภาพที่ 1.8 แสดงการจัดเก็บอุปกรณ์โดยแบ่งแยกประเภทเป็นแต่ละช่องโดยแต่ละช่อง 6

ภาพที่ 1.9 แสดงกิจกรรมร่วมเช่น ร่วมกันประดิษฐ์หรืองานศิลปะซึ่งต้องการความคล่องตัวในการปฏิบัติ 6

ภาพที่ 1.10 แสดงลักษณะของเก้าอี้สำหรับทำงานและเก้าอี้สำหรับทำกิจกรรม 7

ภาพที่ 1.11 ออกแบบให้สามารถปรับระดับความสูงได้โดยการใช้สลอตเลื่อนหรือการถอดประกอบ 8

ภาพที่ 1.12 แสดงออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ได้โดยให้สามารถตอบสนองความ ต้องการของเด็ก 8

ภาพที่ 1.13 แสดงการใช้งานคอมพิวเตอร์ร่วมกัน 9

ภาพที่ 1.14 แสดงรูปแบบและขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์ที่มีขายในปัจจุบัน 9

ภาพที่ 1.15 แสดงตัวอย่างรูปแบบการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์แบบที่ 1 และ 2 10

ภาพที่ 1.16 แสดงการจัดวางแบบที่ 3 ซึ่งประหยัดพื้นที่โดยการจัดวางแบบเข้ามุม 11

ภาพที่ 1.17 แสดงการปรับระดับช่องเก็บสิ่งของ 11

ภาพที่ 1.18 แสดงรูปแบบการใช้งานของเคส 11

ภาพที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ของระบบการศึกษากับเด็กตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 21

ภาพที่ 2.2 แสดงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้ได้รับการศึกษาตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 22

ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างแนวทางการจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา (ผังวางแผนการจัดกิจกรรม) 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างแนวทางการจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา (ผังวางแผนการจัดกิจกรรม) 23
ภาพที่ 2.5 แสดงวัฏจักรการเรียนรู้4ส่วน 24
ภาพที่ 2.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างครู-พ่อแม่-เด็ก 26
ภาพที่ 2.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบการเรียนรู้ในที่พักอาศัย 27
ภาพที่ 2.8 แสดงพฤติกรรมการอ่านและการเขียน 29
ภาพที่ 2.9 แสดงพฤติกรรมการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ของเด็ก 30
ภาพที่ 2.10 แสดงความสัมพันธ์ของแหล่งข้อมูลกับผู้ใช้งาน 30
ภาพที่ 2.11 ผังแสดงพฤติกรรมการใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ 31
ภาพที่ 2.12 แสดงลักษณะพฤติกรรมการวาดและระบายสี 32
ภาพที่ 2.13 แสดงงานปั้นดินน้ำมันและการระบายสีลงบนดินที่ทำการปั้นเป็นรูปต่างๆ 32
ภาพที่ 2.14 พฤติกรรมการทำงานประดิษฐ์เกี่ยวกับกระดาษ 33
ภาพที่ 2.15 แสดงชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ระดับพื้นฐาน 40
ภาพที่ 2.16 แสดงเมาส์รุ่นใหม่ที่ใช้ระบบส่งสัญญาณไร้สาย 40
ภาพที่ 2.17 แสดงรูปแบบจอภาพแบบ LCD ซึ่งจะมาแทนที่จอแบบเก่า 41
ภาพที่ 2.18 แสดง Memory Card และอุปกรณ์ที่ใช้อ่านที่สามารถแผ่น Memory Card ได้ทุกประเภท 42
ภาพที่ 2.19 แสดง Modem แบบติดตั้งภายนอก 43
ภาพที่ 2.20 แสดงรูปแบบของลำโพงแบบ 2.1 Channel 43
ภาพที่ 2.21 แสดงสแกนเนอร์แบบบาง 43
ภาพที่ 2.22 แสดงกล้องถ่ายภาพขนาดเล็กสุดและขนาดใหญ่ 44
ภาพที่ 2.23 แสดง Pc Camera และรูปแบบการติดตั้งใช้งาน 44
ภาพที่ 2.24 แสดงพริ้นเตอร์ขนาดเล็กสำหรับการใช้งานในบ้าน 45
ภาพที่ 2.25 แสดงรูปแบบการจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการอ่านและการเขียน 49
ภาพที่ 2.26 แสดงตัวอย่างในการจัดเก็บอุปกรณ์ศิลปะแบบซ้อนกันในแนวราบ 53
ภาพที่ 2.27 แสดงตัวอย่างในการจัดเก็บอุปกรณ์ศิลปะแบบซ้อนกันในแนวสูง 53
ภาพที่ 2.28 แสดงตัวอย่างในการจัดเก็บอุปกรณ์ศิลปะแบบผสม 53
ภาพที่ 2.29 แสดงการเชื่อมต่อของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนรู้ของเด็กวัย 6 –12 ปี 58
ภาพที่ 2.30 แสดงสภาพความเป็นอยู่ของเด็กในสังคมชนบท 59
ภาพที่ 2.31 แสดงสภาพความเป็นอยู่ของเด็กในสังคมเมือง 60
ภาพที่ 2.32 แผนภาพแสดงอัตราการเจริญเติบโตของเด็กไทยในช่วงอายุ 6 –12 ปี 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 2.33 แสดงขนาดสัดส่วนของร่างกายเด็กขณะยืน 66
ภาพที่ 2.34 แสดงขนาดสัดส่วนของเด็กขณะนั่ง 66
ภาพที่ 2.35 แสดงขนาดสัดส่วนของมือเด็กอายุ6-12ปี 66
ภาพที่ 2.36 แผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงความสูงของเด็กชาย – หญิง อายุ 6 – 12 ปี 79
ภาพที่ 2.37 แสดงความสัมพันธ์ของการปรับระดับการทำงานทั่วไปของเด็กอายุ 6 –12 ปี (เปรียบเทียบช่วงที่ 1 และช่วงที่ 3) 83
ภาพที่ 2.38 แสดงความสัมพันธ์ของการปรับระดับการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ของเด็กอายุ 6-12 ปี 84
ภาพที่ 2.39 แสดงระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้าของเด็กอายุ 6 –12 ปี (เปรียบเทียบช่วงที่ 1 และช่วงที่ 3) 85
ภาพที่ 2.40 แสดงมุมมองของสายตามนุษย์ในแนวราบ 86
ภาพที่ 2.41 แสดงมุมมองของสายตามนุษย์ในแนวดิ่ง 86
ภาพที่ 2.42 แสดงความสามารถในการหมุนศีรษะมนุษย์ในแนวราบ 87
ภาพที่ 2.43 แสดงความสามารถในการหมุนศีรษะมนุษย์ในแนวดิ่ง 87
ภาพที่ 2.44 แสดงหลอดอินแคนเดสเซ้นท์ (Incandescent) ชนิดต่างๆ 98
ภาพที่ 2.45 แสดงหลอดฟลูออเรสเซนท์ (Fluorescent) ชนิดต่างๆ 99
ภาพที่ 2.46 แสดงหลอดฮายอินเทนซิตี้ดิสชาร์จ (High Intensity Discharge หรือ HID) ชนิดต่างๆ 100
ภาพที่ 2.47 แสดงตัวอย่างแบบบ้านที่เป็นบ้านเดี่ยวและรูปแบบการจัดการพื้นที่ใช้สอยภายใน (แบบที่1) 104
ภาพที่ 2.48 แสดงตัวอย่างแบบบ้านที่เป็นบ้านเดี่ยวและรูปแบบการจัดการพื้นที่ใช้สอยภายใน (แบบที่2) 105
ภาพที่ 2.49 แสดงตัวอย่างแบบบ้านที่เป็นบ้านเดี่ยวและรูปแบบการจัดการพื้นที่ใช้สอยภายใน (แบบที่3) 106
ภาพที่ 2.50 แสดงการเปรียบเทียบเนื้อที่ใช้สอยของพื้นกับสัดส่วนของประตู 109
ภาพที่ 2.51 แสดงการเปรียบเทียบเนื้อที่ของผนังกับสัดส่วนของประตู 110
ภาพที่ 2.52 แสดงการเปรียบเทียบเนื้อที่ของผนังกับสัดส่วนของหน้าต่าง 110
ภาพที่ 2.53 แสดงพื้นที่ห้องที่มีขนาดเล็กที่สุด (9 ตร.ม) 111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

			หน้า
ภาพที่	2.54	แสดงรูปแบบของการจัดวางประตูและหน้าต่างภายในห้องในแบบต่างๆ	111
ภาพที่	2.55	แสดงการจัดวางเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ ภายในห้องนอนขนาดเล็กสุด 9 ตารางเมตร	112
ภาพที่	2.56	แสดงภาพตัดแสดงส่วนประกอบต่างๆของไม้	138
ภาพที่	2.57	แสดงลักษณะของรอยตำหนิต่างๆ บนเนื้อไม้	139
ภาพที่	2.58	แสดงลักษณะความแตกต่างของลายไม้ท่อนที่ตัดแตกต่างกันและลักษณะการยืดหด โค้งงอของเนื้อไม้	139
ภาพที่	2.59	แสดงการบอกขนาดของไม้ในแบบต่างๆ	139
ภาพที่	2.60	แสดงตัวอย่างการเข้าไม้แบบพื้นฐาน	140
ภาพที่	2.61	แสดงลักษณะของวัสดุไม้แผ่นกลุ่มที่ใช้ไม้ชิ้นหรือไม้แปรรูปแผ่นบางที่มาประสานกัน	141
ภาพที่	3.1	แสดงลำดับขั้นตอนการค้นคว้าสรุปและวิเคราะห์ข้อมูล	156
ภาพที่	3.2	แสดงรูปแบบของการศึกษาไทยตามพระราชบัญญัติการศึกษาพ.ศ.2542	156
ภาพที่	3.3	แสดงการเปลี่ยนแปลงของหลักสูตรการศึกษา	157
ภาพที่	3.4	แสดงสรุปรูปแบบการศึกษาในระบบโรงเรียนซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในที่พักอาศัย	157
ภาพที่	3.5	แสดงเทคโนโลยีกับการศึกษา	158
ภาพที่	3.6	แสดงรูปแบบและแนวโน้มของอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา	158
ภาพที่	3.7	แสดงรูปแบบและแนวโน้มของอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา	159
ภาพที่	3.8	แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ในที่พักอาศัยของเด็กระดับประถมศึกษา	159
ภาพที่	3.9	แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ในที่พักอาศัย	160
ภาพที่	3.10	แสดงพฤติกรรมการอ่านและเขียน	160
ภาพที่	3.11	แสดงข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการอ่านและเขียน	161
ภาพที่	3.12	แสดงข้อมูลเกี่ยวการพฤติกรรมใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์	161
ภาพที่	3.13	แสดงข้อมูลเกี่ยวการพฤติกรรมใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์	162
ภาพที่	3.14	แสดงข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในส่วนกิจกรรม	162
ภาพที่	3.15	แสดงข้อมูลขนาดสัดส่วนและการจัดเก็บอุปกรณ์ของส่วนกิจกรรม	163
ภาพที่	3.16	แสดงข้อมูลการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมของผู้ปกครอง	163
ภาพที่	3.17	แสดงข้อมูลสำหรับการออกแบบเก้าอี้	164
ภาพที่	3.18	แสดงข้อมูลขนาดสัดส่วนของเด็กวัย6-12ปี	164
ภาพที่	3.19	สรุประยะการปรับระดับเฟอร์นิเจอร์	165
ภาพที่	3.20	แสดงข้อมูลด้านจิตวิทยาของเด็กวัย6-12ปี	165
ภาพที่	3.21	Image Map	166

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.22 concept creation 166
ภาพที่ 3.23 แสดงขั้นตอนการออกแบบ(Design Process) 167
ภาพที่ 3.24 System 167
ภาพที่ 3.25 แสดงรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ แบบที่ 1 (system1) 168
ภาพที่ 3.26 แสดงรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ แบบที่ 2 (system2) 168
ภาพที่ 3.27 แสดงรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ แบบที่ 3 (system3) 169
ภาพที่ 3.28 แสดงรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ แบบที่ 4 (system4) 169
ภาพที่ 3.29 แสดงรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ แบบที่ 5 (system5) 170
ภาพที่ 3.30 แสดงรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ แบบที่ 6 (system6) 170
ภาพที่ 3.31 แสดงรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ แบบที่ 7 (system7) 171
ภาพที่ 3.32 แสดงรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ แบบที่ 8 (system8) 171
ภาพที่ 3.33 แสดงรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ แบบที่ 9 (system9) 172
ภาพที่ 3.34 แสดงรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ แบบที่ 10 (system10) 172
ภาพที่ 3.35 แสดงรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ แบบที่ 11 (system11) 173
ภาพที่ 3.36 แสดงรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ แบบที่ 12 (system12) 173
ภาพที่ 3.37 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์เลือกแบบ (Evaluation1) 174
ภาพที่ 3.38 แสดงสรุปรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ (Conclusion 1) 174
ภาพที่ 3.39 แสดงสรุปรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ (Conclusion 2) 175
ภาพที่ 3.40 แสดงสรุปรูปแบบการจัดการพื้นที่ของเฟอร์นิเจอร์ (Conclusion 3) 175
ภาพที่ 3.41 Design Concept 176
ภาพที่ 3.42 Sketch Design 1 176
ภาพที่ 3.43 Sketch Design 2 177
ภาพที่ 3.44 แสดงการวิเคราห์เลือกแบบเพื่อนำไปพัฒนา 177
ภาพที่ 3.45 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบ 178
ภาพที่ 3.46 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์เลือกแบบ 178
ภาพที่ 3.47 แสดงการกำหนดแบบในขั้นตอนสุดท้าย 179
ภาพที่ 3.48 แสดงการกำหนดแบบในขั้นตอนสุดท้าย 179
ภาพที่ 3.49 แสดงการประกอบและรายละเอียดของส่วนต่างๆ 180
ภาพที่ 3.50 แสดงการประกอบและรายละเอียดของส่วนต่างๆ 180
ภาพที่ 3.51 แสดงหุ่นจำลอง(1) 181

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.52 แสดงหุ่นจำลอง(2) 181
ภาพที่ 4.1 แสดงที่มาของแนวคิดในการออกแบบ 183
ภาพที่ 4.2 แสดงแนวคิดในการออกแบบ 183
ภาพที่ 4.3 แสดงความสำพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและการจัดแปลน 184
ภาพที่ 4.4 แสดงการจัดแปลนในแบบต่างๆ 184
ภาพที่ 4.5 แสดงสรุประบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ 185
ภาพที่ 4.6 แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่เหมาะสมในแต่ละส่วนเฟอร์นิเจอร์(1) 185
ภาพที่ 4.7 แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่เหมาะสมในแต่ละส่วนเฟอร์นิเจอร์(2) 186
ภาพที่ 4.8 แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่เหมาะสมในแต่ละส่วนเฟอร์นิเจอร์(3) 186
ภาพที่ 4.9 แสดงระยะในการปรับระดับที่เหมาะสมของเด็กในแต่ละช่วงอายุ 187
ภาพที่ 4.10 แสดงระยะเอื้อมหยิบจับของเด็กอายุ 6-12 ปี 187
ภาพที่ 4.11 แสดงขั้นตอนการออกแบบ 188
ภาพที่ 4.12 แสดงแบบ Sketch ชุดโต๊ะทำงาน (1) 188
ภาพที่ 4.13 แสดงแบบ Sketch ชุดโต๊ะทำงาน (2) 189
ภาพที่ 4.14 แสดงแบบ Sketch ชุดโต๊ะทำงาน (3) 189
ภาพที่ 4.15 แสดงแบบ Sketch เก้าอี้ 190
ภาพที่ 4.16 แสดงแบบ Sketch ชั้นวางหนังสือ 190
ภาพที่ 4.17 แสดงแบบ Sketch เก้าอี้กิจกรรม 191
ภาพที่ 4.18 แสดงการพัฒนาแบบ ชุดโต๊ะทำงาน (1) 191
ภาพที่ 4.19 แสดงการพัฒนาแบบ ชุดโต๊ะทำงาน (2) 192
ภาพที่ 4.20 แสดงการพัฒนาแบบ ชุดโต๊ะทำงาน (3) 192
ภาพที่ 4.21 แสดงการพัฒนาแบบ ชุดโต๊ะทำงาน (4) 193
ภาพที่ 4.22 แสดงการพัฒนาแบบ ชุดโต๊ะทำงาน (5) 193
ภาพที่ 4.23 แสดงการพัฒนาแบบเก้าอี้ 194
ภาพที่ 4.24 แสดงการพัฒนาแบบ ชั้นวางหนังสือ 194
ภาพที่ 4.25 แสดงการพัฒนาแบบ Sketch เก้าอี้กิจกรรม 195
ภาพที่ 4.26 แสดงแบบFix Design 195
ภาพที่ 4.27 แสดงรูปด้านของส่วนจัดวางคอมพิวเตอร์ 196
ภาพที่ 4.28 แสดงรูปด้านของส่วนทำงาน 196
ภาพที่ 4.29 แสดงรูปด้านของเก้าอี้ 197

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.30 แสดงรูปด้านของส่วนจัดเก็บหนังสือ	197
ภาพที่ 4.31 แสดงรูปด้านของโต๊ะทำกิจกรรม	198
ภาพที่ 4.32 แสดงรูปด้านของเก้าอี้ทำกิจกรรม	198
ภาพที่ 4.33 แสดงรูปตัดของแต่ละส่วนเฟอร์นิเจอร์	199
ภาพที่ 4.34 แสดงรูปAssembly ของส่วนโต๊ะทำงาน	199
ภาพที่ 4.35 แสดงSpecificationส่วนโต๊ะทำงาน	200
ภาพที่ 4.36 แสดงรูปAssembly และ Specification ของเก้าอี้	200
ภาพที่ 4.37 แสดงรูปAssembly และ Specification ของชั้นเก็บหนังสือ	201
ภาพที่ 4.38 แสดงรูปAssembly และ Specification ของโต๊ะทำกิจกรรม	201
ภาพที่ 4.39 แสดงรูปAssembly และ Specification ของเก้าอี้ทำกิจกรรม	202
ภาพที่ 4.40 แสดง Ergonomic ที่เกี่ยวข้องกับชุดเฟอร์นิเจอร์	202
ภาพที่ 4.41 แสดงตำแหน่งการจัดเก็บอุปกรณ์ในแต่ละส่วนเฟอร์นิเจอร์	203
ภาพที่ 4.42 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการเดินสายสัญญาณต่างๆของส่วนทำงาน	203
ภาพที่ 4.43 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการเดินสายไฟต่างๆของส่วนทำงาน	204
ภาพที่ 4.44 แสดงวิธีการปรับระดับในส่วนต่างๆของเฟอร์นิเจอร์	204
ภาพที่ 4.45 แสดงการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องนอน	205
ภาพที่ 4.46 แสดงต้นแบบส่วนทำงาน	205

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1

บทนำ

การเรียนรู้คือปัจจัยหลักที่สำคัญที่จะพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่มีความเพียบพร้อมทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญาและในด้านอารมณ์ การเรียนรู้ในวัยเด็กถึงเป็นรากฐานสำคัญของบุคคลเนื่องจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ในวัยเด็กจะถูกปลูกฝังลงในจิตใจ ทำให้บุคคลคนนั้นมีพฤติกรรมหรือความคิด เป็นไปตามสิ่งที่ตนได้เรียนรู้มา

สังคมแห่งการเรียนรู้ของประเทศไทยในปัจจุบัน ได้มีกระแสในการปรับปรุงและปฏิรูป รูปแบบการเรียนรู้ โดยนำแนวความคิดที่ว่าเด็กเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ตามแนวทางของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ(2542)โดยการปลูกฝังให้เด็กทุกคนเป็นผู้ที่มีความใฝ่รู้ มีความต้องการในการเสาะแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง และส่งเสริมให้มีการเรียนรู้แบบได้ลงมือปฏิบัติจริง (Learning By Doing) ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้จะทำให้ผู้เรียนรู้ได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ในปัจจุบันนอกจากระบบการเรียนการสอนในระบบโรงเรียนแล้ว รูปแบบของการเรียนรู้ที่บ้าน (Home School) ก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่จะสามารถพัฒนาเด็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เช่น กิจกรรมการอ่านหนังสือ กิจกรรมการทำงานฝีมือ กิจกรรมศิลปะ กิจกรรมการเล่นเกม การทดลองทางวิทยาศาสตร์หรือการทำการบ้านที่ได้รับมอบหมายจากทางโรงเรียน โดยเป็นกิจกรรมที่พ่อแม่ หรือคนในบ้านจะได้มีส่วนร่วมไปกับเด็ก ซึ่งนอกจากเด็กจะได้รับความรู้แล้ว ยังเป็นการปลูกฝังให้เด็กมีความผูกพันกับคนในครอบครัว ดังนั้นชุดเครื่องเรือนที่จะมาสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ในบ้านของเด็ก นอกจากจะต้องมีความสามารถในการรองรับพฤติกรรมการเรียน และอุปกรณ์การเรียนพื้นฐานทั่วไปแล้วยังต้องสามารถสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมอีกด้วย นอกจากนั้นแล้วเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้ายังสามารถเป็นสื่อในการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี ดังนั้นชุดเฟอร์นิเจอร์ก็น่าจะสามารถรองรับกับอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่มีเกิดขึ้นได้ด้วย เพื่อที่จะช่วยสนับสนุนพัฒนาการของเด็กให้ก้าวหน้าไปในทางที่ดีเพื่อที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติต่อไป

จากการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการศึกษาและการพัฒนาของเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้พฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กเปลี่ยนแปลงไปแต่ลักษณะของเฟอร์นิเจอร์ที่มีวางขายอยู่ในปัจจุบันไม่สามารถที่จะตอบสนองกับความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ จึงควรมีการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์เพื่อช่วยในการศึกษาภายในบ้านขึ้นใหม่ ให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน โดยจะต้องออกแบบให้มีรูปแบบสอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น กล่าวคือ

1. สามารถตอบสนองกับการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริงได้ดี
2. สามารถตอบสนองกิจกรรมแบบกลุ่มได้ดี
3. สามารถรองรับเทคโนโลยีและอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีความเปลี่ยนแปลงไปและอุปกรณ์รูปแบบใหม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. ด้านนโยบาย

โครงการนี้มีจุดประสงค์ที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก ซึ่งจะเติบโตเป็นกำลังสำคัญของชาติในอนาคต ซึ่งในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้จัดทำได้ทำการศึกษารูปแบบการสอนที่สอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้ที่มีระบุไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ซึ่งจะช่วยให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง หากมีผู้นำไปพัฒนาต่อ

2. ด้านเศรษฐกิจ

ในตลาดเฟอร์นิเจอร์ไทยปัจจุบัน เฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตขึ้นเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของเด็กโดยเฉพาะเด็กประถมศึกษานั้นมีน้อยมากหรือที่มีอยู่ก็เป็นแบบที่ทำการผลิตมานานมากแล้ว ทำให้ผู้ซื้อมีตัวเลือกในการซื้อน้อยจึงเป็นผลทำให้ได้ใช้ของที่ไม่มีคุณภาพ หากมีการนำโครงการนี้ไปพัฒนาจนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด จะทำให้ผู้ซื้อมีทางเลือกมากขึ้นอีกทั้งยังเป็นการ สร้างความตื่นตัวให้เกิดการแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่นๆ ซึ่งผลประโยชน์ก็จะได้กับผู้ซื้อและเกิดการจ้างงานเพิ่มขึ้น

3. ด้านสังคม

ในสังคมปัจจุบันค่านิยมในการเรียนรู้มีการแข่งขันกันสูงมาก มีการส่งเสริมในด้านการเรียนรู้จากทุกฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ ภาคเอกชนรวมไปถึง สถาบันครอบครัว โครงการนี้มีส่วนช่วยส่งเสริมทั้งในด้านการเรียนรู้ บุคลิกภาพ และลักษณะอุปนิสัยของเด็ก ซึ่งอยู่ในวัยเล่าเรียน ซึ่งจะช่วยให้เด็กเติบโต เป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าของประเทศต่อไป

4. ด้านการออกแบบ

โครงการนี้เป็นการปรับปรุงแบบจากผลิตภัณฑ์ที่มีวางขายในท้องตลาดแต่ยังมีปัญหา ซึ่งอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ เช่นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติมากขึ้น เทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะเทคโนโลยีด้านการสื่อสารและสารสนเทศ ที่สามารถช่วยในการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี ซึ่งปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นสามารถแก้ไขได้ด้วยการออกแบบ ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

5. ด้านการนำไปใช้ประโยชน์

โครงการนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เนื่องจากในการออกแบบนั้นได้มีการศึกษาข้อมูลทางด้านรูปแบบการศึกษาของประเทศ พฤติกรรมของเด็กวัยประถมศึกษา ตลอดจนรูปแบบและเทคโนโลยีการผลิตภายในประเทศ ซึ่งจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อเด็กๆ และผู้ประกอบธุรกิจเฟอร์นิเจอร์ในประเทศไทย

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการนี้มีความเป็นไปได้ในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านของนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านการออกแบบ รวมไปถึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

1. ปัญหาด้านพฤติกรรม

สาเหตุ จากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษา ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะนิสัยในการเรียนรู้ของเด็กๆ คือนอกจากจะเป็นการอ่านและการเขียนแล้ว เด็กยังจะมีนิสัยในการทดลอง การค้นคว้า หรือชอบกิจกรรมที่ต้องลงมือทำ การเรียนรู้ผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ นอกจากนั้นแล้วการมีปฏิสัมพันธ์กับคนในบ้าน เช่น พี่น้อง หรือพ่อแม่ก็เป็นส่วนสำคัญของการดำเนินชีวิต การพูดคุย การทำกิจกรรมร่วมกัน จะช่วยส่งเสริมสร้างความอบอุ่นได้ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวชุดเฟอร์นิเจอร์ที่มีขายอยู่ในปัจจุบันยังไม่สามารถสนับสนุนได้

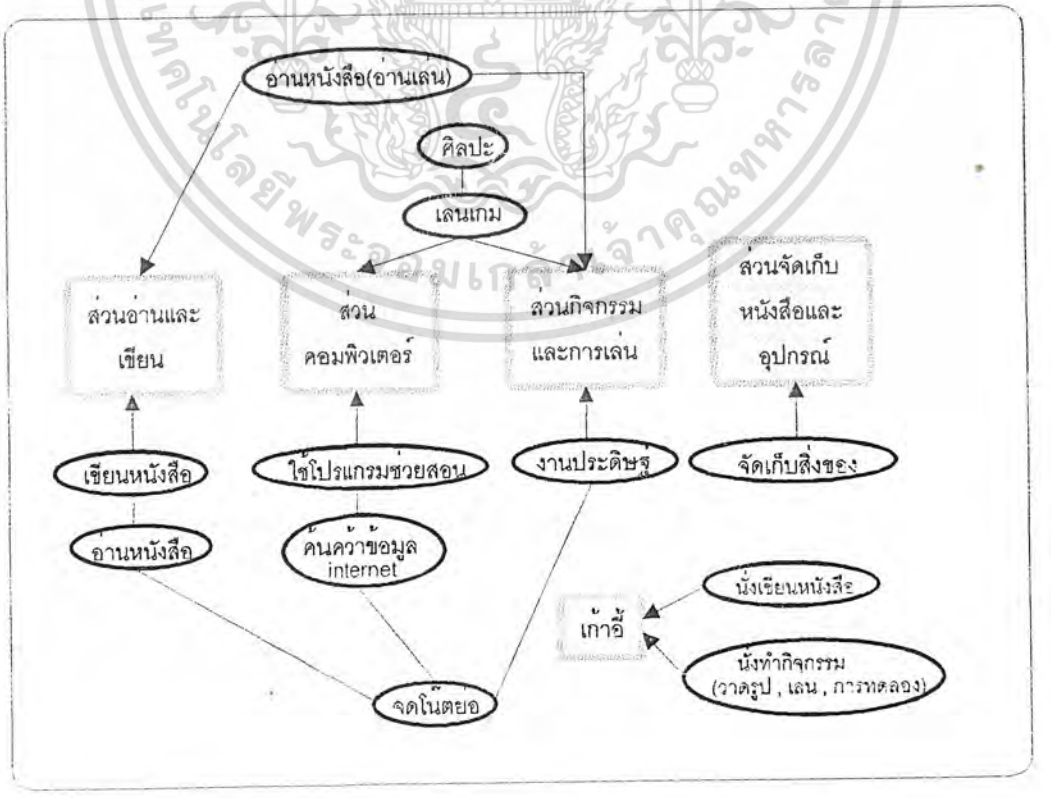
สรุปประเด็นปัญหา

เฟอร์นิเจอร์ของเดิมขาดการสนับสนุนพฤติกรรมด้านการเรียนรู้อย่างเพียงพอ กล่าวคือมีการสนับสนุนแค่การอ่านและการเขียนเท่านั้น

แนวทางการแก้ไข

ทำการออกแบบให้มีการคำนึงถึงการสนับสนุนพฤติกรรมอื่นๆ ให้ครบคือ นอกจากการอ่านและการเขียนแล้วยังรวมถึงส่วนของการทำกิจกรรมการมีปฏิสัมพันธ์ การเล่น และส่วนของคอมพิวเตอร์

ตัวอย่างแนวทางการแก้ไข



ภาพที่1.1แผนผังแสดงตัวอย่างการสนับสนุนพฤติกรรมของส่วนเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาด้านพฤติกรรมในส่วนอ่านและเขียน

ปัญหา การเขียนและอ่านเป็นหน้าที่หลักที่ส่วนนี้สนับสนุน แต่ในการเขียนและอ่านนั้นจะต้องมีอุปกรณ์ที่เพรียบพร้อม และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยในเฟอร์นิเจอร์ของเดิมยังไม่มีส่วนสนับสนุนการจัดเก็บในส่วนนี้ ดังนั้นเด็กจึงต้องจัดหากล่องหรือที่เก็บมาวางไว้บนโต๊ะอีกทีหนึ่ง นอกจากนั้นแล้วความต้องการเป็นส่วนตัวขณะอ่านหนังสือ เขียนหนังสือก็เป็นส่วนที่สร้างสมาธิในการทำงานให้เด็กอีกด้วย เฟอร์นิเจอร์ของเดิมมีการจัดการให้มีส่วนเก็บของด้านหน้าผู้ใช้ แต่เนื่องจากส่วนเก็บของนั้นมีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้รู้สึกอึดอัดขณะทำงานและถ้ามีการจัดเก็บไม่ดีก็จะทำให้บริเวณส่วนเขียนและอ่านนี้เกิดความไม่เป็นระเบียบ และจะทำให้เกิดความรู้สึกไม่อยากทำงาน

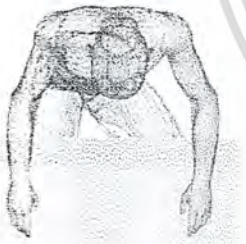
สรุปประเด็นปัญหา

1. ขาดการจัดเก็บอุปกรณ์การเขียนที่เป็นสัดส่วน
2. ความต้องการความเป็นส่วนตัวของการทำงานยังไม่มีการตอบสนองที่ดี

แนวทางการแก้ไข

1. ออกแบบให้มีส่วนสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์การเขียน
2. ออกแบบให้มีความรู้สึกเป็นส่วนตัวแต่ไม่อึดอัด

ตัวอย่างแนวทางการแก้ไข



ภาพที่ 1.2

ภาพที่ 1.3

ภาพที่ 1.4

ภาพที่ 1.2 ส่วนของพื้นที่ทำงานออกแบบให้พอดีกับระยะห่างของแขนทั้ง2ข้างขณะเขียน

ภาพที่ 1.3 มีส่วนกั้นด้านหน้าสูงระดับสายตาเพื่อให้เกิดความรู้สึกเป็นส่วนตัวในการทำงาน และใช้ในการติดโน๊ตได้

ภาพที่ 1.4 ส่วนเก็บของเป็นส่วนที่สามารถถอดแยกออกจากโต๊ะได้เพื่อกรณีการนำอุปกรณ์ไปใช้ในส่วนอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาด้านพฤติกรรมในส่วนคอมพิวเตอร์

ปัญหา ส่วนคอมพิวเตอร์จะต้องมีอุปกรณ์หลายชิ้นซึ่งมีการเชื่อมต่อกัน โดยสายรับส่งข้อมูล และสายไฟ หลายเส้น จึงทำให้เกิดการพันกันนอกจากนั้นในการใช้งานมีความจำเป็นที่จะต้องมีการจดหรือบันทึกข้อมูลแต่ในเฟอร์นิเจอร์ของเดิมไม่มีพื้นที่ส่วนนี้ รวมไปถึงพฤติกรรมการใช้งานแบบร่วมกัน

สรุปประเด็นปัญหา

1. ของเดิมไม่มีการจัดการเรื่องการเดินสายไฟและสายรับส่งข้อมูล
2. ของเดิมไม่มีการจัดพื้นที่ส่วนเขียนในการจดข้อมูล

แนวทางการแก้ไข

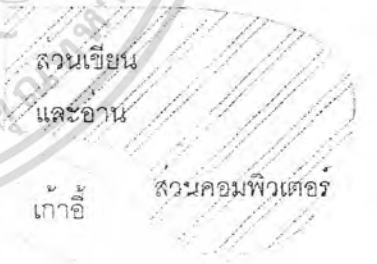
1. ออกแบบให้มีจุดเสียบสายไฟในตัวเฟอร์นิเจอร์ในส่วนของสายไฟ
2. ออกแบบให้มีส่วนเขียนหรือออกแบบให้สามารถใช้ส่วนเขียนร่วมกับส่วนเขียนโดยตรง

ตัวอย่างแนวทางการแก้ไข

การออกแบบให้สามารถตอบสนองกิจกรรมร่วมระหว่างพี่น้องหรือพ่อแม่

ภาพที่1.5

ภาพที่1.6



ภาพที่1.7

ภาพที่ 1.5 รูปแบบของการเล่นเกมแบบ2คน แนวโน้มของการจำลองเกมที่เด็กเคยเล่น เข้าไปอยู่ในรูปแบบคอมพิวเตอร์

ภาพที่ 1.6 การสอนการใช้งานคอมพิวเตอร์หรือการอธิบายข้อมูลที่เด็กสงสัยให้เด็กเข้าใจ

ภาพที่ 1.7 รวมส่วนเขียนและส่วนคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันสามารถใช้ส่วนเขียนร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาด้านพฤติกรรมในส่วนสำหรับกิจกรรม

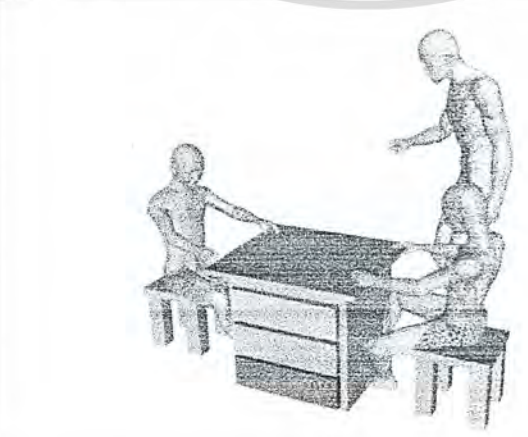
ปัญหา ส่วนกิจกรรมเป็นส่วนที่ในการใช้งานเด็กจะมีการเคลื่อนไหว หยิบของ หรือมีการลุกนั่งบ่อยๆ อีกทั้งกิจกรรมในส่วนนี้มีอุปกรณ์หลายอย่าง และกิจกรรมที่ทำเป็นประเภทงานประดิษฐ์หรือ งานศิลปะ จึงอาจทำให้ส่วนทำงานเสียหายได้ง่าย รวมไปถึงในกิจกรรมการที่ทำควรจะสามารถเคลื่อนย้ายได้ตามความเหมาะสมของกิจกรรมและจำนวนคนที่ร่วมในกิจกรรม

แนวทางการแก้ไข

1. ออกแบบให้มีความการตอบสนองการเคลื่อนไหวได้สะดวก
2. ออกแบบให้มีส่วนเก็บอุปกรณ์ โดยแยกประเภทการใช้อย่างเป็นสัดส่วน
3. ใช้วัสดุที่มีความทนต่อการขูดขีดและสามารถทำความสะอาดได้ง่ายในส่วนพื้นที่ทำงาน
4. ออกแบบให้เคลื่อนย้ายได้ง่ายเช่น การติดล้อเลื่อน หรือ การเลือกใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบา

ตัวอย่างแนวทางการแก้ไข

ภาพที่1. 8 การจัดเก็บอุปกรณ์โดยแบ่งแยกประเภทเป็นแต่ละช่อง โดยแต่ละช่องสามารถถอดออกได้เพื่อให้สามารถเลือกใช้ของได้สะดวก



ภาพที่ 1.9 กิจกรรมร่วมเช่น ร่วมกันประดิษฐ์ หรืองานศิลปะซึ่งต้องการความคล่องตัวในการปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาด้านพฤติกรรมในส่วนเก้าอี้

ปัญหา เก้าอี้เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่ง เก้าอี้ที่นั่งสบาย จะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสะดวกและราบรื่นขึ้นในผลิตภัณฑ์เดิมนั้น เก้าอี้และชุดโต๊ะยังไม่มีรูปแบบที่สอดคล้องกันแต่ในส่วนของเก้าอี้ สำหรับทำกิจกรรมนั้นมีความต้องการที่แตกต่างไปเนื่องจากการนั่งทำกิจกรรมอื่นๆ เช่นการเล่นเกม การทดลอง และศิลปะนั้นจะต้องมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลาหรือมีการลุกนั่งบ่อยๆ

แนวทางการแก้ไข

1. ออกแบบให้เก้าอี้มีรูปแบบและสีสันสัมพันธ์กับชุดโต๊ะ
2. ออกแบบเก้าอี้ในส่วนของกิจกรรมให้มีความคล่องตัว

ตัวอย่างแนวทางการแก้ไข

1. ออกแบบส่วนของเก้าอี้สำหรับอ่านและเขียนให้มีความสบายในการนั่ง
2. ในส่วนของการทำกิจกรรมซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีการเคลื่อนไหวมากจึงควรใช้เก้าอี้ที่มีลักษณะคล่องตัวในการใช้งานมากกว่า

ภาพที่ 1.10 แสดงลักษณะของเก้าอี้สำหรับทำงานและเก้าอี้สำหรับทำกิจกรรม

ปัญหาด้านพฤติกรรมในส่วนจัดเก็บหนังสือและอุปกรณ์

ปัญหา ส่วนของการจัดเก็บหนังสือเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้มีระบบและมีวินัยในการจัดเก็บของเฟอร์นิเจอร์ของเดิมมีแบ่งการจัดเก็บสิ่งของที่ตายตัวไม่สามารถปรับตามความเหมาะสมได้อีกทั้งยังมีการออกแบบให้มีความสูงเกินกว่าระยะเอื้อมมือของเด็กในการหยิบของชั้นบนสุดจึงต้องมีการปีนหยิบทำให้ไม่สะดวกและอาจเป็นอันตราย

สรุปประเด็นปัญหา

1. การแบ่งช่องเก็บของที่ตายตัวจึงไม่สามารถที่จะปรับตามความเหมาะสมได้
2. ขนาดความสูงไม่เหมาะสมกับตัวเด็ก

แนวทางการแก้ไข

1. ออกแบบให้เด็กสามารถจัดแบ่งช่องเก็บของได้ตามความคิดของตน
2. ออกแบบให้ขนาดความสูงสัมพันธ์กับระยะเอื้อมของเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดจากสถานะของผู้ใช้

สาเหตุ

1. ทางกายภาพ เด็กในวัย 6-12 ปี นั้นทุกคนย่อมมีความแตกต่างกันในทางกายภาพทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นทางด้านส่วนสูงหรือน้ำหนัก หรือแม้กระทั่ง เด็กคนเดียวกัน ก็จะมีพัฒนาการในด้านกายภาพเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นหากนำเฟอร์นิเจอร์ที่มีขนาดมาตรฐานผู้ใหญ่มาใช้ก็จะทำให้ไม่เหมาะสมหรืออาจทำให้สูญเสียบุคคลิกภาพได้

2. ทางจิตใจ เด็กชายและเด็กหญิงมีความคิดและชอบในสิ่งที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องหาวิธีที่ทำให้คนทั้งสองกลุ่มสามารถชอบในงานออกแบบชิ้นเดียวกัน

สรุปประเด็นปัญหา

2.1 เฟอร์นิเจอร์ของเดิมยังไม่สนับสนุนกับขนาด สัดส่วนของเด็กในวัย 6-12 ปี ที่มีความเปลี่ยนแปลงไป

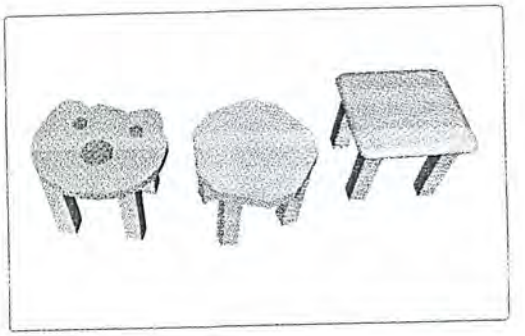
2.2 เฟอร์นิเจอร์ของเดิมยังไม่สามารถตอบสนองความพึงพอใจของเด็กชายและเด็กหญิง ซึ่งมีทัศนะที่แตกต่างกันซึ่งส่วนใหญ่จะใช้สีธรรมชาติของไม้

แนวทางการแก้ไข

1. ออกแบบให้สามารถปรับขนาด สัดส่วน ความสูงของเฟอร์นิเจอร์ได้
2. ออกแบบให้มีชิ้นส่วน ตกแต่งที่ถอดเปลี่ยนได้
3. ใช้ทฤษฎีของสีช่วยในการออกแบบให้เหมาะกับแต่ละเพศ

ตัวอย่างแนวทางการแก้ไข

ภาพที่ 1.11 ออกแบบให้สามารถปรับระดับความสูงได้โดยการใช้ สล็อตเลื่อน หรือ การถอดประกอบ



ภาพที่ 1.12 ออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ได้โดยให้สามารถตอบสนองความต้องการของเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปัญหาทางด้านสภาพแวดล้อม

สาเหตุ สภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญที่จะสามารถช่วยให้การเรียนรู้ประสบผลหรือล้มเหลวได้ ไม่ว่าจะเป็นการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ให้เหมาะสมกับขนาดของห้อง การจัดวางสิ่งของต่างๆในช่องหรือตู้ให้มีระเบียบ การจัดการเกี่ยวกับแสงสว่างให้เพียงพอ ซึ่งในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้นั้นก็มีความต้องการด้านสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่นการอ่านหนังสืออาจจะต้องการความเงียบหรือความเป็นส่วนตัวเพื่อสร้างสมาธิ แต่การใช้งานคอมพิวเตอร์บางครั้งอาจเป็นการเล่นพร้อมกัน 2 คนหรือการวาดรูปอาจเป็นการร่วมกันทำกิจกรรม

ภาพที่1.13 แสดงการใช้งานคอมพิวเตอร์ร่วมกัน

สรุปประเด็นปัญหา

3.1 เฟอร์นิเจอร์ของเดิมเป็นการซื้อแบบแยกชุด คือ ส่วนเขียนและส่วนอื่นๆ จะซื้อแยกกัน รูปแบบและสีสันแตกต่างกัน การจัดวางอาจทำได้ยากและเปลืองเนื้อที่ในการจัดวาง

ภาพที่1.14 แสดงรูปแบบและขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์ที่มีขายในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดจากสถานะของผู้ใช้

สาเหตุ

1. ทางกายภาพ เด็กในวัย 6-12 ปี นั้นทุกคนย่อมมีความแตกต่างกันในทางกายภาพทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นทางด้านส่วนสูงหรือน้ำหนัก หรือแม้กระทั่ง เด็กคนเดียวกัน ก็จะมีพัฒนาการในด้านกายภาพเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นหากนำเฟอร์นิเจอร์ที่มีขนาดมาตรฐานผู้ใหญ่มาใช้ก็จะทำให้ไม่เหมาะสมหรืออาจทำให้สูญเสียบุคคลิกภาพได้

2.ทางจิตใจ เด็กชายและเด็กหญิงมีความคิดและชอบในสิ่งที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องหาวิธีที่ทำให้คนทั้งสองกลุ่มสามารถชอบในงานออกแบบชิ้นเดียวกัน

สรุปประเด็นปัญหา

1 เฟอร์นิเจอร์ของเดิมยังไม่สนับสนุนกับขนาด สัดส่วนของเด็กในวัย 6-12 ปี ที่มีความเปลี่ยนแปลงไป

2 เฟอร์นิเจอร์ของเดิมยังไม่สามารถตอบสนองความพึงพอใจของเด็กชายและเด็กหญิง ซึ่งมีทัศนะที่แตกต่างกันซึ่งส่วนใหญ่จะใช้สีธรรมชาติของไม้

แนวทางการแก้ไข

1.ออกแบบให้สามารถปรับขนาด สัดส่วน ความสูงของเฟอร์นิเจอร์ได้

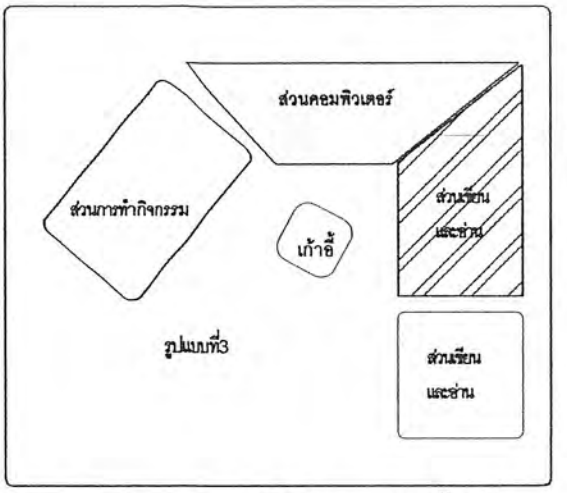
2.ออกแบบให้มีชิ้นส่วน ตกแต่งที่ถอดเปลี่ยนได้

3. ใช้ทฤษฎีของสีช่วยในการออกแบบให้เหมาะกับแต่ละเพศ

ตัวอย่างแนวทางการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่1.15 แสดงตัวอย่ารูปแบบการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์แบบที่1และ2



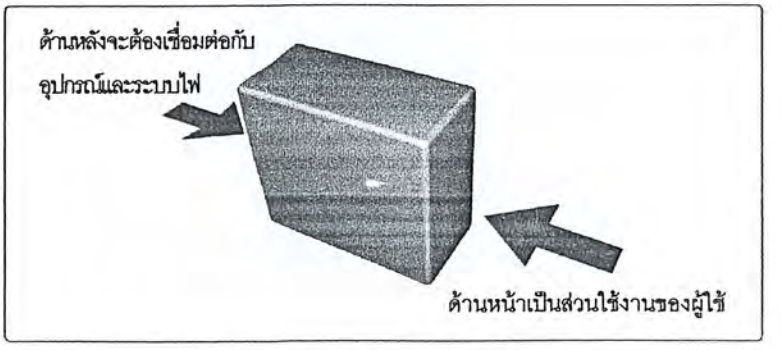
ภาพที่1.16แสดงการจัดวางแบบที่3ซึ่งประหยัดพื้นที่โดยการจัดแบบเข้ามุม

ภาพแสดงตัวอย่างการจัดเก็บอุปกรณ์

อุปกรณ์เครื่องใช้ของเด็กมีมากมายหลายชิ้นซึ่งแต่ละชิ้นมีรูปแบบและขนาดแตกต่างกันไป การจัดวางอุปกรณ์เหล่านี้อาจทำได้หลายวิธีซึ่งในการออกแบบนั้นจะเน้นให้เด็กคิดและวางแผนระบบการจัดเก็บสิ่งของของตัวเอง

ภาพที่1.17แสดงการปรับระดับช่องเก็บสิ่งของ

เนื่องจากต้องต่อกับอุปกรณ์เป็นจำนวนมากทำให้สายไฟส่วนใหญ่จะมารวมกันอยู่ที่ด้านหลังของเคสและด้านหน้าก็เป็นส่วนการใช้งานดังนั้นตำแหน่งในการจัดวางเคสจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เกิดความเป็นระเบียบของระบบสายไฟ



ภาพที่1.18แสดงรูปแบบการใช้งานของเคส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการเดินสายไฟอาจจะใช้การเดินสายภายในโครงสร้างซึ่งอุปกรณ์ที่ต้องการไฟมีดังนี้ เคส,ลำโพง,เครื่องพิมพ์,โมเด็มการเดินสายไฟอาจใช้อุปกรณ์จ่ายไฟติดอยู่ตามบริเวณที่เหมาะสมในตัวเฟอร์นิเจอร์และอาจรวมถึงการเดินสายโทรศัพท์เพื่อต่อไปยังโมเด็มอีกด้วย

4. ปัญหาด้านการขนส่ง

สาเหตุ การขนส่งเป็นปัจจัยที่เพิ่มต้นทุนของตัวเฟอร์นิเจอร์มากขึ้น ดังนั้นหากมีการออกแบบให้ใช้พื้นที่ในการขนส่งน้อย ก็จะยิ่งเป็นการประหยัดต้นทุนได้

สรุปประเด็นปัญหา

เฟอร์นิเจอร์ของเดิม มีการประกอบตายตัว ทำให้ไม่สะดวกในการขนส่งหรือการเคลื่อนย้ายและสิ้นเปลืองเนื้อที่ของโกดังในการจัดเก็บ

แนวทางการแก้ไข

ออกแบบให้สามารถแยกชิ้นส่วนและประกอบได้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

1. ชุดเฟอร์นิเจอร์ที่ทำการออกแบบประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่สามารถสนับสนุนพฤติกรรมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ส่วนสำหรับอ่านและเขียน คือส่วนที่ใช้รองรับพฤติกรรมอ่านและเขียน อาจเป็นกิจกรรมที่ใช้เวลานานและใช้สมาธิ ซึ่งออกแบบให้มีลักษณะที่สนับสนุนการเรียนรู้ดังนี้

1.1.1 มีพื้นที่ทำงาน (Top Surface) เพียงพอต่อการเขียนอ่านอย่างถนัด

1.1.2 มีพื้นที่ในการเก็บอุปกรณ์การเขียน

1.1.3 สามารถเกิดสมาธิในการเรียนรู้ได้

1.1.4 มีการจัดแสงสว่างที่เพียงพอต่อการอ่านและเขียน

1.2 ส่วนสำหรับจัดเก็บหนังสือและสมุด คือส่วนที่ใช้ในการจัดเก็บหนังสือ แบบเรียน สมุด และหนังสืออ่านประกอบการเรียน ซึ่งออกแบบให้มีการสนับสนุนการเรียนรู้ได้ดังนี้

1.2.1 มีส่วนสำหรับเก็บหนังสือแบบเรียน และสมุดอย่างเพียงพอ

1.2.2 มีส่วนสำหรับเก็บหนังสืออื่นๆที่ใช้เสริมความรู้ตามความสนใจของเด็ก เช่นคู่มือโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.2.3 เด็กสามารถจัดการปรับเปลี่ยนขนาดพื้นที่ในการจัดเก็บให้เหมาะสมกับความต้องการได้

1.3 ส่วนสำหรับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ คือส่วนที่ใช้ในการเรียนรู้ดังนี้

1.3.1 สามารถจัดเก็บอุปกรณ์พื้นฐานคอมพิวเตอร์ได้ดังนี้ Mornitor , Case , Keyboard, Mouse , Speaker , Modem(External) , Printer

1.3.2 มีส่วนจัดวางอุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่อพ่วง เช่น Joysticks, Microphone , Digital Camera

1.3.3 มีส่วนสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลเช่น แผ่นซีดีต่างๆ

1.3.4 มีการติดตั้งตัวจ่ายไฟในเฟอร์นิเจอร์อย่างเพียงพอและมีระบบการเดินสายไฟที่เรียบร้อย

1.3.5 มีส่วนสำหรับจัดเก็บกระดาษสำหรับพิมพ์

1.3.6 มีตำแหน่งของการจัดวางจอภาพที่มองเห็นได้ชัดเจน

1.4ส่วนสำหรับกิจกรรม คือส่วนรองรับกิจกรรมซึ่งส่วนอ่านและเขียนไม่สามารถสนับสนุนได้โดยกิจกรรมอื่นๆ นั้นมีดังนี้

1.4.1 กิจกรรมศิลปะ จัดให้มีพื้นที่สำหรับสร้างสรรค์กิจกรรมศิลปะ ซึ่งมีทั้งการวาดเขียนบนกระดาษและการระบายสีบนวัสดุ เช่น การระบายสีลงปูนปลาสเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2 กิจกรรมงานประดิษฐ์ สามารถรองรับงานประดิษฐ์เช่น งานกระดาษ ผ้า หรือ อิเล็คโทรนิคส์อย่างง่าย หรือ งานประดิษฐ์ในส่วนที่เหมาะที่จะทำในห้องนอน

1.4.3 กิจกรรมการเล่นเกม สามารถรองรับการเล่นแบบมีปฏิสัมพันธ์ 2-3 คนได้

1.4.4 มีส่วนสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ในงาน ประดิษฐ์ ศิลปะและเกม

1.5 ส่วนสำหรับนั่ง คือ เก้าอี้ที่ใช้นั่งในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท

1.5.1 เก้าอี้นั่ง เขียน และอ่าน

1.5.2 เก้าอี้นั่งทำกิจกรรม

สรุปส่วนที่ทำการออกแบบมีดังนี้

1. ส่วนสำหรับอ่านและเขียน
2. ส่วนสำหรับจัดเก็บหนังสือและสมุด
3. ส่วนสำหรับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์
4. ส่วนสำหรับกิจกรรม
5. ส่วนสำหรับนั่ง

2. สามารถรองรับพฤติกรรมร่วมดังนี้ การสอนการบ้าน การเล่นร่วมกัน การสอนการใช้งานคอมพิวเตอร์ การช่วยกันทำงานประดิษฐ์ ศิลปะ
3. เป็นเฟอร์นิเจอร์สำหรับผู้ใช้ซึ่งมีฐานะระดับปานกลางถึงสูง ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีการให้ความสำคัญต่อการศึกษาของลูกหลาน และมีกำลังทรัพย์มากพอที่จะสามารถสนับสนุนได้อย่างเต็มที่ขนาดครอบครัวประมาณ 3-5คน
4. เป็นเฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้ในบ้านพักอาศัยขนาดกลางถึงขนาดใหญ่
5. เฟอร์นิเจอร์ในชุดมีความสัมพันธ์กันทั้งในด้านรูปแบบ สีสันและวัสดุ โดยเน้นให้ตอบสนองกับความพึงพอใจของเด็กในวัย 6-12 ปี
6. สามารถปรับขนาดของเฟอร์นิเจอร์ให้เหมาะสมตามการเจริญเติบโตของเด็ก (6-12 ปี) อัตราการเจริญเติบโตของเด็กในวัยนี้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการใช้เฟอร์นิเจอร์สำหรับผู้ใหญ่จึงเป็นการไม่เหมาะสมเพราะอาจทำให้เกิดการเมื่อยล้าหรืออาจทำให้เสียบุคคลิกภาพได้ดังนั้นในการออกแบบจึงจำเป็นต้องมีการปรับขนาดให้สามารถรองรับกับขนาดสัดส่วนของเด็กเปลี่ยนแปลงไปได้
7. มีโครงสร้างและใช้วัตถุดิบที่แข็งแรง ทนทาน เหมาะกับการใช้งาน
8. มีความสะดวกต่อการดูแลรักษา
9. สามารถถอดประกอบได้เพื่อความสะดวกในการบรรจุและการขนส่ง
10. สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาชุดเฟอร์นิเจอร์และที่เก็บอุปกรณ์การเรียนของเด็กในช่วง 6 – 12 ปี ที่มีอยู่ในปัจจุบัน
2. ศึกษาอุปกรณ์การเรียนและหนังสือเรียนที่จะเป็นในปัจจุบันของเด็กในช่วงอายุ 6 – 12 ปี
3. ศึกษาเทคโนโลยีต่างๆ ที่ช่วยในการเรียนรู้ของเด็กหรืออุปกรณ์ใหม่และแนวโน้มของการพัฒนาเทคโนโลยีที่ช่วยในการเรียนรู้ของเด็กได้
4. ศึกษาถึงกิจกรรมการเรียนรู้ของเด็กที่บ้านเช่น การวาดรูป , การปั้นดินน้ำมัน , การตัดกระดาษ , การทำการบ้าน , การอ่านหนังสือ , การค้นคว้าข้อมูลและแนวโน้มของกิจกรรรูปแบบใหม่ที่จะเกิดขึ้น
5. ศึกษาลักษณะทางกายภาพของเด็กในช่วงอายุ 6 – 12 ปีที่มีผลต่อการออกแบบ
6. ศึกษาจิตวิทยาเด็กในช่วงอายุ 6 – 12 ปีที่มีผลต่อการออกแบบ
7. ศึกษาสิ่งแวดล้อมต่างๆ ของพื้นที่ที่ใช้ในการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์
8. ศึกษาคุณสมบัติของวัสดุต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการผลิต
9. ศึกษาอุปกรณ์ยึดติดต่างๆที่สามารถนำไปใช้ในการออกแบบได้
10. ศึกษากรรมวิธีการผลิตในโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลต่อเด็กซึ่งเป็นผู้ใช้โดยตรง
   1.1 ช่วยส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ของเด็กในที่พักอาศัย
   1.2 เป็นงานออกแบบที่คำนึงถึงความปลอดภัยต่อเด็ก
   1.3 เป็นงานออกแบบที่มีรูปแบบและสีสันเหมาะสมกับวัยของเด็ก
   1.4 เป็นงานออกแบบที่มีความคงทนแข็งแรง
2. ผลต่อประเทศชาติ
   2.1 ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก ซึ่งเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติต่อไป
   2.2 เนื่องจากสามารถผลิตได้ในประเทศจึงเป็นการส่งเสริมให้เกิดการหมุนเวียนของระบบเศรษฐกิจในประเทศ โดยไม่ต้องพึ่งพาต่างชาติ
3. ผลต่อผู้ประกอบการธุรกิจเฟอร์นิเจอร์
   3.1 ช่วยลดต้นทุนในการขนส่งสินค้า
   3.2 สามารถนำแบบไปผลิตใช้ได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาของเด็กวัยประถมศึกษา (6-12 ปี)

2.1.1 ข้อมูลด้านรูปแบบการศึกษาในระบบโรงเรียน

2.1.1.1 ความเป็นมาและการปฏิรูปการศึกษาไทย

สังคมไทยมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่เด็กๆ เรียนกับพระสงฆ์ในวัด พอเข้าสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว จึงเริ่มมีการศึกษาระบบโรงเรียนขึ้นอย่างจริงจัง โดยอาศัยตัวแบบมาจากประเทศตะวันตก นั่นคือจัดให้ห้องเรียนหนึ่งประกอบด้วยนักเรียนหลายสิบคน กับครู 1 คน

ระบบโรงเรียนแบบนี้ได้มีการพัฒนามากขึ้นเรื่อยๆ จนถึงปัจจุบันก็เริ่มมีเสียงเรียกร้องให้ทบทวนว่า โรงเรียนแบบนี้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมใหม่ๆ หรือเปล่า ห้องเรียนแบบเดิมนั้นมีผู้รู้หรือครูซึ่งเป็นผู้ที่ศึกษาและรอบรู้ในวิทยาการด้านต่างๆ มาแล้ว ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้นี้ให้แก่ผู้เรียน 50-60 นาที ใน 1 ชั่วโมง กระบวนการถ่ายทอดความรู้แบบนี้เหมาะสำหรับสังคมที่มีวิถีการผลิตแบบอุตสาหกรรม ผลิตสินค้าแบบใดแบบหนึ่งออกมาเป็นปริมาณมากจากวงจรการผลิตที่ดำเนินไปอย่างเดิมในแต่ละวัน ผู้ที่ทำงานในระบบนี้ย่อมอยู่ในสายการผลิตเป็นปีๆ หรือสิบปี โดยสิ่งที่ทำในวันหนึ่งๆ ไม่มีอะไรแปลกไปกว่าวันอื่นๆ ความรู้จากการเรียนปริญญาหนึ่งๆ ก็พอเพียงจะทำงานอาชีพหนึ่งไปได้ตลอดชีวิตโดยไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลง

การปฏิรูปการศึกษาไทย

ประเทศที่ประสบผลสำเร็จในการพัฒนา ทุกประเทศได้ให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษาให้แก่ประชาชน หากสามารถใช้การศึกษามาพัฒนาคนให้มีประสิทธิภาพแล้ว สังคมของประเทศก็จะมีประสิทธิภาพ เพราะมีทรัพยากรบุคคลดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งสังคมของโลกในอนาคตที่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ และเป็นสังคมแห่งปัญญา ดังนั้นประเทศที่มีความสามารถในการปรับเปลี่ยน การเรียนรู้ได้ดี มีทรัพยากรบุคคลที่ทรงปัญญาและมีความดีเท่านั้นที่จะไปยืนอยู่ในตำแหน่งประเทศชั้นแนวหน้าได้อย่างมั่นคงและสง่างาม

สภาพการจัดการศึกษาของไทยยังมีข้ออ่อนด้อยที่กลายเป็น ปัญหาฉุดรั้งหลายประการ เช่น เรื่องคุณภาพการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลกระทบจากปัจจัยทางด้านการเมือง ด้านเศรษฐกิจ และด้านสังคม ดังนั้นทุกส่วนในสังคม ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและประชาชน จึงได้ร่วมผลักดันให้มีการปฏิรูปการศึกษา และก่อให้เกิดพ.ร.บ.การศึกษา 2542 ขึ้น ซึ่งเป็นตัวผลักดันสำคัญให้การปฏิรูปการศึกษาของไทยมีความชัดเจนและเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

ความจำเป็นที่จะต้องปฏิรูปการศึกษาไทย

ประเทศไทยจำเป็นจะต้องปฏิรูปการศึกษาด้วยเหตุผลหลายประการ ดังต่อไปนี้

1. คุณภาพประชากรไทย

จากผลของการจัดการศึกษาของไทยที่ผ่านมากว่าร้อยปี แม้ว่าจะมีการขยายในเชิงปริมาณค่อนข้างมาก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ แล้ว การศึกษาของไทยยังด้อยอยู่มาก การศึกษาโดยเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
49402

เชิงปริมาณค่อนข้างมาก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ แล้ว การศึกษาของไทยยังด้อยอยู่มาก การศึกษาโดยเฉลี่ยของประชากรไทยอายุ 15 ปีขึ้นไป คนไทยมีการศึกษาเฉลี่ยเพียง 5.3 ปีเท่านั้น ซึ่งยังไม่ถึงการศึกษาระดับประถมศึกษาด้วยซ้ำ

2. ทักษะและความต้องการแรงงานในศตวรรษใหม่

20 ปีที่ผ่านมามีการเปลี่ยนแปลงมากมายอันเป็นผลของพลังเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดคือ การใช้คอมพิวเตอร์ในงานด้านต่างๆ เทคโนโลยี เหล่านี้ทำให้ลักษณะธุรกิจเปลี่ยนแปลงไป ความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นทั้งในกระบวนการงานส่วนของการผลิต การจัดเก็บสินค้า การกระจายสินค้า การขายและการให้บริการ รวมทั้งทางด้านการบัญชี และการเงิน นอกจากนี้ยังมีผลกระทบในวงกว้างต่อลักษณะ อาชีพการงานด้วย

การเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้อาชีพการงานหลายอย่างจบบทบาทลงไป รูปแบบการงานชนิดใหม่เกิดขึ้นมา วิธีการทำงาน ทักษะความชำนาญที่ต้องการและลักษณะธุรกิจในเมืองใหญ่ก็เริ่มเปลี่ยนไปด้วย กล่าวได้ว่าการปฏิบัติเทคโนโลยีนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยพื้นฐานและสภาพแวดล้อมการผลิตที่สำคัญ อันมีผลต่อตลาดแรงงานในสังคมเมืองอย่างมาก

ตลาดแรงงานใหม่ของโลกเหล่านี้ ต้องการคนทำงานที่เข้าใจและตระหนักในเนื้อหาของงานที่เขาทำ รวมทั้งต้องมีทักษะ ความชำนาญงานที่จำเป็น ในด้านชีวิตส่วนตัวนั้น เขาจะต้องอยู่กับการงานและผลกระทบจากงานนั้นเป็นอย่างดี

การจ้างงานแบบไม่เต็มเวลา (Part – Time) การจ้างงานชั่วคราว การจ้างงานโดยมีสัญญาทำงานเป็นระยะเวลาที่แน่นอน การทำงานจากนอกที่ทำงานหรือการทำงานทางไกล (Tele – Working) และงานรูปแบบใหม่ๆ กำลังเกิดขึ้นมา สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าการงานได้เปลี่ยนแปลงไป ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โครงสร้าง ลักษณะและจำนวนของทั้งแรงงานและความต้องการแรงงานล้วนเปลี่ยนแปลงไป

การเปลี่ยนแปลงของทักษะและแบบแผนในการทำงาน รูปบริษัทและลักษณะของสินค้าและบริการนี้เป็นไปอย่างกว้างขวาง ความต้องการแรงงาน ความต้องการทำงานและการจ้างงานต่างออกไปจากเดิม ระบบงานซับซ้อนขึ้น ตัวงานเองต้องการทักษะที่มีลักษณะยืดหยุ่น คนทำงานต้องควบคุมตนเองและขวนขวายมากขึ้น เพื่อผลสำเร็จของงาน ทั้งยังต้องปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ ได้เสมอ

3. ปัญหาและความอ่อนแอของระบบการศึกษาไทย (พระธรรมปิฎก,2544)

3.1) การศึกษาสมัยใหม่ ได้แยกนักเรียนออกจากชุมชนหรือท้องถิ่นตนเอง ทำให้วัฒนธรรม ภูมิปัญญาของท้องถิ่นถูกละเลยและไม่มีผู้สืบทอด

3.2) การศึกษาดึงคนจากชนบทเข้าเมือง การศึกษาที่มุ่งเน้นการผลิตคน เพื่อรองรับอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3) ปัญหาความไม่เสมอภาคทางโอกาสในการศึกษา

3.4) ปัญหาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังคมกับการศึกษา

3.5) ปัญหาความเสื่อมโทรมของสถาบันครู ครูมีสถานภาพทางสังคมตกต่ำมาก การเข้าเรียนครูเป็นทางเลือกสุดท้ายของผู้เข้าเรียนระดับอุดมศึกษา

3.6) ปัญหาความเสื่อมโทรมของคุณธรรมและจริยธรรม

3.7) ไม่มีจุดมุ่งหมายการศึกษาที่ชัดเจน

แนวคิดและหลักการสำคัญในการปฏิรูปการศึกษาไทย

กระทรวงศึกษาธิการได้ดำเนินการปฏิรูปหารศึกษามาอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยมีแนวคิดและหลักการ ดังนี้

1. เน้นการพัฒนาคนไทยให้มีศักยภาพสูงขึ้นเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม วัฒนธรรม ในการดำรงชีวิตและความสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
2. การจัดการศึกษาไทย เป็นการจัดการศึกษาตลอดชีวิต* เปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา และให้มีการพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิต
3. การจัดการศึกษามีเอกภาพด้านนโยบาย มีความหลากหลายในทางปฏิบัติ มีการกระจายอำนาจ และมีมาตรฐานคุณภาพการศึกษาสูงขึ้น
4. ครู อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา เป็นครู คณาจารย์และบุคลากรมืออาชีพ
5. มีการระดมสรรพกำลัง เพื่อการจัดการศึกษา
6. บุคคล ครอบครัว ชุมชน องค์กรชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและสถาบันต่างๆ มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษามากขึ้น
7. จัดการศึกษาอย่างหลากหลาย มีการใช้สื่อเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างเหมาะสม

** การศึกษาตลอดชีวิต หมายความว่า การศึกษาที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย เพื่อให้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2 ความสัมพันธ์ของระบบการศึกษากับเด็ก

ระบบการศึกษา หมายถึง รูปแบบของการจัดการ กระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (พ.ร.บ. การศึกษา 2542) หมวด 3 มาตรา 15 ได้มีการให้รายละเอียดของระบบการศึกษาไว้ดังนี้

การจัดการศึกษามี 3 รูปแบบ คือ

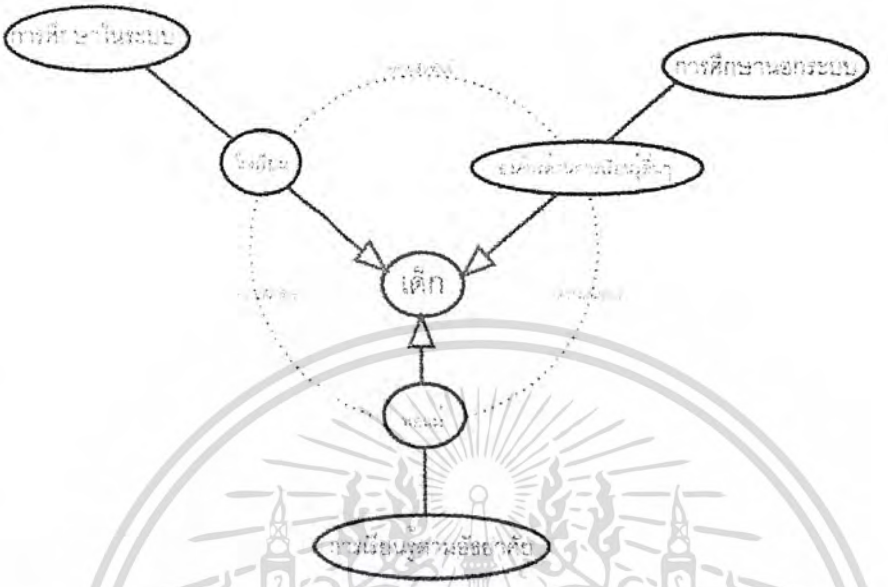
1) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตร ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน ตัวอย่างของการศึกษารูปแบบนี้คือ การศึกษาในระบบโรงเรียน ซึ่งการให้บริการการศึกษาส่วนใหญ่เป็นการจัดโดยภาครัฐและอยู่ในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

2)การศึกษานอกระบบ เป็นการศึกษาที่มีความยืดหยุ่น ในการกำหนดจุดมุ่งหมาย รูปแบบวิธีการจัดการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและการประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญของการสำเร็จการศึกษา โดยเนื้อหาของหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสม สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่ม ตัวอย่างของการศึกษารูปแบบนี้คือ การศึกษาในรูปแบบของกรมการศึกษานอกโรงเรียน ซึ่งเป็นหน่วยใหญ่ที่จัดบริการการศึกษานอกระบบโรงเรียน ให้แก่ผู้ที่ไม่สามารถศึกษาในระบบโรงเรียนได้ โดยให้รูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย บริการทั้งแหล่งการเรียนรู้ และศูนย์การเรียนรู้ในทุกตำบล นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานอื่น
เช่น กรมอาชีวะศึกษา สำนักคณะกรรมการ ศึกษาเอกชน เป็นต้น

3)การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อม และโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อหรือแหล่งความรู้อื่นๆ

จากหลักในการจัดการศึกษาตาม พ.ร.บ. การศึกษา 2542 สามารถนำมาสรุปเป็นแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ระบบการศึกษา กับเด็ก (6-12 ปี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.1 แสดงความสัมพันธ์ของระบบการศึกษากับเด็กตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542

จากแผนภาพดังกล่าวจะสามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยได้ดังนี้

1.การศึกษาในระบบ เป็นการให้การศึกษากับเด็กผ่านระบบโรงเรียน โดยมีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นแนวทางในการให้การศึกษา

2.การศึกษานอกระบบ เป็นการศึกษาผ่านกลุ่มหรือองค์การด้านการเรียนรู้อื่นๆ

3.การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการให้การศึกษาตามความสนใจและความถนัดของแต่ละบุคคล ซึ่งในวัยเด็กพ่อแม่จะเป็นผู้ที่มีบทบาทต่อรูปแบบการเรียนรู้ประเภทนี้มากที่สุด

ต่อไปนี้เป็นการแสดงให้เห็นถึงการใช้เวลาในการเรียนรู้ของเด็กใน 1 ปี

เด็กเรียนในโรงเรียน 6 ช.ม. ต่อ วัน

5 วัน ต่อ สัปดาห์

16 สัปดาห์ ต่อ ภาคเรียน

2 ภาคเรียน ต่อ ปี

ดังนั้นในเวลา 1 ปี เด็กจะเรียนในโรงเรียน 960 ช.ม.

หากสมมติว่าเด็กใช้เวลาในการนอน 10 ช.ม. ต่อ วัน

ใน 1 วัน เด็กจะมีเวลาในเรียนรู้ทั้งสิ้น 14 ช.ม.

ดังนั้นใน 1 ปี เด็กจะมีโอกาสในการเรียนรู้ 5110 ช.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการคำนวณข้างต้นสรุปได้ว่า เด็กใช้เวลาในการเรียนรู้ในระบบโรงเรียนทั้งสิ้น 18.78% ของเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ทั้งหมด ซึ่งก็หมายถึงอีก 81.22 % จะเป็นเวลาของการเรียนรู้ตามอัธยาศัย หรืออาจเป็นการเรียนรู้นอกระบบโรงเรียน

2.1.1.3ลักษณะของผู้เรียนรู้ที่พึงประสงค์

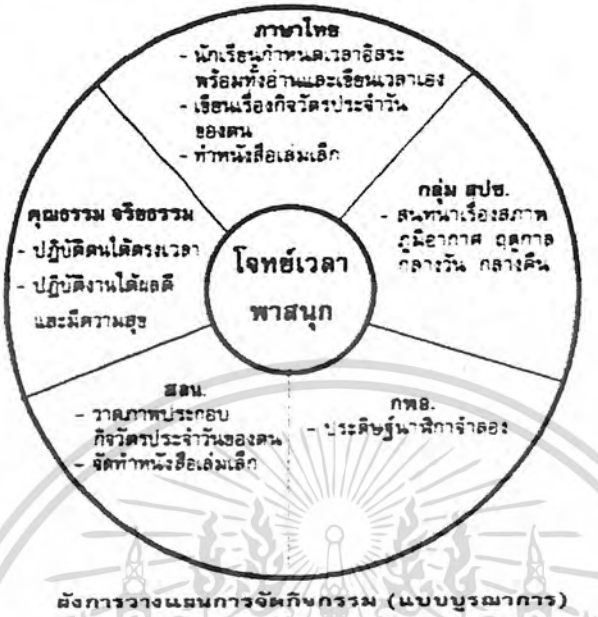
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการเรียนรู้ นักการศึกษา นักคิด ครูอาจารย์ ผู้บริหาร ผู้เรียนและทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะผู้เรียนตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ไว้ว่า ผู้เรียนที่พึงประสงค์ คือ ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และคนมีความสุข ซึ่งสามารถสรุปลักษณะดังกล่าวออกมาเป็นแผนภาพได้ดังนี้

ภาพที่ 2.2 แสดงคุณลักษณะของผู้ได้รับการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.4ตัวอย่างแนวทางการจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

ตัวอย่างที่ 1 กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) เรื่องโจทย์เวลาพาสนุก ชั้น ป.4



ผังการวางแผนการจัดกิจกรรม (แบบบูรณาการ)

ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างแนวการจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา (ผังวางแผนการจัดกิจกรรม)

ผังการวางแผนการจัดกิจกรรม (ตามขั้นตอน)

ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างแนวการจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา (ผังวางแผนการจัดกิจกรรม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตัวอย่างแนวการจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาข้างต้นพบว่า แต่ละวิชาจะมีการสอดแทรกความรู้ในวิชาอื่นๆ เข้าไปด้วยหรือเรียกว่าการเรียนแบบบูรณาการ และพบว่าในการทำกิจกรรมนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 4 ส่วนคือ รับรู้ , สังเกต , คิด และทำ ซึ่งสามารถนำมาสรุปเป็นแผนการได้ดังนี้

ภาพที่ 2.5 แสดงวัฏจักรการเรียนรู้4ส่วน

ส่วนที่1 บนขวา เกิดจากการรับรู้ประสบการณ์ด้วยความรู้สึกและผ่านกระบวนการเห็นอย่างไตร่ตรอง (Reflective Watching) สมองซีกขวาของเขาจะค้นหาความหมายเฉพาะตัวเขา หรือทำความเข้าใจในแง่มุมของเขา (Personal Meaning) จากเรื่องที่ต้องการเรียน และสมองซีกซ้ายจะสร้างความเข้าใจในเรื่องนั้นด้วยการวิเคราะห์ในรายละเอียด คำถามนำทางในเรื่องนี้คือ "ทำไม" ผู้เรียนจะต้องค้นหาคำตอบในแง่มุมของตนเอง ต้องเข้าใจ การเรียนรู้นั้นมีผลกระทบอย่างไรต่อตนเองเรื่องที่เรียนเกี่ยวข้องกับความเชื่อ ความรู้สึก และความคิดเห็นของตนอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่2 ด้านล่างขวา เกิดจากการรับรู้ ความคิดรวบยอด (Concept) และผ่านกระบวนการของการดู การเห็น หรือการรับรู้ข้อมูลอย่างไตร่ตรอง คำถามนำทาง คือ “อะไร” สมองซีกขวาของเขาจะทำหน้าที่ค้นหาประสบการณ์ใหม่ที่บูรณาการเข้ากับสิ่งที่จะมุ่งหาข้อมูล ที่ถูกต้องน่าเชื่อถือจากผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อช่วยในการสร้างความคิดรวบยอด หรือข้อสรุปที่เป็นหลักการ เป็นทฤษฎี ความถูกต้องแน่นอน ความละเอียดถี่ถ้วนของความรู้และข้อมูลที่ได้รับการยืนยันแล้วจากผู้เชี่ยวชาญ คือ ประเด็นที่ผู้เรียนแบบที่ 2 ให้ความสำคัญ

ส่วนที่3 ด้านล่างซ้าย เกิดจากการรับรู้ความคิดรวบยอด ซึ่งเป็นนามธรรมเช่นกัน แต่กลับไปผ่านกระบวนการของการลงมือกระทำ คำถามนำทางของการเรียนแบบนี้คือ “ทำอย่างไร” จึงจะนำความคิดไปประยุกต์ใช้งานได้ (How does it work ?) สมองซีกขวาของเขาจะพยายามค้นหาหนทางการประยุกต์ที่เป็นแนวเฉพาะของตน ส่วนสมองซีกซ้ายจะค้นหาหนทางทำงานที่เป็นลักษณะของคนอื่นๆ คือดูว่าคนอื่นเขาจะทำงานชิ้นนั้นอย่างไร ซึ่งอาจจะต้องศึกษารายละเอียดหรือขั้นตอนการทำงานตามแนวของผู้อื่น เพื่อพัฒนาให้เกิดเป็นแนวทางเฉพาะตนเองต่อไป

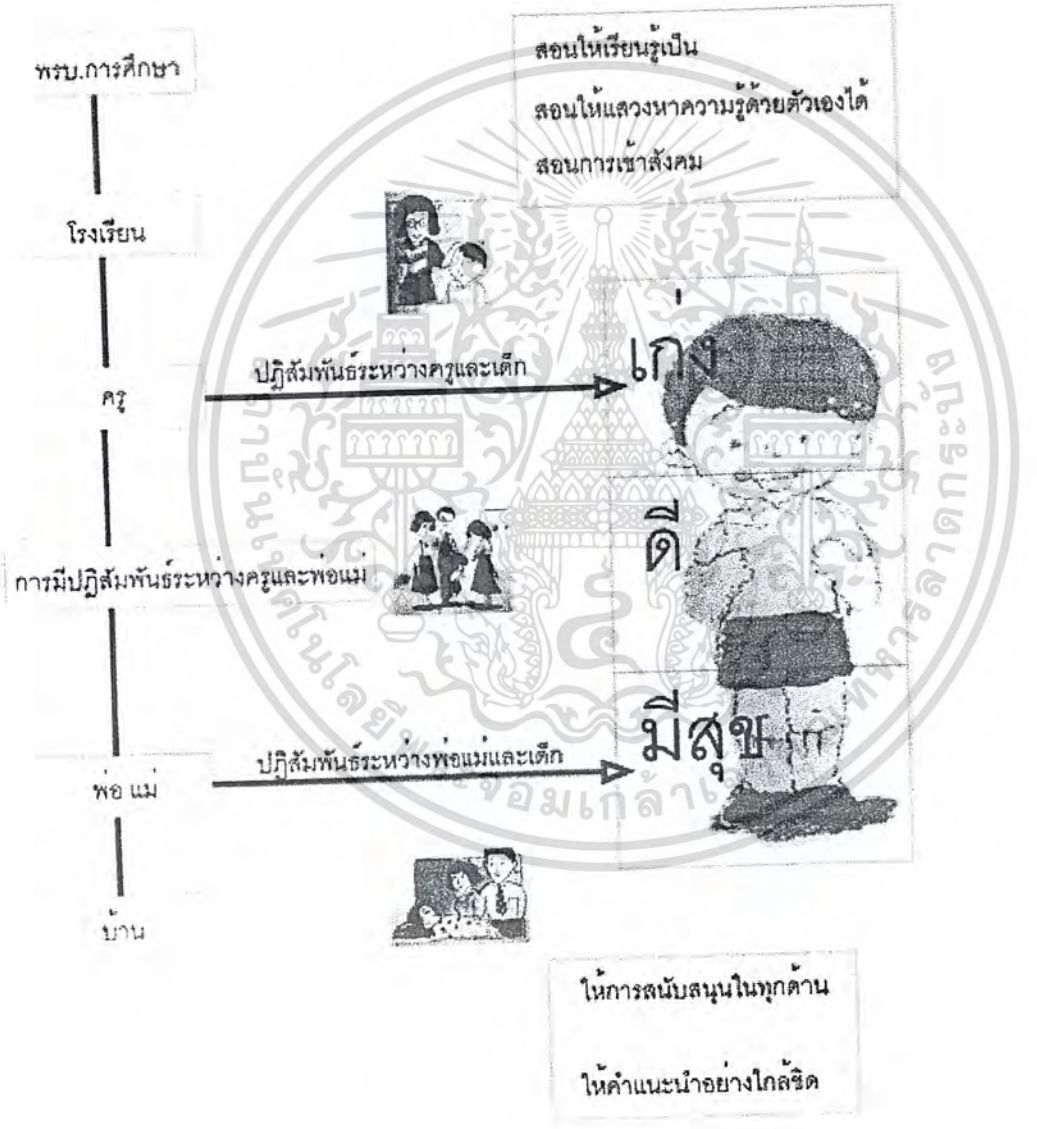
ส่วนที่ 4 ด้านบนซ้าย เกิดจากการรับรู้ด้วยการมีความรู้สึกต่อประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และผ่านกระบวนการลงมือการกระทำ คำถามนำทางคือ “ถ้า” สมองซีกขวาจะค้นหาแนวทางการขยายผลจากการเรียนรู้ และซีกซ้ายจะวิเคราะห์ถึงความสำคัญและความเกี่ยวโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง ผู้เรียนแบบที่ 4 นี้ ประสงค์ที่จะค้นหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงของสรรพสิ่งและนำผลการเรียนรู้มาสู่ชีวิตจริง มีความกระตือรือร้นที่จะสังเคราะห์ความรู้ และทักษะจากการเรียนในแง่มุมที่ตนเองได้ค้นพบ เข้ากับสถานการณ์อื่นๆ ของตนเองและผู้อื่น ถึงแม้ว่าการทำอย่างนั้นจะมีความซับซ้อนเพียงใดก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.5สรุปรูปแบบการศึกษาในระบบโรงเรียนซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในที่พักอาศัย

การศึกษาในระบบโรงเรียน มีส่วนในการหล่อหลอมอุปนิสัยบางส่วนของเด็ก เป็นอย่างมาก โดยครูซึ่งเป็นผู้มีอิทธิพลและมีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาเด็กให้มีคุณสมบัติที่ดีตามที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษา

การเรียนรู้ที่บ้าน เป็นการเรียนรู้ตามอัธยาศัย โดยมีพ่อแม่เป็นผู้คอยดูแลและชี้นำสนับสนุน ซึ่งการเรียนรู้ที่บ้านจะได้ประสิทธิภาพดีได้ พ่อแม่ควรมีการติดต่อสัมพันธ์กับครูที่โรงเรียน เพื่อที่จะได้รับรู้และพัฒนาเด็กไปในทิศทางเดียวกัน



ภาพที่2.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างครู-พ่อแม่-เด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ข้อมูลพฤติกรรมการเรียนรู้ในที่พักอาศัย

2.1.2.1 องค์ประกอบของการเรียนรู้ในที่พักอาศัย

องค์ประกอบของการเรียนรู้ในที่พักอาศัยประกอบด้วย

1.) เด็ก (ผู้เรียน)

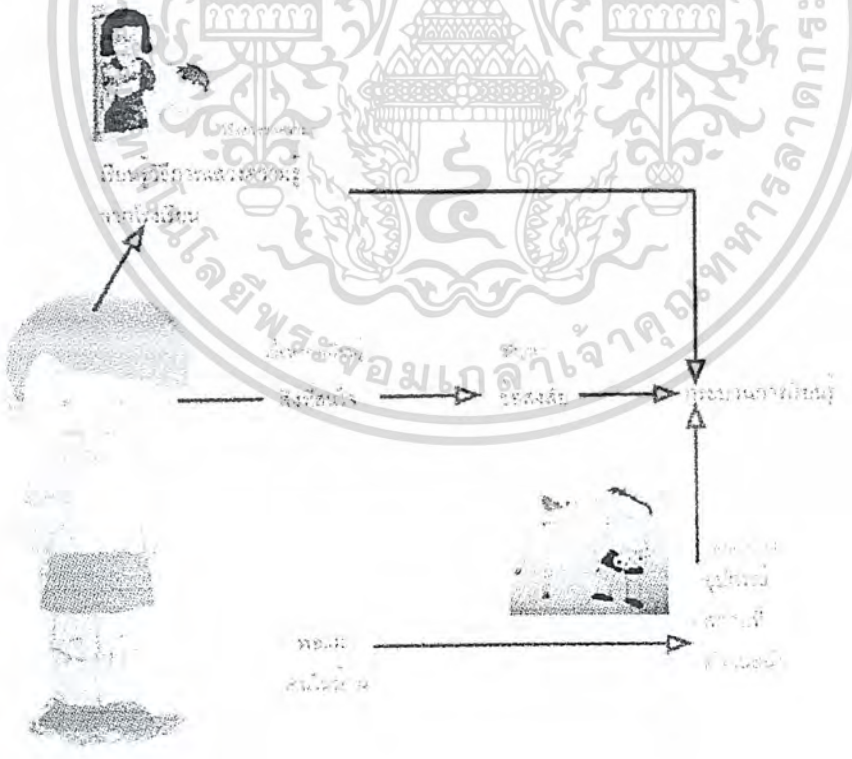
2.) พ่อแม่ หรือผู้ที่อยู่ร่วมกันในบ้าน

3.) เนื้อหาการเรียนรู้

4.) วิธีการแสวงหาความรู้

5.) สิ่งแวดล้อม

แต่ละองค์ประกอบต่างมีบทบาทที่เกื้อหนุนกัน พ่อแม่หรือคนที่อยู่ร่วมกันในบ้านเป็นผู้ที่มีบทบาทในการชี้แนะและสนับสนุนกระบวนการเรียนให้เป็นไปอย่างราบรื่น เนื้อหาการเรียนรู้ที่บ้าน อาจจะไม่เหมือนกับการเรียนที่โรงเรียน แต่ก็จะต้องมีความสอดคล้องกัน และที่สำคัญต้องเป็นการเรียนรู้ในเรื่องที่เด็กสนใจที่จะใฝ่รู้มิได้เกิดจากการบังคับให้เรียนรู้ เด็กอาจใช้กรรมวิธีในการแสวงหาความรู้จากที่โรงเรียนมาประยุกต์ใช้กับสิ่งที่ตนสนใจเพื่อจะได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาต่างๆ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบการเรียนรู้ทั้ง 5 อย่างสามารถแสดงดังภาพนี้



ภาพที่ 2.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบการเรียนรู้ในที่พักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.2 รูปแบบของพฤติกรรมการเรียนรู้ในที่พักอาศัย

การเรียนรู้นั้นสามารถจะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกสถานที่ ดังนั้นการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ในทุกกิจกรรมของเด็ก ไม่ว่าจะเป็น การกินข้าว ดูโทรทัศน์ ไปซื้อของกับผู้ปกครอง การรดน้ำต้นไม้ ล้างจาน การเล่นกีฬา ทุกพฤติกรรมที่กล่าวมาล้วนแล้วแต่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น

ดังนั้นในส่วนนี้จึงจะกล่าวถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบในโครงการเท่านั้น ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

สรุปรูปแบบพฤติกรรมการเรียนรู้ในที่พักอาศัย

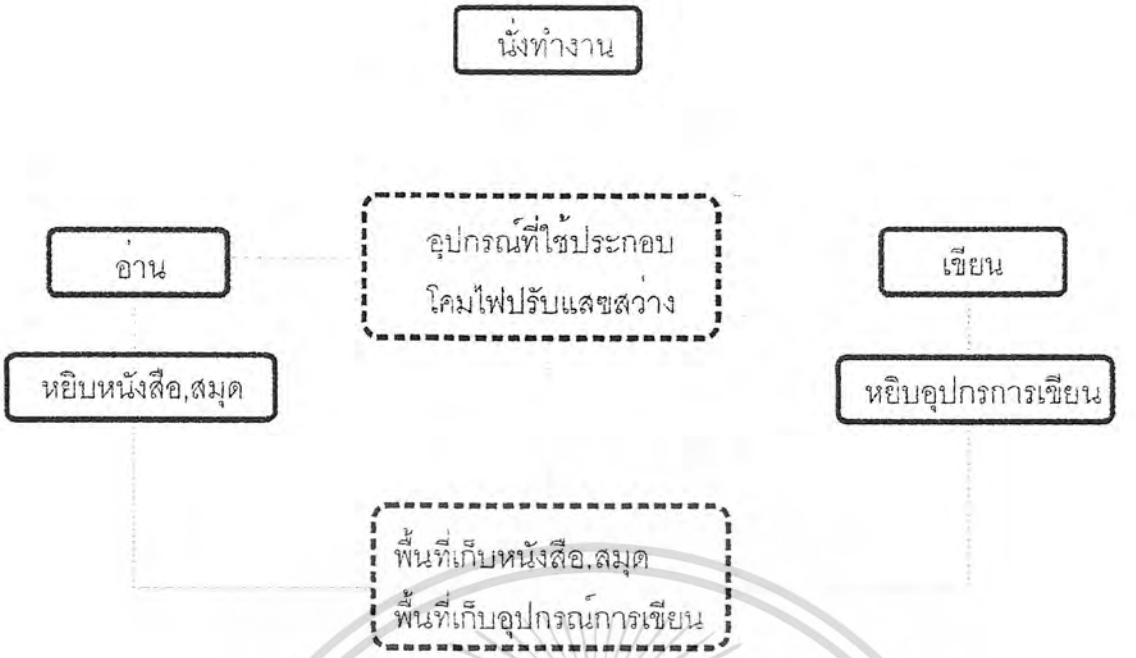
1. พฤติกรรมการอ่านและการเขียน

เป็นพฤติกรรมหลักของการเรียนรู้ในช่วงของเด็กประถมศึกษาเนื่องจากการเขียนและการอ่านจะเป็นสิ่งจำเป็นที่จะใช้ในการแสวงหาความรู้ต่อไปในอนาคตพฤติกรรมการอ่านและการเขียนที่เกิดขึ้นที่บ้านสามารถแยกออกเป็น2กรณีคือ

การเขียนอ่านการบ้านจากโรงเรียน ในส่วนนี้เด็กๆจะได้รับการบ้านจากทางโรงเรียนในทุกๆวัน ซึ่งการทำการบ้านของเด็กในวัยนี้อาจจะมีพ่อแม่หรือคนในบ้านเป็นผู้ดูแลในส่วนนี้ ซึ่งบางโรงเรียนก็จะมีการเซ็นรายเซ็นของผู้ปกครองกำกับไว้ ลักษณะของการบ้านก็จะมีหลายลักษณะเช่น การสรุปความรู้จากการเรียนรู้ที่โรงเรียน การค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเองโดยครูจะให้โจทย์นอกเหนือจากที่เรียนในห้องเรียน การให้โจทย์เสริมทักษะทั่วไปเช่น การให้เด็กๆวาดภาพและบอกความหมายของภาพที่วาด การกำหนดกลุ่มคำมาจำนวนหนึ่ง และให้เด็กแต่งเป็นเรื่องราวที่สัมพันธ์กัน การให้เด็กๆคิดถึงสิ่งที่ตนเองสนใจและนำมาเสนอเป็นโครงการที่จะมาทำที่โรงเรียน(เรียกการเรียนแบบนี้ว่าวิธี Project Appoarch

การเขียนอ่านตามความสนใจของเด็ก ในส่วนนี้เด็กๆจะอ่านหรือเขียนในสิ่งที่ตนสนใจซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเวลาว่างหลังจากทำการบ้านเสร็จ หรืออาจเป็นในช่วงวันหยุดพักผ่อนโดยหนังสือที่เด็กมีความสนใจมากที่สุดคือหนังสือการ์ตูน หนังสืออ่านเล่นสำหรับเด็ก หนังสือการทดลองวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.8 แสดงพฤติกรรมการอ่านและการเขียน

2. พฤติกรรมการใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์

คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้ในการหาความรู้ ใช้ในการเรียนรู้เพิ่มเติม หรือใช้ในการเล่นเพื่อพักผ่อนได้ โดยสามารถแบ่งพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของเด็กๆได้ดังนี้

1.การใช้หาข้อมูลสิ่งที่สนใจหรือการติดต่อกับเพื่อนๆผ่านอินเตอร์เน็ตนอกจากนั้นยังสามารถเล่นเกมที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

2.การเรียนรู้ผ่านโปรแกรมช่วยสอน

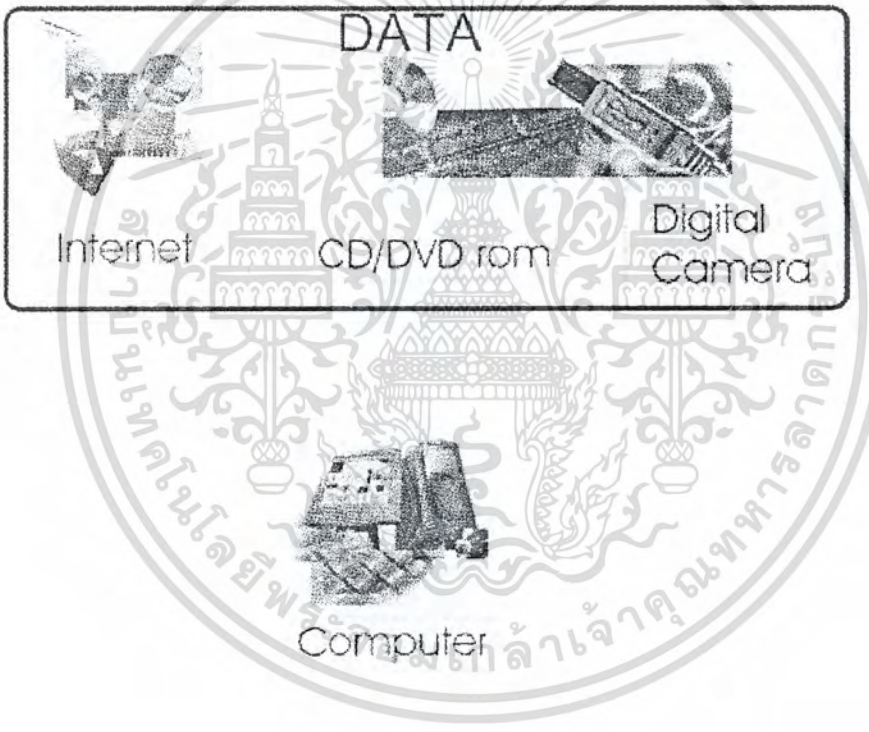
3.การฝึกการใช้งานโปรแกรมที่สนใจ

4.การเล่นเกม

การใช้งานคอมพิวเตอร์นั้นเด็กในช่วงประถมปลายจะมีความชำนาญในการใช้งานโปรแกรมต่างๆมากกว่าเด็กในช่วงประถมต้นซึ่งการใช้งานส่วนใหญ่ของเด็กประถมต้นนั้นจะเป็นการเล่นเกม หรือการใช้งานโปรแกรมช่วยสอนต่างๆเสียส่วนใหญ่

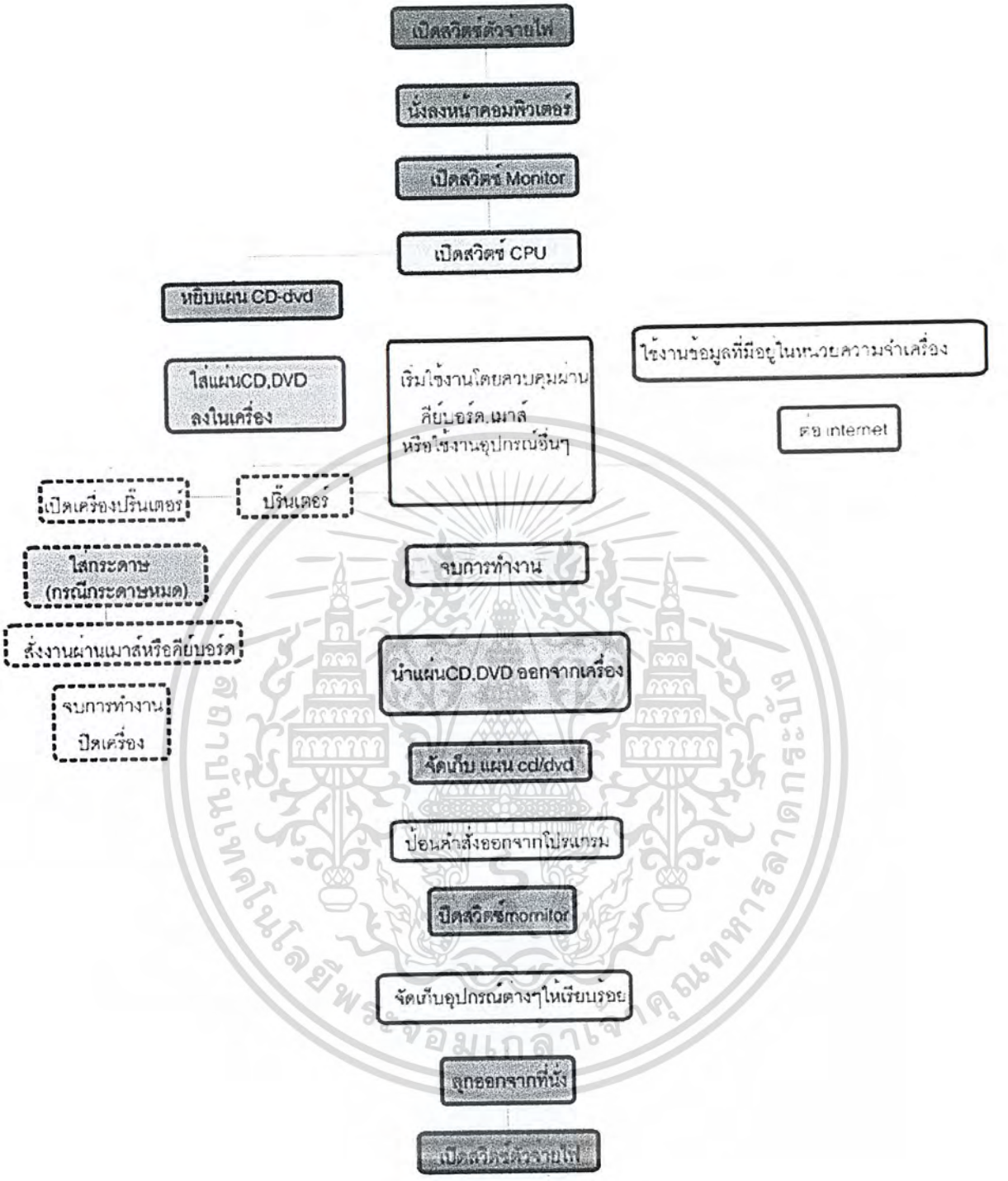
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.9 แสดงพฤติกรรมการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ของเด็ก



ภาพที่ 2.10 แสดงความสัมพันธ์ของแหล่งข้อมูลกับผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.11 ผังแสดงพฤติกรรมการใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

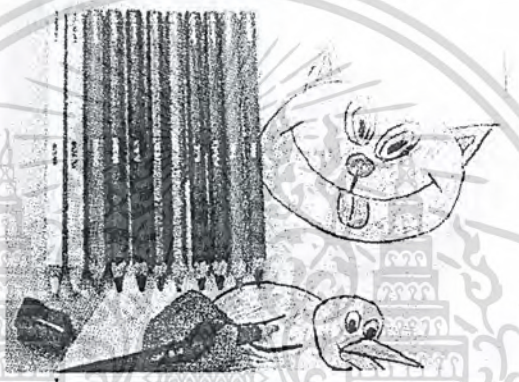
3. พฤติกรรมเกี่ยวกับงานด้านศิลปะ

พฤติกรรมการทำงานด้านศิลปะเป็นงานที่เด็กมีความสนใจและมีความถี่ในการทำงานที่ค่อนข้างบ่อยนอกจากการที่เด็กได้เรียนรู้พื้นฐานการวาดรูปจากที่โรงเรียนแล้วการวาดรูปยังเกี่ยวเนื่องกับวิถีชีวิตของเด็กๆเช่น การวาดเรื่องราวในชีวิตประจำวัน การวาดรูปตามหนังสือการ์ตูนที่ได้อ่านงานด้านศิลปะเป็นงานที่ให้เด็กได้ใช้จินตนาการอย่างกว้างไกลโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลาย

พฤติกรรมเกี่ยวกับงานด้านศิลปะสามารถแบ่งเป็น2ประเภท

1.การวาดและการระบายสี

เป็นกิจกรรมที่เด็กๆส่วนใหญ่ชอบเนื่องจากเป็นการแสดงออกทางจิตนาการแลความคิดสร้างสรรค์ซึ่งมีเทคนิคและอุปกรณ์ต่างๆมากมาย



ภาพที่2.12แสดงลักษณะพฤติกรรมการวาดและระบายสี

2. การปั้นดินน้ำมัน

เป็นงานที่เด็กๆจะได้แสดงออกทางจินตนาการออกมาในรูปแบบของ3มิติ สามารถปรับเปลี่ยนรูปร่างของดินน้ำมันได้ดังใจคิด

ภาพที่2.13 แสดงงานปั้นดินน้ำมันและการระบายสีลงบนดินที่ทำการปั้นเป็นรูปต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พฤติกรรมเกี่ยวกับงานประดิษฐ์

พฤติกรรมที่เกี่ยวกับงานประดิษฐ์มีอยู่หลายประเภท ซึ่งจะใช้วัสดุในการทำเป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

1.งานประดิษฐ์จากวัสดุประเภทกระดาษ

2.งานประดิษฐ์จากวัสดุประเภทผ้า

3.งานประดิษฐ์จากวัสดุประเภทไม้

4.งานประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้

ซึ่งจากงานแต่ละประเภทที่กล่าวมานั้นงานประดิษฐ์จากวัสดุประเภทกระดาษเป็นงานที่เด็กนิยมทำและมีความถี่ในการทำมากที่สุดเนื่องจากเป็นวัสดุที่หาง่ายละสามารถนำมาประดิษฐ์สิ่งต่างๆได้หลาดหลาย อีกทั้งยังง่ายต่อการทำและใช้วัสดุที่หาได้ง่ายส่วนงานที่นิยมรองลงมาคืองานประดิษฐ์จากวัสดุประเภทผ้าและงานประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้

ภาพที่2.14 พฤติกรรมการทำงานประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับกระดาษ

2.1.2.3 สรุปส่วนการใช้งานและความต้องการด้านหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของชุดเฟอร์นิเจอร์

จากสรุปรูปแบบของพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมาสามารถนำมาสรุปส่วนของเฟอร์นิเจอร์ได้โดยแบ่งเป็น2กลุ่มคือ

1) กลุ่มที่รองรับกับพฤติกรรมโดยตรง คือ

1. ส่วนสำหรับอ่านและเขียน

2.ส่วนสำหรับเล่นคอมพิวเตอร์

3.ส่วนทำกิจกรรมศิลปะและงานประดิษฐ์

2) กลุ่มที่เป็นส่วนสนับสนุนการประกอบกิจกรรม คือ

1.ส่วนสำหรับนั่งทำกิจกรรม

2.ส่วนสำหรับจัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปความต้องการด้านหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของเฟอร์นิเจอร์ในแต่ละส่วน

ส่วนอ่านและเขียน	1.ต้องการความเป็นส่วนตัวในกรณีอ่านหรือเขียนที่ใช้สมาธิ 2.ต้องการความเป็นระเบียบของพื้นที่ทำงาน 3.ต้องการพื้นที่สำหรับอ่านหรือเขียน 4. ต้องการพื้นที่สำหรับเก็บอุปกรณ์ (ดินสอ ปากกา ยางลบ ไม้บรรทัด ชุดเรขาคณิต) 5.ต้องการแสงสว่างอย่างเพียงพอ 6.ต้องการความสะดวกสบายขณะนั่งทำงานทั้งกรณีที่นั่งคนเดียวและมีผู้อื่นมาร่วมด้วยเช่น กรณีการสอนการบ้าน
ส่วนการใช้งานคอมพิวเตอร์	1.ต้องการความเป็นส่วนตัวในการทำงาน 2. ต้องการตำแหน่งการจัดวางจอภาพที่เหมาะสมสำหรับการมอง(ไม่เกิน 75cm) 3. ต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บอุปกรณ์ (ชุดอุปกรณ์มาตรฐาน,อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลต่างๆ, อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ) 3. ต้องการพื้นที่สำหรับส่วนควบคุม (คีย์บอร์ด , เมาส์) 4. ต้องการระบบการเดินสายไฟและสายสัญญาณที่สะดวกในการติดตั้งและปลอดภัยขณะใช้งาน
ส่วนสำหรับการทำงานศิลปะ	1. ต้องการความคล่องตัวในการทำงาน 2. ต้องการพื้นที่ในการจัดวางอุปกรณ์ขณะทำงาน (ดินสอ , สีไม้ ,อุปกรณ์ สีน้ำ , สีโปสเตอร์ , ดินน้ำมัน) 3. ต้องการพื้นที่ในการทำงานที่พอเหมาะ 4. ต้องการวัสดุที่ทำความสะอาดได้ง่ายในบริเวณปฏิบัติงาน
ส่วนสำหรับทำงานประดิษฐ์	1. ต้องการความคล่องตัวในการทำงาน 2. ต้องการพื้นที่ในการจัดวางอุปกรณ์ขณะทำงาน (กรรไกร , กาว , ดินสอ , ยางลบฯลฯ) 3. ต้องการพื้นที่ในการทำงานที่พอเหมาะ 4. ต้องการวัสดุ(หน้าโต๊ะ)ที่ทำความสะอาดได้ง่ายในบริเวณปฏิบัติงาน 5. ต้องการวัสดุ(หน้าโต๊ะ)ที่สามารถทนต่อการขีดข่วนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจัดเก็บ	1. ต้องการพื้นที่ที่พอเหมาะสำหรับจัดเก็บ สมุดหรือหนังสือเรียน 2. ต้องการขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการหยิบ 3. ต้องการพื้นที่สำหรับจัดเก็บสิ่งของอเนกประสงค์ที่สามารถปรับขนาดได้
ส่วนสำหรับนั่ง	1. ต้องการพื้นที่สำหรับนั่งที่พอเหมาะสำหรับเด็ก 2. ต้องการขนาดความสูงที่พอเหมาะกับการนั่งของเด็กเมื่อเทียบกับหน่วยเฟอร์นิเจอร์ที่สัมพันธ์กัน 3. มีน้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายไปมาได้

ตารางที่2.1 แสดงความต้องการด้านหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของแต่ละส่วนพฤติกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ข้อมูลอิทธิพลของเทคโนโลยีต่อการศึกษา

2.1.3.1ปัจจัยที่ทำให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ปัจจุบันประเทศต่างๆ รวมทั้งประเทศไทยได้มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ในวงการศึกษาเพิ่มมากขึ้นอันเนื่องมาจากการแพร่กระจายอย่างรวดเร็วของอุปกรณ์และระบบเทคโนโลยีประเภทต่างๆ เช่น ดาวเทียมสื่อสาร ใยแก้วนำแสง คอมพิวเตอร์ ซีดีรอม มัลติมีเดีย อินเตอร์เนต ทั้งนี้ก่อให้เกิดระบบเช่น Computer - Aided-Instruction (CAI) และ Computer-Aided – Learning (CAL) ทั้งในระดับท้องถิ่นและทางไกล

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ดังนี้

1. เทคโนโลยีช่วยลดความเหลื่อมล้ำของโอกาสทางการศึกษาซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญในกาตอบสนองนโยบายการศึกษาที่เป็น " การศึกษาเพื่อประชาชนทุกคน " (Education for All) อันจะเป็นการสร้างความเท่าเทียมทางด้านสังคม (Social Equity) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเท่าเทียมทางด้านการศึกษา ตัวอย่างที่สำคัญคือ ผลของการติดตั้งจานดาวเทียมที่มีต่อโรงเรียนห่างไกลในชนบทที่ด้อยโอกาสให้มี " โอกาส "

2. เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษา ในรูปแบบต่างๆ เช่น การที่นักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้า สามารถใช้เวลาเพิ่มเติมกับบทเรียนด้วยสื่อ - ซีดีรอม เพื่อตามให้ทันเพื่อนนักเรียน ในขณะที่นักเรียนปกติ สามารถเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Independent Learning) ได้มากขึ้นจากความหลากหลายของเนื้อหาในสื่ออิเลคทรอนิกส์

3. เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยในการจัดการและบริหารการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากใช้อย่างถูกต้องเป็นระบบและมีความต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นการจัดทำฐานข้อมูลการศึกษา หรือการจัดให้มีเครือข่ายบริหาร On-line ซึ่งเป็นการลดปริมาณการใช้กระดาษ อีกทั้งยังทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการวางแผนและจัดการทางการศึกษาอีกด้วย

4. พื้นฐานของการศึกษาวิทยาการคอมพิวเตอร์จะเป็นจุดสำคัญที่จะปูพื้นฐานความรู้ที่ยั่งยืนให้กับเด็กนักเรียนที่จะต้องอยู่ในสังคมแห่งอนาคต ดังนั้น การวางแผนแนวทางในการสร้างและพัฒนาหลักสูตรคอมพิวเตอร์ และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศอื่นๆ จึงเป็นปัจจัยสำคัญในระบบการศึกษาชั้นประถม มัธยม รวมทั้งหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคอุดมศึกษาซึ่งตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.2 รูปแบบของเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

เทคโนโลยีที่ใช้ในการศึกษาทั่วๆ ไปก็คือ เทคโนโลยีมัลติมีเดียนั่นเอง ซึ่งคำว่า "มัลติมีเดีย" หรือ "สื่อประสม" นั่นหมายถึง สื่อที่เกิดจากการแสดงผลของข้อความภาพและเสียง พร้อมๆ กันในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง โดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ประกอบเสียง

มัลติมีเดีย(Multimedia) พัฒนาการมาพร้อมกับการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ให้มีปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบ (Interactive Respond) กับผู้ใช้ได้ ผู้ใช้ใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า เมาส์ (Mouse) ชี้ตำแหน่งบนจอภาพ ใช้แป้นพิมพ์ (Keyboard) ป้อนข้อมูลหรือใช้จอยสติ๊ก (Joy stick) ควบคุมการเคลื่อนไหวของภาพในขณะเล่นเกมส์คอมพิวเตอร์ ส่วนคอมพิวเตอร์จะส่งข้อมูลโต้ตอบเป็นข้อความและภาพทางจอภาพ และเป็นเสียงออกทางลำโพง สื่อมัลติมีเดียเช่นนี้เรียกว่า สื่อมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ (Interactive Multimedia)

สื่อมัลติมีเดีย ได้พัฒนาขึ้นก่อนในแบบไม่ใช้สาย (Off Line) ซึ่งก็คือการนำแผ่นดิสก์หรือแผ่นซีดีรอมที่บันทึกข้อมูลมาเล่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว (Stand Alone) ต่อมาได้มีการนำคอมพิวเตอร์หลายเครื่องมาเชื่อมโยง โดยใช้สายนำสัญญาณเรียกว่าระบบ LAN คือเป็นการนำคอมพิวเตอร์จำนวนหนึ่งมาต่อกัน โดยมีเครื่องแม่ข่าย (Server) เป็นตัวเก็บข้อมูลทั้งหมดและส่งข้อมูลกระจายไปยังเครื่องลูกข่าย (Clients) ในเครือข่าย (Network)

เมื่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เรียกว่าอินเทอร์เน็ต (Internet) ซึ่งเป็นระบบการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ทั่วโลก ได้พัฒนาขึ้นจนมีประสิทธิภาพและสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้นแล้ว สื่อมัลติมีเดียจึงได้พัฒนาขึ้นบนอินเทร์เน็ต

ผู้พัฒนาสื่อจะผลิตหรือประกอบข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลภาพ เสียงและข้อความตัวอักษรต่างๆ ขึ้น แล้วบันทึกเป็นข้อมูลดิจิตอลไว้ที่คอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ศูนย์กลางผลิตสื่อต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสมผู้ใช้จะต้องเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง แล้วเชื่อมติดต่อเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตทางสายโทรศัพท์ จากนั้นก็จะสามารถรับหรือส่งข้อมูล ตัวอักษร ข้อความ ภาพและเสียงกับคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้ ภาพและเสียงจากคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะมาปรากฏที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้โดยใช้สายโทรศัพท์เป็นตัวกลางติดต่อรับส่งข้อมูล

ระบบ เวิลด์ ไวด์ เว็บ (WWW) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์รับส่งข้อมูลระหว่างแม่ข่ายและเครื่องของผู้ใช้ง่ายขึ้น

การใช้สื่อมัลติมีเดียแบบออนไลน์ (Online) หรือ "เว็บ" บนระบบอินเทอร์เน็ตนี้ ทำให้เป็นที่มาของขุมความรู้มหาศาล มีผู้พัฒนาสื่อนับหมื่นนับแสนคนอยู่ตามศูนย์ต่างๆ หรือแม้แต่อยู่ที่บ้านของเขาเอง ดำเนินการผลิตและป้อนข้อมูลเข้าไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในระบบอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงติดต่อเข้าไปในระบบได้ก็จะสามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรากฏขึ้นของอินเทอร์เน็ตเท่ากับเป็นการปฏิวัติเทคโนโลยีขั้นสำคัญ อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายนานาชาติ เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วโลกถูกเชื่อมโยงบนเครือข่ายนี้ อินเทอร์เน็ตจึงได้เชื่อมโยงข้อมูล ความรู้ ข่าวสาร ของรัฐบาล หน่วยงาน รัฐกิจ มหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษา และศูนย์อุตสาหกรรมของโลกเข้าไว้ด้วยกัน ประมาณว่าในปี ค.ศ.1997 มีผู้ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตใน130 ประเทศทั่วโลก เป็นจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ 11 ล้านเครื่อง คิดเป็นประชากรผู้ใช้ประมาณ 50 ล้านคน มีข้อมูลข่าวสารแล้ว 2 ล้านเว็บไซต์ (Webside)

ตั้งแต่ ค.ศ. 1997 เป็นต้นมา หลังจากที่คอมพิวเตอร์และระบบการติดต่อเชื่อมโยงระหว่างกันบนเครือข่ายโทรศัพท์ ได้มีการพัฒนาจนมีประสิทธิภาพดีแล้ว ข้อมูลข่าวสาร องค์ความรู้สำหรับนักศึกษา และสิ่งบันเทิงหลากหลาย ก็ถูกถ่ายทอดเป็นสื่อมัลติมีเดียเตรียมไว้ในรูปแบบของข้อมูลดิจิตอลบนคอมพิวเตอร์แม่ข่ายต่างๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้โมเด็มติดต่อผ่านสายโทรศัพท์ไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เพื่อที่จะใช้ประโยชน์จากสื่อมัลติมีเดียเหล่านี้ เพิ่มเติมจากการใช้ซีดีรอมที่เพิ่มมีมาก่อนหน้านี้เพียงไม่กี่ปี

สื่อประสม หรือ มัลติมีเดีย (Multimedia) ในศตวรรษที่ 21 นี้ ไม่ได้จำกัดแต่เพียงเรื่องของภาพและเสียงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานแต่ลำพัง แต่ยังหมายถึงระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งพัฒนาขึ้นจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ประสานเข้ากับเทคโนโลยีเครือข่ายโทรคมนาคม เกิดเป็นระบบที่มีลักษณะเฉพาะและมีศักยภาพสูงระบบหนึ่ง

การนำคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการศึกษาจริงๆ นั้นเริ่มต้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งหมายถึงการนำมาช่วยในการสอนของครู จึงเรียกการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษาว่า สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI ซึ่งย่อมาจาก Computer Assisted Instruction ในบางประเทศใช้ CAL ซึ่งย่อมาจาก Computer Assisted learning หรือ CML ซึ่งย่อมาจาก Computer Managed learning ทั้งหมดนี้ก็มีความหมายคล้ายกันคือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอน

คอมพิวเตอร์ยังได้ถูกนำมาใช้เพื่อช่วยในการฝึกอบรมบุคลากรในการเรียนรู้วิธีทำงาน การใช้เครื่องมือ เครื่องจักร หรืออื่นๆ และกำหนดใช้คำว่า CBT ซึ่งมาจากคำว่า Computer Based Trainimg หมายถึง สื่อคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยการฝึกอบรมหลายประเทศ ใช้คำว่า CBL ซึ่งมาจากคำว่า Computer Based Learning คือการเรียนรู้โดยอาศัยเรียนจากโปรแกรมที่ออกแบบไว้บนจอคอมพิวเตอร์นั่นเอง

ในระยะแรก โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จะใช้อยู่แต่ในมหาวิทยาลัยเพราะเป็นแหล่งที่มีคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพใช้ ทั้งสามารถพัฒนาโปรแกรมได้เอง โปรแกรมเหล่านี้มีเนื้อหาตามหลักสูตรมีการจัดหมวดหมู่วิชาที่เรียนตามลำดับก่อนหลัง เป็นโปรแกรมเบ็ดเสร็จซึ่งรวมเอาทั้งเนื้อหา บทเรียน และแบบวัดผลไว้ด้วยกัน จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการสอน (Courseware)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเอาสื่อหลากหลาย คือ เสียง ภาพกราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว วีดีทัศน์ ดนตรี มาใช้ร่วมกันและควบคุมการแสดงผลด้วยซอฟต์แวร์โปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นเริ่มทำได้และนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงๆ ในกลางทศวรรษ 1990 เป็นต้นมา ผู้ใช้จะได้รับความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ขณะเรียนรู้หรือศึกษาเรื่องต่างๆ จากการใช้สื่อมัลติมีเดียเหล่านั้น จึงเกิดเป็นคำศัพท์ใหม่คือ คำว่า Edutainment และ Infotainme คำว่าEdutainment มาจากคำว่า Education (การศึกษา) รวมกับคำว่า Entertainment (การบันเทิง) ส่วนคำว่า Infotainment มาจากคำว่า Information (ข่าวสาร) รวมกับคำว่า Entertainment (การบันเทิง) นั่นเอง

แผ่นซีดีรอมที่โด่งดังชุดแรกๆ ในตลาดซีดีรอมเพื่อการศึกษา ได้แก่ แผ่นซีดีรอมของบริษัท Broderbund บริษัท The Learning Company บริษัท Davidson and Associates และบริษัท Microsoft เป็นต้น นับตั้งแต่นั้นมามีผู้ผลิตซีดีรอมมัลติมีเดียออกจำหน่ายมากกว่า 20000เรื่อง (ใน ค.ศ. 1998) ในจำนวนนี้เป็นซอฟต์แวร์ โปรแกรมทางด้านการศึกษาและประเภทใช้อ้างอิงค้นคว้ามากกว่าครึ่งหนึ่ง

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมจนเกิดพัฒนาเป็นระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น นับเป็นการนำมัลติมีเดียมาใช้เพื่อการศึกษาในแนวคิดใหม่การเรียนรู้แบบเดิมที่องค์ความรู้ถูกบรรจุไว้เบ็ดเสร็จตายตัวบนซีดีรอม เปลี่ยนไปสู่การสนับสนุนการเรียนรู้และแสวงหาข้อมูลข่าวสารจากแหล่งต่างๆ หลากหลาย

2.1.3.3 รูปแบบและแนวโน้มของอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

อุปกรณ์ที่ใช้ในการสนับสนุนด้านการเรียนรู้สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. อุปกรณ์พื้นฐานของคอมพิวเตอร์ (Standard Computer set)
2. อุปกรณ์เสริมที่ช่วยเพิ่มประโยชน์ใช้สอยให้กับคอมพิวเตอร์ (Assecery Set)

1. อุปกรณ์พื้นฐานของคอมพิวเตอร์ (Standard Computer Set)

หมายถึงอุปกรณ์จำเป็นสำหรับการใช้งานคอมพิวเตอร์พื้นฐานซึ่งประกอบไปด้วยส่วนประกอบดังนี้

เคส เป็นตัวที่ใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ทุกอย่างที่ทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ ลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม ที่ภายในบรรจุอุปกรณ์สำคัญต่างๆ ที่เป็นหัวใจ และสมองของคอมพิวเตอร์ รูปแบบของเคสมีให้เลือกหลายขนาดตามความต้องการของผู้ใช้ รูปแบบของเคสได้มีพัฒนาการจากกล่องสี่เหลี่ยมสีขาวธรรมดาในยุคแรกๆ จนมาถึงการพัฒนารูปทรงและสีสันตามแฟชั่นมากยิ่งขึ้นและมีการพัฒนาให้ผู้ใช้ใช้งานง่ายขึ้น โดยการย้ายจุดที่ใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์บางประเภทมาไว้ด้านหน้าเครื่องเช่นการย้ายUSB port (Universal Serial Port) มาไว้ด้านหน้าเพราะUSB Port นั้นเป็นตัวที่ใช้เชื่อมกับอุปกรณ์มากมายนับไม่ถ้วนทำให้ผู้ใช้สะดวกขึ้น นอกจากนั้นแล้วยังมีแนวโน้มของการใช้อุปกรณ์ไร้สายกับคอมพิวเตอร์มากขึ้นเช่นอินฟราเรด(คือการใช้คลื่นแสงเป็นตัวส่งผ่านข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างอุปกรณ์) หรือการใช้เทคโนโลยี Bluetooth (คือการใช้คลื่นวิทยุในการส่งผ่านข้อมูลซึ่งมีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้คลื่นแสง) ทำให้แน้วโน้มของคอมพิวเตอร์ในอนาคตจะมีการส่งผ่านข้อมูลด้วยสายน้อยลง

ภาพที่2.15 แสดงชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ระดับพื้นฐาน

เมาส์และคีย์บอร์ด เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการบังคับและควบคุมคอมพิวเตอร์โดยตรง เป็นอุปกรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับมนุษย์ พัฒนาการของเมาส์เริ่มตั้งแต่การเป็นกล่องสี่เหลี่ยมมีปุ่มกด 2 ปุ่ม และมีสายยาวเกะกะ จนถึงปัจจุบัน เมาส์ได้รับการออกแบบให้จับได้ถนัดมือมากยิ่งขึ้น มีปุ่มเลื่อน (Scorll) ให้ใช้งานได้กับ Software ได้ง่ายยิ่งขึ้น และมีการใช้ระบบส่งสัญญาณไร้สายทำให้ไม่มีสายให้เกะกะ

ภาพที่ 2.16 แสดงเมาส์รุ่นใหม่ที่ใช้ระบบส่งสัญญาณไร้สาย

คีย์บอร์ดก็มีพัฒนาที่คล้ายกันคือ มีการออกแบบที่คำนึงถึงหลัก Ergonomicและการใช้งานร่วมกับ Software ให้ง่ายขึ้นรวมถึงการใช้เทคโนโลยีไร้สาย

มอนิเตอร์ เป็นตัวที่ใช้สำหรับแสดงผลซึ่งปัจจุบันมีจอภาพที่นิยมใช้อยู่2แบบคือจอแบบCRT ซึ่งมีความนิยมในการใช้งานและมีพัฒนาการที่ยาวนานมากและแบบที่2คือลักษณะของจอแบบ LCD ซึ่งมีความบางมาก ทำให้ประหยัดพื้นที่ในการจัดวางและมีการออกแบบให้มีความยืดหยุ่นในการนำไปจัดวางโดยการออกแบบให้สามารถหมุนปรับองศาความเอียงขอหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสามรถปรับความสูงของจอได้ราคาของจอแบบLCDมีการปรับตัวลดลงอย่างมากทำให้มียอดขายพุ่งสูงขึ้นและทำให้จอแบบLCDจะมาแทนที่จอแบบCRT ในอนาคต

ภาพที่ 2.17 แสดงรูปแบบของจอภาพแบบLCDซึ่งจะมาแทนที่จอแบบเก่า

การปรับมุมของมอนิเตอร์ในแนวตั้งและแนวนอนจะเหมาะสกับการใช้งานในกรณีที่แตกต่างกันคือจอภาพแนวตั้งจะเหมาะกับการเล่นWeb Page ซึ่งมีความข้อมูลจัดวางในแนวตั้งในส่วนของแนวนอนเหมาะกับการใช้งานทั่วๆไป

อุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านและการเขียนข้อมูล

CD-ROM คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านแผ่น CD (Compact disk) ทั่วๆ ไป เป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในปัจจุบันต้องมี

DVD-ROM คืออุปกรณ์ที่มีลักษณะภายนอกเหมือน CD-ROM ทุกประการแต่สามารถใช้อ่านแผ่น DVD ได้ ซึ่งมีคุณสมบัติในการเก็บข้อมูลได้มากกว่า CD หลายเท่าตัว DVD จึงเป็นเทคโนโลยีที่จะมาแทน CD ในอนาคต

CD-writer คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านและเขียนแผ่น CD ได้ ทำให้จะมาแทนที่อุปกรณ์แผ่น Disket 3.5 " ในอนาคต หากได้รับการปรับปรุงในเรื่องของความเร็วและ Software ที่ใช้ในการอ่านและบันทึกแผ่น

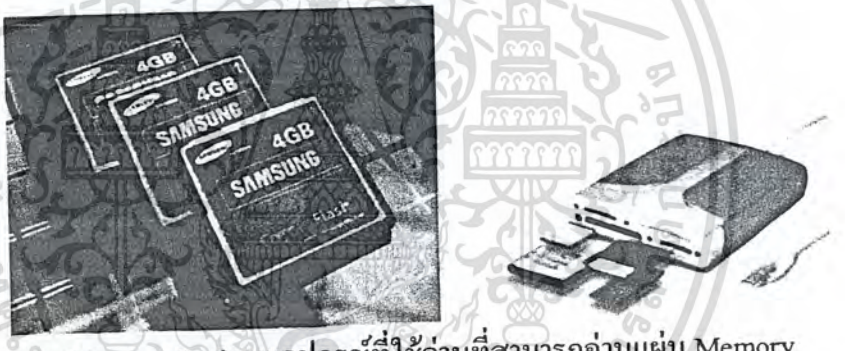
Froppy Disk หรือแผ่นดิสก์ขนาด3.5นิ้ว คืออุปกรณ์ที่ใช้เก็บข้อมูลต่างๆโดยในหนึ่งแผ่นสามารถเก็บข้อมูลได้1.44เมกะไบท์ซึ่งเป็นความจุที่น้อยกว่าแผ่นซีดีรอมธรรมดาถึง500เท่า

Hard Drive คืออุปกรณ์ที่มีอยู่ในคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องมันมีหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลทุกอย่างในเครื่องคอมพิวเตอร์ พัฒนาการของ Hard Drive เป็นไปอย่างรวดเร็วคือมีการพัฒนาการด้านความจุที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วและสามารถรับส่งข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้นในขณะที่ระดับราคาของมันมีแน้วโน้มที่จะลดต่ำลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Removable Drive คืออุปกรณ์ขนาดเล็กที่ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บข้อมูลขนาดพกพาโดยผู้ใช้สามารถพกพาไปโดยใส่ในกระเป๋าเสื้อได้ทำให้สะดวกในการโยกย้ายข้อมูล มีชื่อเรียกที่หลากหลายและความจุที่แตกต่างกันแล้วแต่บริษัทผู้ผลิต

Memory Card เป็นอุปกรณ์ที่มีการประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อให้เป็นตัวเก็บข้อมูลสำหรับอุปกรณ์อิเล็คโทรนิคส์ต่างๆเช่น กล้องถ่ายภาพดิจิตอลคอมพิวเตอร์แบบพกพา โทรศัพท์มือถือ นาฬิกาข้อมือโดยตัวMemory Cardนี้สามารถเพิ่มประโยชน์ใช้สอยให้กับอุปกรณเหล่านี้ให้ทำงานได้มากขึ้น เช่นกล้องถ่ายภาพ หรือโทรศัพท์สามารถฟังเพลงได้ หรือ นาฬิกาข้อมือสามารถถ่ายภาพได้โดยในปัจจุบันMemoryCardได้ถูกผลิตออกมาจากหลายบริษัททำให้มีมาตรฐานที่แตกต่างกันเช่น Compact Flash ใช้กับอุปกรณ์ของบริษัท Canon , Casio, Epson, Nikon, Kodak ส่วนCardแบบ Smart Mediaใช้กับอุปกรณของบริษัท Sanyo,Ricoh,Olympus,Fuji Card แบบmemory stickใช้กับอุปกรณ์ของบริษัทsonyเท่านั้นและcardแบบSD memoryซึ่งใช้กับอุปกรณ์ของบริษัทpanasonic เท่านั้นจากการที่cardที่หลากหลายรูปแบบจึงมีผู้ผลิตที่คิดอุปกรณ์ที่ใช้อ่านmemoryได้ทุกประเภทในตัวเดียว



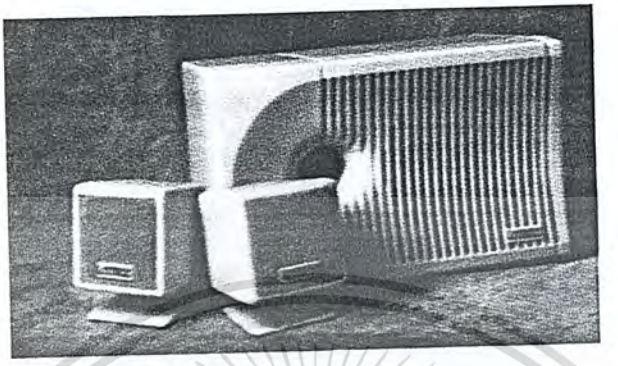
ภาพที่2.18 แสดงMemory Card และอุปกรณ์ที่ใช้อ่านที่สามารถอ่านแผ่น Memory Card ได้ทุกประเภท

โมเด็ม เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์กับระบบอินเทอร์เน็ต มีทั้งแบบติดตั้งภายในและภายนอกตัว เคส

ภาพที่2.19 แสดงโมเดมแบบติดตั้งภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

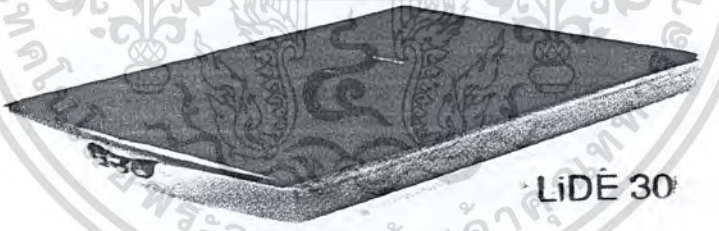
ลำโพง เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้คอมพิวเตอร์มีเสียง การใช้มีให้เลือกหลายแบบตามความชอบของผู้ใช้ เช่น แบบธรรมดาคือมีตัวซ้าย-ตัวขวา , แบบ 2.1 Channal คือ ใน 1 ชุดจะประกอบด้วยตัวซ้าย-ตัวขวา และ Subwoofer



ภาพที่2.20 แสดงรูปแบบของลำโพงแบบ2.1Channal

2. อุปกรณ์เสริมที่ช่วยเพิ่มประโยชน์ใช้สอยให้กับคอมพิวเตอร์ (Assecery Set)

Scanner เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการนำภาพที่เราต้องการ(ในรูปของกระดาษต่างๆ)ให้ไปอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยภายในเครื่องแสกนนั้นจะมีอุปกรณ์อิเล็คโทรนิคส์ที่เรียกว่า CCD ซึ่งจะเป็นตัวจับภาพสิ่งที่เรานำไปแสดงและทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้ไปอยู่ในไฟล์คอมพิวเตอร์เช่น Jpeg



ภาพที่2.21 แสดงแสกนเนอร์แบบบาง

Digital Camera เป็นอุปกรณ์ที่ใช้นำภาพจากสถานที่ต่างๆ มาไว้ในคอมพิวเตอร์ได้ โดยการนำกล้องมาต่อกับคอมพิวเตอร์โดยตรงหรือใช้ตัวอ่าน (Card Reader) เป็นตัวอ่านแผ่น Memory ซึ่งเป็นมาตรฐานของกล้องดิจิตอลแต่ละรุ่นโดยMemory ในแต่ละแผ่นก็จะมีความจุที่แตกต่างกันซึ่งจะมีตัวเลขกำกับไว้ที่หน้าแผ่นเช่น 16 MB 32MB 64MB 128MB 512MB เป็นต้น โดยในความจุที่ 16MB(16Megabytes)สามารถถ่ายภาพได้ประมาณ200ภาพในความละเอียดต่ำสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

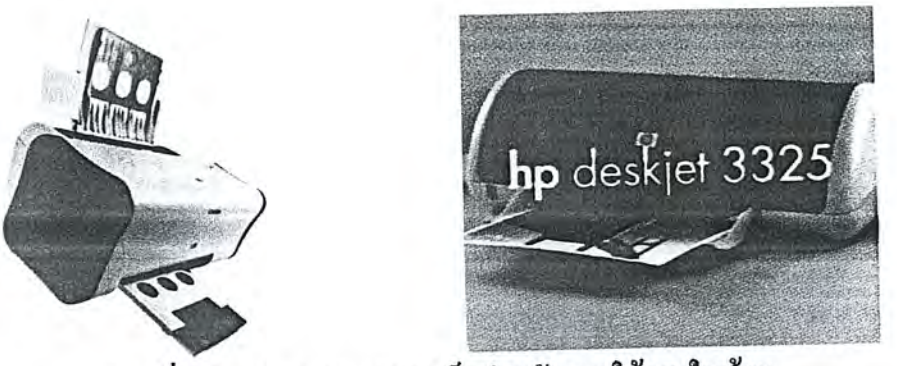
ภาพที่ 2.22 แสดงกล้องถ่ายภาพขนาดเล็กสุดและขนาดใหญ่

Pc Camera เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการจับภาพเคลื่อนไหวใช้ติดอยู่ตรงจอคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับผู้อื่นแบบเห็นหน้าตาได้ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการประชุมแบบออนไลน์หรือการเรียนผ่านเว็บเป็นอย่างมากเพราะทำให้ผู้ใช้สามารถเห็นกันได้

ภาพที่2.23 แสดงpc camera และรูปแบบการติดตั้งใช้งาน

Printer ใช้ในการพรินท์ข้อมูล ทั้งแบบรูปภาพและตัวอักษร ซึ่งในปัจจุบันได้มีพัฒนาการในด้านคุณภาพของการพิมพ์ ความเร็วในการพิมพ์ รวมทั้ง ขนาดของตัวเครื่องที่เล็กลงอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.24 แสดงPrinterขนาดเล็กสำหรับการใช้งานในบ้าน

2.1.3.4 แนวโน้มของการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในด้านนโยบายมหภาค

การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เป็นสิ่งสำคัญที่ประเทศต่างๆ ในโลกหันมาให้ความสนใจเนื่องจากเห็นว่าเป็นเครื่องมืออันสำคัญที่สามารถทำคุณประโยชน์ให้กับการศึกษาในประเทศได้หากถูกนำมาใช้อย่างเหมาะสม จากการศึกษาข้อมูลของโครงการ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของประเทศต่างๆ เช่น อเมริกา สิงคโปร์ นิวซีแลนด์ แคนาดา ไต้หวัน หรือกลุ่มประเทศใน สหภาพยุโรป ประเทศเหล่านี้มักจะเทงบประมาณมหาศาลให้กับเรื่องนี้ และมีนโยบายในการวางแผนอย่างมีระบบ รอบคอบ ซึ่งอาจแบ่งแนวทางการพัฒนาออกเป็นกลุ่มได้ดังนี้

1. การพัฒนาคนให้มีทักษะและพื้นฐานในการใช้เทคโนโลยี เช่น นโยบาย Information technology and Education ของประเทศเดนมาร์ก

2. การพัฒนาระบบเครือข่ายสารสนเทศ เช่น โครงการ Tele-Learning Network ของประเทศนิวซีแลนด์ , โครงการ Europeon - Networks ของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป , โครงการ Information Superhighway ของประเทศไต้หวัน

3. การพัฒนาทางด้านซอฟท์แวร์ เช่นโครงการ Leonardo da vinci ของกลุ่มสหภาพยุโรป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 ข้อมูลลายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ในบ้าน

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ในที่พักอาศัยมีอยู่หลายประเภท ซึ่งสามารถใช้พฤติกรรมในการใช้งานเป็นปัจจัยในการแบ่งประเภทได้ดังนี้

1. วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการเขียน
2. วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการใช้งานคอมพิวเตอร์
3. วัสดุและอุปกรณ์สำหรับงานด้านศิลปะ
4. วัสดุและอุปกรณ์สำหรับงานด้านการประดิษฐ์
5. วัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ

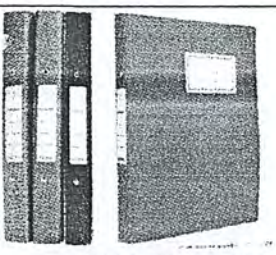
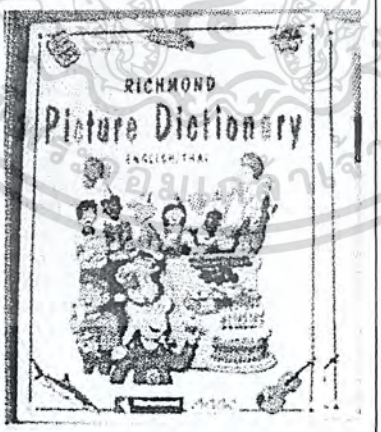
1.) วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการเขียน

วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการเขียนประกอบด้วย

สมุดและหนังสือ

อุปกรณ์และสิ่งของที่เกี่ยวข้อง	ภาพแสดงอุปกรณ์	ขนาดประมาณ (ลบ.ซม.)
สมุด		16.5x24.1x1
กระดาษขนาดA4	-	21.0x28.5x5 (500แผ่น)
หนังสืออ่านเล่น (Pocket Book)		12.7x19.0x0.8

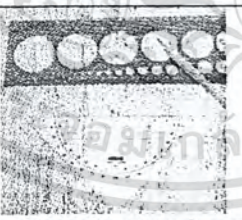
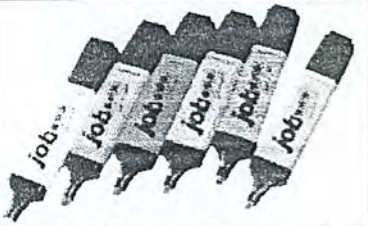
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และสิ่งของที่เกี่ยวข้อง	ภาพแสดงอุปกรณ์	ขนาดและประมาณ (ลบ.ซม.) กว้าง x ยาว x สูง
แฟ้มเก็บผลงาน		35x28x3
หนังสือเรียนและหนังสือแบบฝึกหัด	 	19.0x25.4x(1 - 2.5) 18x26x(0.6-1) 30.5x24x(0.7-1)

ตารางที่2.2 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับสมุดและหนังสือที่ใช้ในการเรียนสำหรับเด็กระดับประถมศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องเขียน

อุปกรณ์และสิ่งของที่เกี่ยวข้อง	ภาพแสดงอุปกรณ์	ขนาดและประมาณ (ลบ.ซม.) กว้าง x ยาว x สูง
ดินสอ/ปากกา		0.7x17.5
ไส้ดินสอกด		7.5x2x0.4
ยางลบ		3.0x4.0x0.5
ไม้บรรทัด		3.0x32.0x0.2
กบเหลาดินสอ		2.0x2.5x3.0 12x10x8
วงเวียน	-	2.0x10.0x0.5
ชุดเรขาคณิต		9.0x19.0x0.1
ที่เย็บกระดาษ		9.5x2.5x4
ปากกาเน้นข้อความ		2.5x11x1.8

ตารางที่2.3 แสดงรายละเอียดเครื่องเขียนที่ใช้ประกอบการเรียนสำหรับเด็กระดับประถมศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่าเราสามารถแบ่งวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการอ่านและเขียนออกเป็น2ส่วนคือ

1. ส่วนของเครื่องเขียน ซึ่งเป็นส่วนที่ควรจะอยู่ใกล้มือสามารถหยิบใช้ได้สะดวก

2. ส่วนของสมุดและหนังสือซึ่งเป็นส่วนที่มีปริมาณมาก และต้องการการเก็บที่เรียบร้อย เป็นหมวดหมู่

ดังนั้นสามารถจัดแบ่งส่วนที่ใช้จัดเก็บได้ดังนี้

ภาพที่ 2.25 แสดงรูปแบบการจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการอ่านและเขียน

สรุปพื้นที่ในการจัดเก็บหนังสือเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาในแต่ละระดับชั้น

ระดับ	ประเภทหนังสือ		รวม
	หนังสือเรียน	หนังสืออ่านเสริม	
ชั้นประถมศึกษาปีที่1	21	7	28
ชั้นประถมศึกษาปีที่2	19	5	24
ชั้นประถมศึกษาปีที่3	24	10	34
ชั้นประถมศึกษาปีที่4	17	23	40
ชั้นประถมศึกษาปีที่5	22	18	40
ชั้นประถมศึกษาปีที่6	20	22	42

ตารางที่2.4 แสดงปริมาณหนังสือเรียนในแต่ละระดับชั้นของนักเรียนระดับประถมศึกษา (Maximum) ข้อมูลจากเอกสารสั่งซื้อหนังสือแบบเรียนระดับประถมศึกษาขององค์การค้าคุรุสภา

ค่าเฉลี่ยความหนาของหนังสือเรียนส่วนใหญ่อยู่ประมาณ 1 เซนติเมตร ส่วนหนังสืออ่านเสริมมีค่าเฉลี่ยของความหนาประมาณ 0.7 เซนติเมตร ความสูงและความกว้างคิดจากหนังสือเรียนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด (24 x 30.5) ดังนั้นสามารถสรุปพื้นที่สำหรับจัดเก็บหนังสือในแต่ละระดับชั้นได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับ	ความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บ		
	หนังสือเรียน	หนังสืออ่านเสริม	รวม (ยาว x กว้าง x สูง)
ชั้นประถมศึกษาปีที่1	21(1x 24x30.5)	5 (0.7 x 24x30.5)	24.5x24x30.5
ชั้นประถมศึกษาปีที่2	19(1x 24x30.5)	4 (0.7 x 24x30.5)	21.8x24x30.5
ชั้นประถมศึกษาปีที่3	24(1x 24x30.5)	7(0.7 x 24x30.5)	28.9x24x30.5
ชั้นประถมศึกษาปีที่4	17(1x 24x30.5)	16 (0.7x24x30.5)	28.2x24x30.5
ชั้นประถมศึกษาปีที่5	22(1x 24x30.5)	13(0.7 x24x30.5)	31.1x24x30.5
ชั้นประถมศึกษาปีที่6	20(1x 24x30.5)	16(0.7 x24x30.5)	31.2x24x30.5
			165.7x 24 x 30.5

ตารางที่2.5 แสดงค่าประมาณของพื้นทีที่ใช้ในการเก็บหนังสือที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

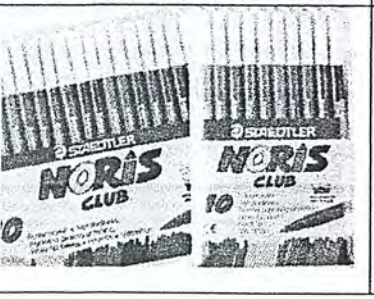
นอกจากนั้นเด็กยังมีการอ่านหนังสือประเภทอื่นอีกเช่นหนังสือการ์ตูน หนังสืออ่านเล่นสำหรับเด็ก หนังสือเกี่ยวกับการทดลองวิทยาศาสตร์ หรือ หนังสืออื่นๆตามความสนใจของเด็กแต่ละคน

2.) วัสดุและอุปกรณ์สำหรับงานด้านศิลปะ

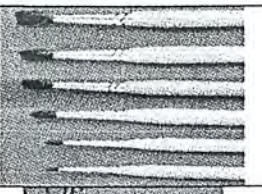
วัสดุและอุปกรณ์สำหรับงานด้านศิลปะประกอบด้วย

อุปกรณ์และสิ่งของที่เกี่ยวข้อง	ภาพแสดงอุปกรณ์	ขนาดและประมาณ (ลบ.ซม.) กว้าง x ยาว x สูง
สีไม้ (กล่อง)		17.0x17.0x1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และสิ่งของที่เกี่ยวข้อง	ภาพแสดงอุปกรณ์	ขนาดและประมาณ (ลบ.ซม.) กว้าง x ยาว x สูง
ดินน้ำมัน		6x6x3 9.5x27.5x2.5
สีโปสเตอร์		10x25x3.5 3.5x3.5x5
สีน้ำ		8.0x25.0x2.0
สีเทียน		8.5x16.0x1.5
สีเมจิก		12x13.5x1 24x13.5x1 36x13.5x1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และสิ่งของที่เกี่ยวข้อง	ภาพแสดงอุปกรณ์	ขนาดและประมาณ (ลบ.ซม.) กว้าง x ยาว x สูง
ภู่กัน		6x20x2 (ขนาดกรณีวางรวมกัน6อัน เรียงตามขนาด)
จานสี		12x12x0.7 22x15x1.5

ตารางที่2.6 แสดงลายละเอียดของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานศิลปะ

สรุปรูปแบบของการเก็บอุปกรณ์เกี่ยวกับศิลปะ

อุปกรณ์ที่ใช้ในงานศิลปะต้องการการเก็บที่เป็นหมวดหมู่และมิดชิดเนื่องจาก

1.ทำให้สะดวกในการหยิบใช้

2.ป้องกันการสูญหายของอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก

3.วัสดุประเภท สีน้ำ สีโปสเตอร์ ดินน้ำมันอาจเสื่อมสภาพได้หากมีการเก็บที่ไม่เหมาะสม

ดังนั้นการเก็บอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับศิลปะควรมีการจัดเก็บรวมกันไว้ ซึ่งสามารถสรุปความต้องการของพื้นที่ในการเก็บได้ดังนี้

วัสดุ/อุปกรณ์	จำนวน	พื้นที่
สีไม้ (กล่อง)	1	17.0x17.0x1.0
สีโปสเตอร์(กล่อง)	1	10x25x3.5
สีน้ำ (กล่อง)	1	8.0x25.0x2.0
สีเทียน(กล่อง)	1	8.5x16.0x1.5
สีเมจิก(กล่อง)	1	24x13.5x1
จานสี	1	12x12x0.7
พู่กัน	6	6x20x2
ดินน้ำมัน(กล่อง) หรือดินน้ำมัน(ก้อน)	1 6	9.5x27.5x2.5 (6x6x3)x6

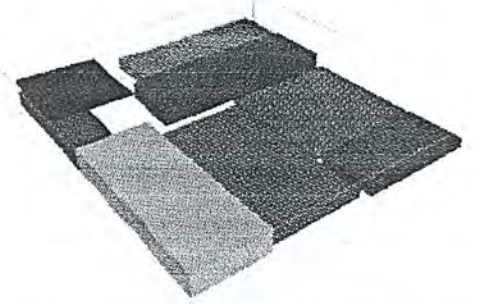
ตารางที่2.7 แสดงประเภทและปริมาณของอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับศิลปะ

จากจำนวนประเภทและขนาดสัดส่วนสามารถสรุปพื้นที่ที่ต้องใช้สำหรับการจัดเก็บอุปกรณ์ศิลปะได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.) การจัดเก็บอุปกรณ์ศิลปะแบบกระจายในแนวราบ

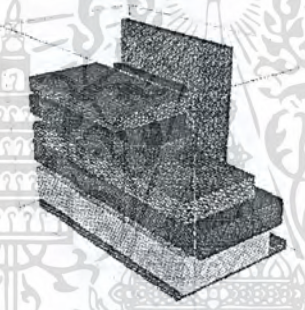
ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ อุปกรณ์ 48 x 45 x 5 (กว้าง ยาว สูง)



ภาพที่2.26 แสดงตัวอย่างในการจัดเก็บอุปกรณ์ศิลปะแบบกระจายในแนวราบ

2.)การจัดเก็บอุปกรณ์ศิลปะแบบซ้อนกันในแนวสูง

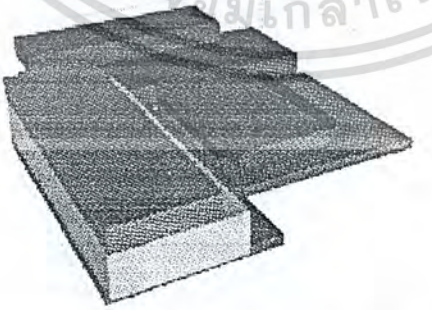
ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ อุปกรณ์ 14 x 15 x 20 (กว้าง ยาว สูง)



ภาพที่ 2.27 แสดงตัวอย่างในการจัดเก็บอุปกรณ์ศิลปะแบบซ้อนกันในแนวสูง

3.)การจัดวางแบบผสม

ใช้พื้นที่ทั้งหมดประมาณ 35 x 38 x 8 (กว้าง ยาว สูง)



ภาพที่2.28 แสดงตัวอย่างในการจัดเก็บอุปกรณ์ศิลปะแบบผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.) วัสดุและอุปกรณ์สำหรับงานด้านการประดิษฐ์

วัสดุและอุปกรณ์สำหรับงานด้านการประดิษฐ์ ประกอบด้วย

อุปกรณ์และสิ่งของที่เกี่ยวข้อง	ภาพแสดงอุปกรณ์	ขนาดและประมาณ (ลบ.ซม.) กว้าง x ยาว x สูง
กรรไกร		0.5x5.0x12.0
กาว		1.5x5.0x10.0 2.5x25x8 6x6x10 1.8x1.8x11
คัตเตอร์		1.5x8.0x15.0

ตารางที่2.8 แสดงลายละเอียดเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์สำหรับงานด้านการประดิษฐ์

ส่วนงานประดิษฐ์เป็นส่วนที่มีการใช้งานอุปกรณ์ร่วมกับส่วนอื่นๆด้วยไม่ว่าจะเป็นการใช้ดินสอ การใช้สีต่างๆ อุปกรณ์ที่จำเป็นในการประดิษฐ์(เน้นงานประเภทกระดาษ)จึงประกอบด้วย อุปกรณ์ที่ใช้ตัดคือ กรรไกร คัตเตอร์ และ กาวประเภทต่างๆ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้สามารถเก็บรวมกันในกล่องที่มีขนาดไม่ใหญ่มากได้

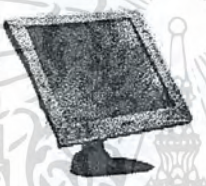
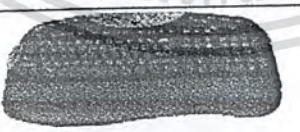
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.)วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการใช้งานคอมพิวเตอร์

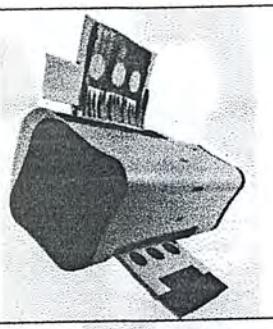
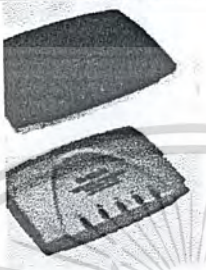
อุปกรณ์สำหรับการใช้งานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์นั้นมีจำนวนมากซึ่งชุดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับโครงการนี้จะเน้นไปที่อุปกรณ์ ที่มีในปัจจุบันรวมไปถึงอุปกรณ์ที่มีแนวโน้มที่จะมีการใช้ในอนาคตอีก3-5 ปี ซึ่งสามารถจัดประเภทได้ดังนี้

1. ชุดอุปกรณ์พื้นฐานในการใช้งานคอมพิวเตอร์พื้นฐาน
2. ชุดอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูล
3. ชุดอุปกรณ์ประกอบ

ชุดอุปกรณ์พื้นฐานในการใช้งานคอมพิวเตอร์และชุดอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูล

อุปกรณ์	ภาพแสดงอุปกรณ์	ขนาดประมาณ (ลบ.ซม.) กว้าง x ยาว x สูง
จอภาพแบบ LCD 15 นิ้ว		40x35x8
Case แบบ micro ATX แบบตั้ง		20x41x35
Case micro ATX slim แบบวางนอน		30x41x9.5
คีย์บอร์ด(Keyboard)		20x48x2.5
เมาส์(Mouse)		6.5x12x4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์	ภาพแสดงอุปกรณ์	ขนาดประมาณ (ลบ.ซม.) กว้าง x ยาว x สูง
เครื่องพิมพ์(Printer)		30x14x14
โมเด็ม (แบบติดตั้งภายนอก)		12.5x7.5x2.5
ลำโพง		13x13x18.5 7x7x10 10x10x20
แผ่นซีดี/ดีวีดีแบบ 3.5 นิ้ว		9x9x0.5
แผ่นซีดี/ดีวีดีแบบ 5 นิ้ว		12.5x12.5x0.5

ตารางที่2.9 แสดงลายละเอียดเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการใช้งานคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยาวของสายสัญญาณและสายไฟ

อุปกรณ์	ขนาดประมาณ
สาย USB Port	180 cm 300 cm ฯลฯ (ขึ้นกับผู้ผลิต)
สายPararal Port (Printer Port)	180 cm
สายไฟของจอภาย	150 cm
สายระหว่างจอภาพกับเคส	145cm
สายไฟเครื่องพิมพ์	145 cm
สายไฟลำโพง	120-150 cm

ตารางที่ 2.10 แสดงความยาวของสายของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

รูปแบบการจัดเก็บอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

1.)อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พื้นฐาน การจัดเก็บอุปกรณ์ประเภทนี้จะมีการจัดวางแบบถาวรคือมีการเคลื่อนย้ายน้อยมาก ซึ่งปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดรูปแบบการจัดวางคือ

1.ขนาดสัดส่วนระยะต่างๆของผู้ใช้งานที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์

2.ขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์

3.ลักษณะของการเชื่อมต่ออุปกรณ์ประเภทต่างๆ

4.ขนาดความยาวของสายไฟหรือสายสัญญาณ

2.) อุปกรณ์ที่ใช้จัดเก็บข้อมูล การจัดเก็บอุปกรณ์ประเภทนี้จะมีการหยิบใช้บ่อยดังนั้นการจัดเก็บควรเป็นพื้นที่ท่สามารถหยิบใช้งานได้สะดวก

ข้อมูลรูปแบบของการเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์

แบบที่1 การเชื่อมต่อแบบใช้สาย มี2ลักษณะคือ

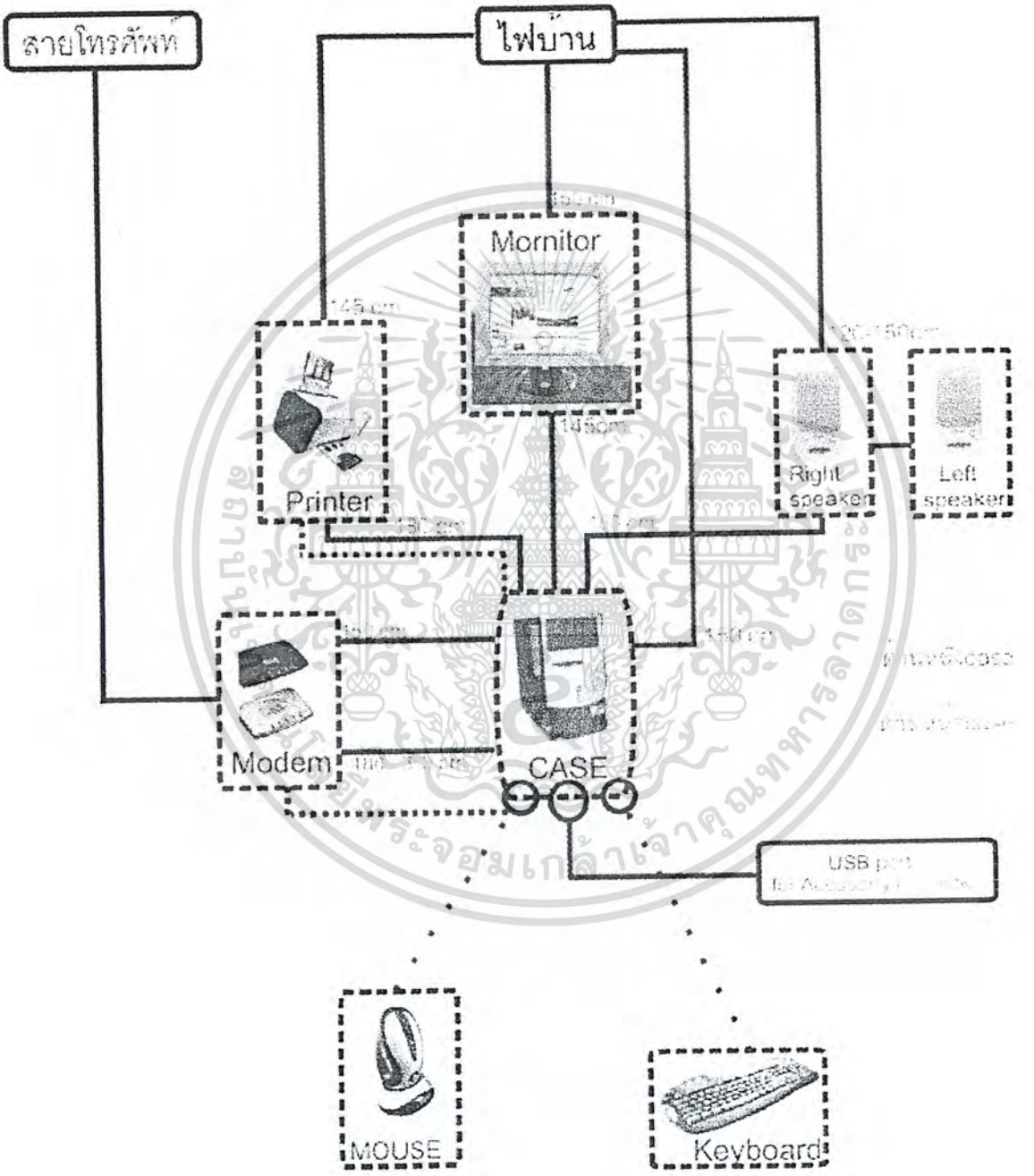
1.สายไฟ อุปกรณ์ที่ต้องการได้แก่ Case , Speaker, Printer, Mornitor

2.สายสัญญาณ อุปกรณ์ที่ต้องการ โมเด็ม – สายโทรศัพท์บ้านและการเชื่อมต่อระหว่างCase ไปยังอุปกรณ์อื่นๆเช่น Mornitor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่2 การเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wireless)

เป็นรูปแบบของการต่อเชื่อมอุปกรณ์อิเล็คโทรนิคต่างๆในอนาคต มีรูปแบบและการใช้เทคโนโลยีประเภทนี้หลายประเภท ซึ่งมีความแตกต่างกันในเรื่องของประสิทธิภาพ ข้อจำกัดต่างๆ รวมไปถึงต้นทุนการผลิต อุปกรณ์ไร้สายที่มีขายในปัจจุบันได้แก่Mouse,Keyboard,Printer ,Modem สรุปรูปแบบของการต่อเชื่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์



ภาพที่2.29 แสดงการเชื่อมต่อของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนรู้ของเด็กวัย6-12ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ (เด็กอายุ 6-12 ปี)

2.2.1 ข้อมูลลักษณะของกลุ่มเป้าหมายของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

2.2.1.1 การแบ่งกลุ่มเป้าหมายของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

การแบ่งกลุ่มเป้าหมายนั้นสามารถแบ่งได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่นำมาพิจารณา แต่ในที่นี้จะขอพิจารณาจากปัจจัยที่สำคัญดังนี้

1. **แบ่งตามลักษณะสังคมที่อยู่**
   - **1.1 กลุ่มผู้บริโภคที่อยู่ในสังคมชนบท**
   - **1.2 กลุ่มบริโภคที่อยู่ในสังคมเมือง**
2. **แบ่งตามลักษณะสถานภาพทางเศรษฐกิจ**
   - **2.1 กลุ่มผู้บริโภคระดับสูง (High - End Group)**
   - **2.2 กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง-สูง (Middle- High Group)**
   - **2.3 กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง (Middle Group)**
   - **2.4 กลุ่มผู้บริโภคระดับล่าง (Low Group)**

1. **แบ่งตามลักษณะสังคมที่อยู่**

ครอบครัวที่มีความเป็นอยู่แบบชนบทครอบครัวประเภทนี้มีความเป็นอยู่ที่สัมพันธ์กับธรรมชาติและสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นของตนเอง เช่น การประกอบอาชีพ โดยส่วนมากก็จะเป็นอาชีพทางภาคเกษตรกรรม ไม่ว่าจะเป็นการเพาะปลูกหรือเลี้ยงสัตว์

เด็กที่อยู่ในลักษณะของสังคมแบบนี้ก็จะได้เรียนรู้ในส่วนของภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนเองมากกว่าเด็กที่อยู่ในสังคมเมือง เด็กในกลุ่มนี้จะได้เรียนรู้จากการได้ลงมือปฏิบัติเองมากกว่าการนั่งดูจากหนังสือ หรือคอมพิวเตอร์

ภาพที่ 2.30 แสดงสภาพความเป็นอยู่ของเด็กในสังคมชนบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครอบครัวที่มีความเป็นอยู่แบบสังคมเมือง ครอบครัวประเภทนี้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่รีบเร่งอยู่ในเมืองที่แออัด ห่างไกลจากธรรมชาติที่บริสุทธิ์ แตกต่างจากครอบครัวแบบแรกโดยสิ้นเชิง อาชีพการงานของครอบครัวแบบนี้ จะเป็นการทำงานที่อยู่ในส่วนตัวเมืองซึ่งมีอาชีพที่หลากหลาย เด็กในกลุ่มนี้จะมีชีวิตที่ผูกพันกับเทคโนโลยีมากกว่าธรรมชาติ มีความคุ้นเคยกับห้างสรรพสินค้ามากกว่าไร่นา การเรียนรู้ของเด็กในกลุ่มนี้จึงมีความเกี่ยวพันกับเทคโนโลยีมากกว่าเด็กที่อยู่ในชนบท

ภาพที่ 2.31 แสดงสภาพความเป็นอยู่ของเด็กในสังคมเมือง

2. แบ่งตามลักษณะสถานะภาพทางเศรษฐกิจ

1) กลุ่มผู้บริโภคระดับสูง (High - End Group)

ลักษณะเด่นของกลุ่มนี้คือ เรื่องของกำลังซื้อกล่าวคือ มีกำลังซื้อที่สูง สินค้าที่ใช้ต้องมีระดับใช้วัสดุราคาแพง มียี่ห้อที่บ่งบอกถึงฐานะและรสนิยม ซื้อสินค้าตามความพอใจไม่เกี่ยงเรื่องราคา แต่อย่างไรก็ดี ไม่สามารถกำหนดกลุ่มช่วงอายุหรือการศึกษาออกได้เป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน ในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ของกลุ่มนี้อาจมีความแตกต่างกันอย่างมาก เนื่องจากปัจจัยด้านอื่นๆ ที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจซื้อ เช่น ผู้บริโภคระดับสูงที่มีเชื้อสายจีน อาจเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ตามรูปแบบที่สอดคล้องกับวัฒนธรรม เช่น โต๊ะประดับมุขราคาเป็นแสนบาท แต่ในขณะเดียวกัน กลุ่มที่ได้รับอิทธิพลจากตะวันตกซึ่งเป็นคนรุ่นใหม่ มีการศึกษาสูงกว่า ก็อาจชอบเฟอร์นิเจอร์สไตล์โมเดิร์นราคาแพงจากดีไซน์เนอร์ชื่อดัง ซึ่งจะเห็นว่า ทั้งสองคนนี้มีกำลังซื้อที่เท่ากัน แต่รสนิยมหรือเหตุผลอื่นๆ อาจแตกต่างกันมากก็ได้

เมื่อพิจารณาปัจจัยที่ได้ตั้งไว้ข้างต้นแล้วสามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : ส่วนใหญ่แล้วผู้บริโภคในกลุ่มนี้มีอายุระหว่าง 35-60 ปี ส่วนนอกจากนั้นเป็นกลุ่มคนอายุน้อยที่มีฐานะทางบ้านหรือของผู้ปกครองดี

ด้านรายได้ : คนระดับสูงส่วนมากจะมีรายได้จากการที่มีกิจการเป็นของตนเองหรือมีตำแหน่งในการบริหารองค์กรในระดับสูง

ด้านการศึกษา : ส่วนมากจะมีการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี แต่มีบางส่วนที่มีการศึกษาที่ไม่ดีนัก แต่มีฐานะดีขึ้นมาจากการค้าขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านสถานภาพ : มากกว่าร้อยละ 80 จะแต่งงานมีครอบครัวแล้ว และเป็นครอบครัวขนาดใหญ่ ดังนั้นที่อยู่อาศัยจึงมีขนาดใหญ่ มีบริเวณ เช่น บ้านเดี่ยวราคาแพง

2) กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง-สูง (Middle- High Group)

ลักษณะของผู้บริโภคในกลุ่มนี้ หากเปรียบเทียบกับในกลุ่มแรกในเรื่องของกำลังซื้อถือว่าค่อนข้างต่ำลงมาในระดับหนึ่ง แต่สามารถที่จะพิจารณาถึงปัจจัยด้านอายุ การศึกษาตลอดจน สถานภาพที่เป็นรูปธรรมที่ชัดเจนกว่า กล่าวได้ว่าผู้บริโภคในกลุ่มนี้คือกลุ่มวัยทำงานที่มีความมั่นคงทั้งในด้านการเงินและหน้าการงาน ระดับรายได้ถือว่าค่อนข้างสูง รูปแบบในการอยู่อาศัยจะอยู่ในรูปแบบของบ้านเดี่ยว ทาวน์เฮาส์ หรือ คอนโดมิเนียมขนาดใหญ่ คนกลุ่มนี้มีทั้งที่เป็นโสดและแต่งงาน ในสัดส่วนที่ไม่ต่างกันมากนัก มีระดับการศึกษาสูง ในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์มีการวางแผนพอสมควร โดยจะคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยและรูปแบบที่แสดงถึงรสนิยมของตนเองอย่างมีเหตุผลพอสมควร เงื่อนไขด้านความพึงพอใจอาจไม่มีอิทธิพลมากไปกว่าประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับควบคู่ไปกับราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพ

กล่าวได้ว่าผู้บริโภคกลุ่มนี้มีความรู้หรือมีประสบการณ์ในการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ เพราะได้ผ่านช่วงที่เป็นหนุ่มสาว เริ่มต้นทำงานและมีรายได้เป็นของตนเองสามารถซื้อเฟอร์นิเจอร์ใช้ด้วยกำลังของตนเอง จึงเป็นเหตุที่ว่าผู้บริโภคกลุ่มนี้มีการพิจารณาไตร่ตรองและวางแผนเกี่ยวกับการใช้งานในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

หากพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆ ที่ใช้กำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้แล้วจะสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : ประมาณ 90 % มีอายุมากกว่า 30 ปีขึ้นไป

ด้านรายได้ : มีรายได้ค่อนข้างสูง เนื่องมาจากตำแหน่งหน้าที่การงานดี ประสบความสำเร็จพอสมควร เป็นที่ยอมรับในสังคม

ด้านการศึกษา : เกือบทั้งหมดมีการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี

3) กลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง (Middle Group)

ลักษณะผู้บริโภคในกลุ่มนี้ เป็นกลุ่มคนวัยหนุ่มสาว เป็นคนรุ่นใหม่ กลุ่มนี้ยังสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1.กลุ่มวัยเริ่มต้นทำงาน

2.กลุ่มวัยเรียน เช่น นักเรียน , นักศึกษา

กลุ่มวัยเริ่มต้นทำงาน ลักษณะของคนกลุ่มนี้ เป็นกลุ่มคนรุ่นใหม่มีการศึกษา อายุอยู่ในช่วง 23-30 ปี ซึ่งเป็นช่วงเริ่มทำงาน มีรายได้ปานกลางถึงสูงในบางอาชีพ วิถีการดำเนินชีวิต ทัศนคติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และแนวคิดได้รับอิทธิพลจากตะวันตกมากขึ้น มีการแยกตัวจากที่อาศัยร่วมกับพ่อแม่ออกมาอยู่ตามลำพังหรืออยู่กับคนอื่น

จากพฤติกรรมการอยู่อาศัยของคนในกลุ่มนี้ ส่งผลถึงพฤติกรรมการเลือกซื้อเฟอร์นิเจอร์ โดยเน้นที่ประโยชน์ใช้สอยที่คุ้มค่าที่สุด การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในพื้นที่พักอาศัยที่เหมาะสม แต่อย่างไรก็ตามเงื่อนไขด้านราคายังเป็นสิ่งที่คนกลุ่มนี้ใช้พิจารณาควบคู่ไปด้วย และให้ความสำคัญมากกว่าสองกลุ่มแรก เนื่องจากกำลังซื้อยังน้อยจึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มค่ากับเงินที่เสียไป ราคาจึงไม่ควรสูงมากเหมาะสมกับคุณภาพ

คนในกลุ่มนี้มีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ อย่างมาก ไม่ว่าในด้านหน้าที่การงานที่มั่นคงและเจริญก้าวหน้า,ฐานะทางการเงินที่ดีขึ้น และจนถึงการขยับขยายโยกย้ายที่อยู่อาศัย เนื่องจากเฟอร์นิเจอร์เป็นสินค้าที่ไม่ได้ซื้อบ่อยๆ หรือเป็นสินค้าฟุ่มเฟือย ดังนั้นนอกจากความแข็งแรงของเฟอร์นิเจอร์แล้ว การถอดประกอบได้ง่ายและน้ำหนักเบาก็เป็นสิ่งจำเป็น เพื่อสะดวกในการขนย้าย

เมื่อพิจารณาตามปัจจัยที่กำหนดลักษณะของผู้บริโภคในกลุ่มนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : อายุประมาณ 23-30 ปี

ด้านรายได้ : มีรายได้ปานกลาง ส่วนใหญ่จะในช่วง 8000-12000 / เดือน

ด้านการศึกษา : ตั้งแต่ระดับ ปวช. , ปวส. จนถึงปริญญาตรี และอาจถึงปริญญาโท

ด้านสถานภาพ : กล่าวได้ว่าช่วงนี้เป็นการเริ่มต้นสร้างฐานะ ดังนั้นกว่า 80 % จึงเป็นโสด

กลุ่มวัยเรียน กลุ่มนี้จะมีความใกล้เคียงกับกลุ่มวัยเริ่มทำงาน เพียงแต่ต่างกันที่อายุที่น้อยกว่า และยังเรียนอยู่ไม่ว่าจะเป็นนักเรียน , นิสิต , นักศึกษา และนอกจากนั้น คนกลุ่มนี้ส่วนมากยังไม่มีรายได้เป็นของตนเอง ยังไม่มีอำนาจในการตัดสินใจซื้อสินค้า โดยเฉพาะสินค้าที่มีราคา เช่น รถยนต์ , เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากพ่อแม่ ผู้ปกครองก่อน

หากจะมองปัจจัยด้านราคาและกำลังซื้อที่ไม่เท่ากับกลุ่มคนทำงาน แต่ในบางกรณีก็มีพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกัน เช่น อาจมีความจำเป็นต้องแยกออกจากครอบครัวมาอยู่ลำพังหรืออยู่กับเพื่อนฝูง ด้วยเหตุผลเพื่อความสะดวกในการเดินทางเหมือนกัน ซึ่งการอยู่อาศัยจะเป็นการอยู่อาศัยแบบชั่วคราวและเป็นแบบเช่า เช่น หอพัก บ้านเช่า แต่ในบางกลุ่มที่ผู้ปกครองมีกำลังซื้อก็จะซื้อคอนโดมิเนียมอยู่เลยก็มี

จากปัจจัยที่ใช้พิจารณาเพื่อกำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : มีอายุประมาณ 18-22 ปี

ด้านรายได้ : ยังไม่มีรายได้เป็นของตนเอง แต่สามารถพิจารณาจากรายได้และฐานะของผู้ปกครองได้ กล่าวคือส่วนใหญ่และจะมีฐานะปานกลาง- ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการศึกษา : ส่วนใหญ่จะสำเร็จการศึกษาในระดับสูง แม้ว่าจะกำลังศึกษาอยู่

ด้านสถานภาพ : โสด

4) กลุ่มผู้บริโภคระดับล่าง (Low Group)

เป็นกลุ่มผู้บริโภคที่อยู่ล่างสุดของตลาด ด้วยเหตุผลและปัจจัยหลักคือในด้านรายได้ที่มีน้อย ระดับอายุของผู้บริโภคในกลุ่มนี้มีหลากหลาย ระดับการศึกษาถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ ผู้บริโภคกลุ่มนี้มีปริมาณมากในสังคม จากการสำรวจวิจัยของการเคหะแห่งชาติ (ปี 2538) ได้ทำการแบ่งคนจนในเมืองออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1.จนระดับที่หนึ่ง มาจากต่างจังหวัด งานการไม่แน่นอน ขาดรายได้ หาอาหารประทังมื้อหรือพวกหาเช้ากินค่ำ

2.จนระดับที่สอง พอมีรายได้ มีงานทำ มีหลักแหล่งแน่นอน สามารถเช่าห้องพักในระดับราคา 300-500 บาท / เดือนได้ ไม่ค่อยลำบากเรื่องการกินอยู่

3.จนระดับสาม กลุ่มนี้อยู่ในเมืองมานานพอสมควร มีรายได้ที่มากขึ้น สามารถผ่อนบ้านราคาถูกได้ สามารถส่งลูกเรียนหนังสือได้ มีความต้องการ (Need) ใช้สอยสินค้าได้ตามอัตภาพ สามารถซื้อเฟอร์นิเจอร์ใช้ได้ตามความจำเป็น และเน้นที่ประโยชน์ใช้สอยและราคาเป็นหลักโดยไม่จำกัดรูปแบบ ในบางกรณีอาจจัดกลุ่มนี้เป็นกลุ่มผู้บริโภคระดับล่าง – กลาง (Low – Middle Group) ได้

เมื่อพิจารณาปัจจัยในการกำหนดลักษณะของผู้บริโภคกลุ่มนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านอายุ : คนกลุ่มนี้มีระดับอายุที่หลากหลาย มีอยู่ในทุกช่วงอายุ

ด้านรายได้ : จัดได้ว่ามีรายได้ แต่อยู่ในระดับต่ำ ส่วนใหญ่รายได้ที่ได้รับคือค่าแรงขั้นต่ำนั้นเอง (ประมาณ 4000-5000 บาท / เดือน)

ด้านการศึกษา : ระดับการศึกษาค่อนข้างต่ำ ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับไม่ถึงปริญญาตรี

ด้านสถานภาพ : มีทั้งโสดและมีครอบครัวแล้ว ส่วนมากจะอาศัยกันเป็นครอบครัวใหญ่ ในที่อยู่อาศัยประเภทแฟลต ห้องเช่า บ้านเช่าราคาถูก

2.2.1.2 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

1.เป็นกลุ่มครอบครัวสมัยใหม่ที่สามารถรับแนวความคิดใหม่ๆ หรือที่เกิดขึ้นใหม่ได้ดี

2.มีความสามารถทางการซื้อค่อนข้างสูง

3.เป็นกลุ่มที่เห็นความสำคัญและให้การสนับสนุนทางด้านการศึกษาต่อบุตรหลานอย่างจริงจัง

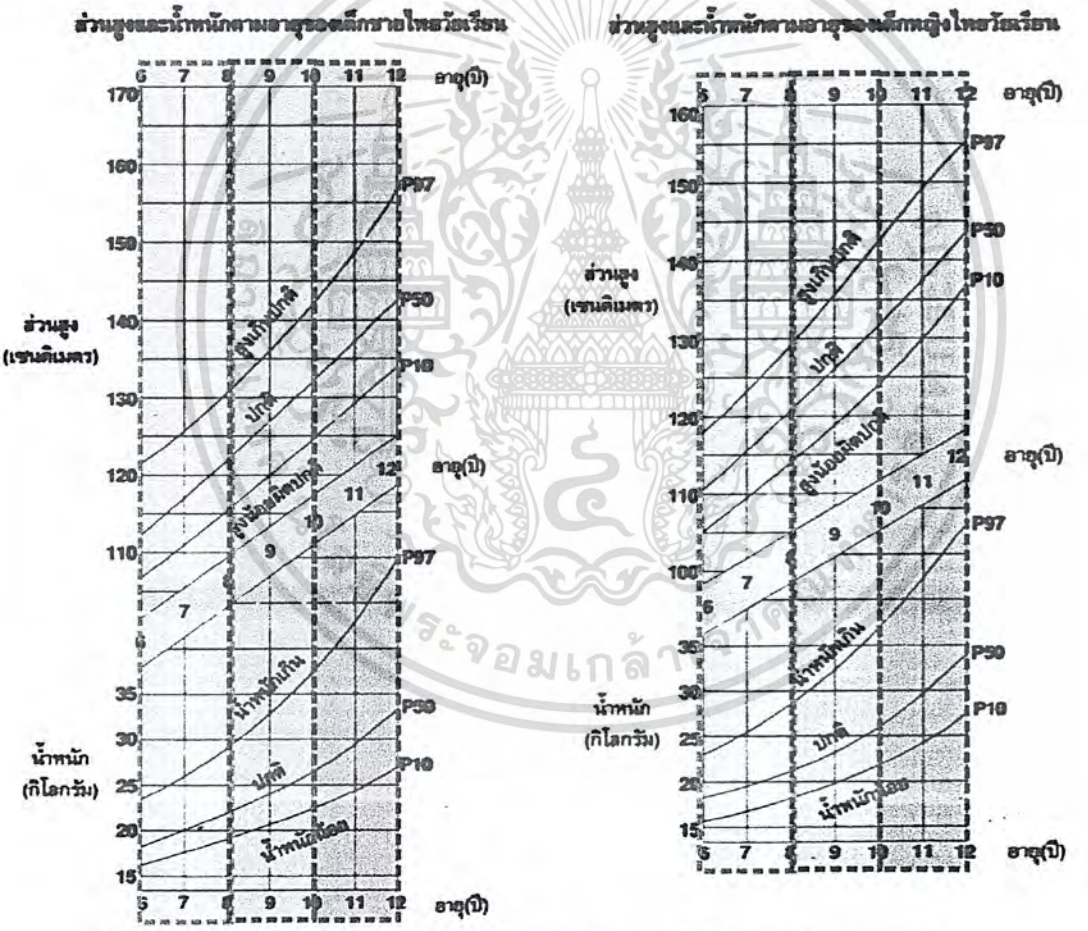
4.เป็นกลุ่มครอบครัวที่มีความเป็นอยู่แบบสังคมเมือง เนื่องจากวิถีชีวิตมีความผูกพันกับการใช้เทคโนโลยีมากกว่ากลุ่มครอบครัวสังคมชนบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ข้อมูลทางด้านกายภาพของเด็กวัย 6-12 ปี

เด็กในวัยประถมศึกษาเป็นวัยที่มีอัตราการพัฒนาทางด้านร่างกายช้ากว่าเด็กปฐมวัยและเด็กวัยรุ่นทั้งทางด้านน้ำหนักและส่วนสูง การเปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่จะเป็นไปในลักษณะของการเปลี่ยนแปลงทางด้านสัดส่วน รูปร่างของเด็กในวัยนี้ดูจะคล่องแคล่ว ไม่งุ่มง่ามเหมือนในเด็กปฐมวัยหรือในเด็กวัยทารก ซึ่งจะทำให้เด็กในวัยที่มีความสามารถมากขึ้นในการเคลื่อนไหวในการทำกิจกรรมต่างๆ การพัฒนาการใช้มือและขาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเห็นได้จากการที่เด็กวัยนี้จะเป็นไปตามลักษณะของแต่ละบุคคล ซึ่งได้รับมาจากพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมรอบตัวของบุคคลนั้นเอง ดังนั้นเราจะเห็นความแตกต่างของเด็กแต่ละคนได้อย่างชัดเจนในระยะนี้ เช่น เด็กบางคนจะสูงผอม หรือบางคนจะอ้วนเตี้ย

จากข้อมูลพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กชาย-หญิงไทยวัย 6-12 ปี สามารถนำมาสรุปได้เป็นกราฟดังต่อไปนี้



ภาพที่2.32 แผนภาพแสดงอัตราการเจริญเติบโตของเด็กไทยในช่วงอายุ6-12ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกราฟทั้งสองสามารถนำมาหาค่าเฉลี่ยของส่วนสูงและน้ำหนักของเด็กในวัย 6-12 ปี ได้ดังนี้

อายุ 6 ปี จะหนักประมาณ 19 กก. สูงประมาณ 115 ซม.
อายุ 7 ปี จะหนักประมาณ 21 กก. สูงประมาณ 119 ซม.
อายุ 8 ปี จะหนักประมาณ 23 กก. สูงประมาณ 124 ซม.
อายุ 9 ปี จะหนักประมาณ 26 กก. สูงประมาณ 129 ซม.
อายุ 10 ปี จะหนักประมาณ 29 กก. สูงประมาณ 130 ซม.
อายุ 11 ปี จะหนักประมาณ 32 กก. สูงประมาณ 142 ซม.
อายุ 12 ปี จะหนักประมาณ 35 กก. สูงประมาณ 147 ซม.

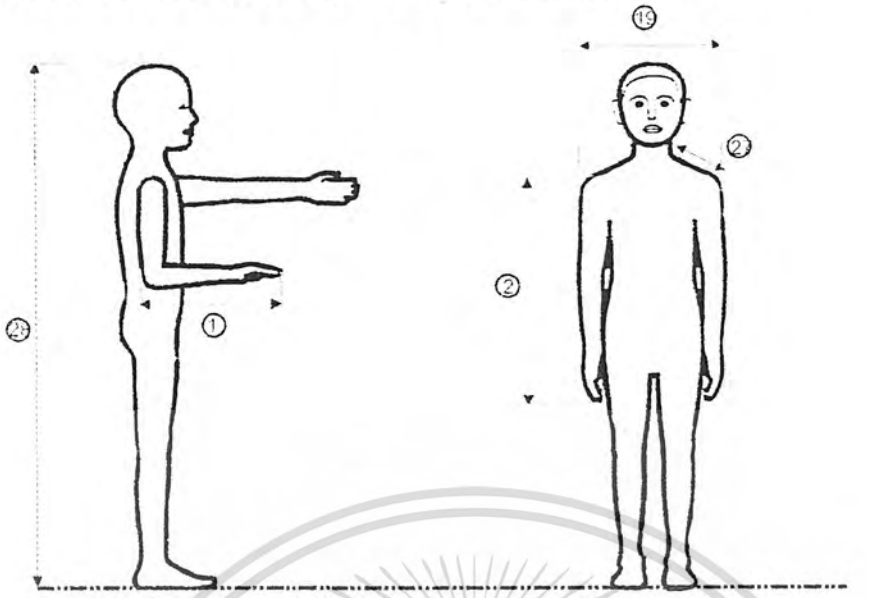
ช่วงอายุ 10-12 ปี โดยธรรมชาติเด็กหญิงจะโตเร็วกว่าเด็กชาย
เด็กแต่ละคนอาจมีน้ำหนักและส่วนสูงแตกต่างจากค่ากลางบ้างเล็กน้อยก็ไม่ถือว่าผิดปกติ

อายุ	การทรงตัวและการเคลื่อนไหวร่างกาย	การใช้สายตาและมือ
6 ปี	เดินบนส้นเท้าได้ เดินต่อเท้าถอยหลังได้ ใช้สองมือรับลูกบอลที่โยนมาได้ กระโดดไกลประมาณ 120 ซม.	วาดรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนได้ วาดรูปคนมีอย่างน้อย 6 ส่วน เขียนตัวอักษรง่ายๆ
7 ปี	กระโดดขาเดียวได้หลายครั้งต่อกัน เดินถือของหลายชิ้นได้ เริ่มขี่จักรยาน 2 ล้อ	วาดรูปคนมีรายละเอียดมากขึ้น เขียนตัวหนังสือได้ครบตามแบบ
8 ปี	ทรงตัวได้ดี ขี่รถจักรยาน 2 ล้อได้ดี	วาดรูปสิ่งที่พบเห็นเป็นสัดส่วนและมีรายละเอียด เขียนตัวหนังสือถูกต้องและเป็นระเบียบ
9 ปี	ยืนขาเดียวปิดตา 15 วินาที ทรงตัวได้ดี รับลูกบอลมือเดียว ยืนกระโดดไกล	วาดรูปทรงกระบอกมีความลึกได้ เขียนหนังสือตัวบรรจงได้ถูกต้อง
10-12 ปี	150 – 165 ซม.	วาดรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ เขียนและวาดได้คล่อง สามารถใช้เครื่องมือในการทำงาน

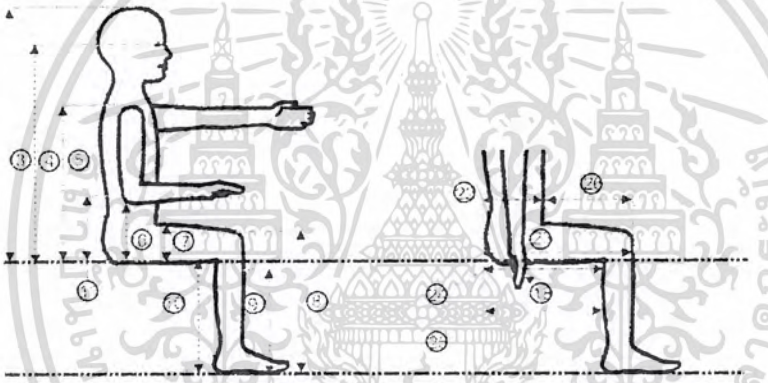
ตารางที่2.11 แสดงพัฒนาการทางด้านความสามารถในด้านการทรงตัวการเคลื่อนไหวการใช้สายตาและมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.1ข้อมูลขนาดสัดส่วนต่างๆ ของเด็กวัย 6-12 ปี ในส่วนที่มีผลต่อการออกแบบ



ภาพที่ 2.33แสดงขนาดสัดส่วนของร่างกายเด็กขณะยืน



ภาพที่2.34 แสดงขนาดสัดส่วนของเด็กขณะนั่ง

ภาพที่2.35 แสดงขนาดสัดส่วนมือเด็กอายุ6-12ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระยะห่างข้อศอกขณะงอ – จุดกึ่งกลางกำปั้น
2. ระยะห่างไหล่ – จุดกึ่งกลางกำปั้น
3. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ศีรษะ
4. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ตา
5. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ไหล่
6. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ข้อศอกขณะงอ
7. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ต้นขา
8. ความสูงพื้น – ตอนบนของเข่า
9. ความสูงหน้าแข้ง
10. ความสูงพื้นที่นั่ง
11. ความสูงของเอว – ที่นั่ง
12. ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – จุดกึ่งกลางกำปั้น (ขณะปล่อยแขน – แนวดิ่ง)
13. รอบฝ่ามือขวา
14. ความยาวฝ่ามือ
15. ระยะห่างปลายนิ้วชี้ – กึ่งกลางโคนฝ่ามือ
16. ระยะห่างหัวแม่มือ – กึ่งกลางโคนฝ่ามือ
17. ความกว้างฝ่ามือ
18. ความหนาฝ่ามือ
19. ความกว้างไหล่
20. ความกว้างตะโพกขณะนั่ง
21. ความกว้างข้อศอก (กางแขนในแนวระดับ)
22. ระยะห่างเส้นสัมผัส ก้น – หน้าท้อง
23. ระยะห่างเส้นสัมผัส ก้น – หัวเข่า
24. ระยะห่างเส้นสัมผัส ก้น – ข้อพับที่หัวเข่า
25. ระยะห่างเส้นสัมผัส ก้น – ระดับน่องตอนบน
26. ระยะห่างหน้าท้อง – หัวเข่า
27. ความลาดไหล่
28. ความสูงขณะยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	No.1				N0.2				No.3			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	22.0	1.44	17.9	27.8	41.8	2.71	34.2	51.3	62.3	2.75	56.0	71.1
7	23.1	1.48	19.9	27.0	44.1	3.84	37.4	37.5	64.6	3.31	57.0	77.3
8	24.0	1.58	19.8	28.3	45.7	3.48	32.2	64.0	66.2	3.12	59.2	76.3
9	25.0	1.52	20.4	29.7	47.6	3.23	36.7	69.1	68.5	3.9	61.7	76.5
10	25.5	1.83	18.3	32.5	49.5	3.96	35.7	79.6	70.0	3.91	52.4	88.8
11	27.1	1.86	21.3	32.7	51.6	3.34	40.9	62.0	72.4	3.75	62.8	88.9
12	28.2	1.87	23.0	34.0	53.5	3.76	45.3	69.3	74.0	4.04	58.2	86.5

	No.4				N0.5				No.6			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	51.0	2.72	45.8	58.2	38.0	2.44	31.3	46.1	16.0	1.90	12.3	21.7
7	53.2	3.23	42.0	62.0	39.7	2.72	33.3	48.3	16.5	2.00	10.4	25.8
8	54.8	3.04	47.9	64.4	40.9	2.53	31.6	48.4	17.1	2.14	12.6	26.0
9	57.0	2.99	45.8	66.5	42.5	2.50	37.1	48.6	17.6	1.97	12.5	25.9
10	58.4	3.12	44.6	71.0	43.6	2.38	37.5	52.0	17.8	1.96	13.0	23.6
11	61.6	3.58	41.7	70.2	45.3	2.93	35.5	53.9	18.3	2.24	12.6	24.7
12	62.5	3.85	54.1	73.0	46.6	2.99	39.6	55.7	18.6	2.22	13.6	25.4

	No.7				No.8				No.9			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	10.1	1.14	6.20	13.8	35.5	1.90	31.2	43.2	28.1	1.82	28.0	34.0
7	10.2	1.49	4.3	20.1	37.5	2.09	32.2	45.9	30.0	1.66	25.0	35.6
8	10.6	1.19	7.6	15.5	39.0	2.38	33.6	47.1	31.2	2.09	22.3	37.6
9	11.0	1.13	8.2	15.7	40.8	2.64	24.2	48.6	32.9	1.83	27.0	37.4
10	11.4	1.38	7.6	16.0	42.7	2.54	36.3	51.5	34.3	2.14	28.0	41.0
11	12.0	1.20	9.8	16.2	44.5	2.91	35.7	52.0	35.4	2.27	29.2	41.5
12	12.4	1.21	8.9	16.1	46.1	2.73	40.1	54.3	37.1	2.24	32.1	42.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	No.10				N0.11				No.12			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	27.8	1.77	24.0	31.4	16.5	2.02	12.5	25.0	18.4	1.26	16.0	29.0
7	29.8	1.95	24.0	37.2	17.4	2.16	13.0	31.5	19.0	1.26	16.1	23.6
8	30.6	2.04	20.8	38.5	18.0	1.88	13.0	31.5	19.7	1.20	16.5	24.8
9	32.3	2.02	24.4	38.5	18.5	1.62	14.0	23.0	20.2	1.23	16.0	24.5
10	33.5	2.31	28.0	40.6	18.9	1.88	15.0	31.5	20.6	1.48	11.3	24.5
11	35.0	2.51	25.0	40.4	19.5	2.04	15.0	31.0	21.5	1.89	10.6	31.4
12	36.1	2.43	30.7	43.0	19.7	2.05	11.0	28.5	22.3	1.79	12.0	30.7

	No.13				N0.14				No.15			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	13.6	0.76	11.5	17.5	12.7	0.70	11.0	14.6	9.8	0.70	8.0	13.0
7	14.1	0.87	11.8	16.5	13.2	0.81	11.0	15.7	10.1	0.69	8.2	12.0
8	14.6	0.85	12.4	17.0	13.7	0.88	11.6	16.3	10.4	0.75	8.8	12.7
9	15.2	0.85	12.8	19.0	14.2	0.79	12.2	16.2	10.9	0.80	9.0	13.0
10	15.7	0.90	13.5	19.0	14.7	0.92	11.0	17.7	11.2	0.81	9.0	14.0
11	16.3	1.06	14.0	19.5	15.3	0.98	13.2	18.0	11.7	0.8	9.8	14.5
12	16.9	1.06	14.4	21.0	15.8	1.03	13.2	19.6	12.2	0.92	9.2	15.2

	No.16				N0.17				No.18			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	5.7	0.35	4.0	6.9	2.8	0.36	2.0	4.0	3.6	1.29	1.3	8.8
7	5.8	0.39	4.5	7.2	2.8	0.29	1.9	4.1	3.5	1.17	1.5	8.6
8	6.0	0.41	3.5	7.1	2.9	0.39	2.1	6.7	3.9	1.35	1.2	8.5
9	6.3	0.38	4.4	7.3	3.0	0.37	2.1	4.5	4.0	1.29	1.8	8.0
10	6.4	0.44	4.7	8.0	3.0	0.42	2.1	4.7	4.3	1.32	1.5	8.8
11	6.7	0.49	5.5	8.7	3.1	0.38	2.1	4.7	4.7	1.55	2.1	12.6
12	6.9	0.44	5.9	8.6	3.3	0.43	2.2	5.0	5.1	1.68	2.1	10.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	No.19				N0.20				No.21			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	27.6	2.19	22.5	38.2	21.6	1.97	18.3	30.4	58.0	2.91	50.0	65.6
7	28.3	3.31	22.1	56.0	22.4	2.51	18.3	33.0	60.6	3.25	52.0	70.1
8	29.0	2.86	18.8	39.8	22.8	2.22	18.0	29.9	63.3	3.59	56.4	74.1
9	30.3	2.89	25.0	52.6	23.9	2.13	18.2	32.7	65.8	3.28	57.5	76.2
10	31.4	2.83	26.0	44.2	24.9	2.57	20.0	35.3	68.1	4.10	50.9	81.3
11	32.7	3.34	27.2	53.4	26.0	2.87	20.5	39.2	71.0	4.31	58.0	82.6
12	33.4	2.82	27.5	43.5	26.5	2.50	22.0	35.0	73.0	4.49	64.0	86.7

	No.22				N0.23				No.24			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	15.3	1.34	12.0	23.5	37.0	2.47	32.0	47.3	31.4	2.33	25.3	40.0
7	15.1	2.06	10.4	27.0	39.4	2.91	33.0	53.4	33.0	2.50	28.0	43.0
8	15.1	2.67	12.0	39.1	41.3	3.18	24.8	50.4	34.7	2.71	26.1	45.0
9	15.7	1.94	11.8	23.1	43.3	2.83	30.0	52.0	38.2	2.20	31.1	43.8
10	16.3	2.86	11.4	33.9	45.5	3.82	38.7	74.3	37.9	2.69	32.0	48.7
11	16.6	2.84	12.7	33.4	47.3	3.14	38.5	58.7	39.7	3.09	31.0	48.0
12	16.8	2.44	13.0	28.8	49.0	3.13	42.5	58.3	41.0	2.82	34.5	49.9

	No.25				N0.26				No.27			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	28.6	2.50	22.2	38.9	23.1	2.33	18.4	33.2	20.8	3.54	11.0	33.0
7	30.2	2.56	25.0	38.3	25.3	2.46	18.5	33.5	20.8	3.90	10.0	33.0
8	31.9	2.63	24.3	40.0	26.7	2.79	18.5	35.3	20.4	3.66	10.0	29.0
9	33.4	2.23	28.0	40.5	28.3	2.93	21.5	43.2	20.7	4.22	10.0	31.0
10	35.0	2.95	26.5	47.7	29.7	2.80	23.6	44.4	21.0	3.99	10.0	32.0
11	36.7	3.01	29.3	45.0	31.4	3.14	23.3	51.4	20.6	4.31	9.0	31.0
12	37.8	2.94	28.5	48.8	32.7	2.85	23.0	43.5	21.2	4.35	10.0	36.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	No.28			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX
6	114.3	4.82	99.5	129.0
7	119.3	5.69	106.1	135.5
8	123.9	6.63	103.1	163.7
9	126.9	5.75	103.3	147.3
10	132.9	6.22	118.4	157.5
11	138.1	7.27	118.1	157.6
12	142.7	7.33	127.2	158.0

ตารางที่ 2.12-2.21 แสดงค่าขนาดสัดส่วนและระยะต่างๆของเด็กชายอายุ 6-12 ปี (เซนติเมตร)

	No.1				N0.2				No.3			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	21.5	1.32	17.3	26.0	41.2	2.48	33.5	48.0	61.7	2.18	55.5	70.0
7	22.3	1.45	18.1	27.0	43.4	3.04	36.6	57.5	63.6	2.95	57.3	72.6
8	23.3	1.60	19.3	29.0	45.0	3.11	35.0	59.0	65.5	2.96	53.7	72.5
9	24.5	1.58	20.5	28.5	47.1	3.12	38.8	62.4	67.7	3.06	61.0	76.5
10	25.9	1.78	20.5	30.6	49.2	3.47	33.6	57.1	70.6	3.80	61.3	82.0
11	27.1	1.92	21.0	32.2	52.1	3.77	39.7	67.3	73.4	3.89	63.5	85.7
12	28.0	1.72	20.8	32.1	53.5	3.16	41.4	66.9	75.2	3.69	65.5	85.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	No.4				N0.5				No.6			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	50.9	2.63	44.3	57.5	37.7	2.13	32.0	43.7	15.8	1.62	12.2	22.1
7	52.6	2.84	45.4	61.1	39.2	2.44	33.1	45.0	16.2	1.75	12.4	21.4
8	54.4	2.89	42.0	62.0	40.5	2.35	34.6	46.6	16.5	1.81	12.4	22.0
9	56.5	2.92	50.2	65.1	42.3	2.41	36.8	49.8	17.2	1.94	13.0	23.5
10	59.3	3.62	49.0	70.6	44.5	3.22	36.0	62.1	17.7	2.05	12.8	22.8
11	61.9	3.77	52.0	72.5	46.5	3.07	40.2	55.0	18.2	2.03	13.1	24.2
12	63.8	3.63	54.0	74.5	47.9	2.99	39.1	81.9	18.8	2.48	13.9	25.5

	No.7				N0.8				No.9			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	10.1	1.09	7.8	13.3	35.4	1.86	31.1	41.6	28.2	1.86	24.0	39.6
7	10.5	1.07	8.0	13.3	37.0	2.06	31.9	43.0	29.5	1.74	25.7	34.5
8	10.9	1.08	8.6	14.7	38.9	2.26	33.4	48.6	31.1	1.93	26.7	38.0
9	11.3	1.26	7.9	15.1	40.8	2.23	35.0	48.3	32.5	2.12	22.0	37.5
10	12.0	1.35	8.7	16.8	43.2	2.72	33.0	49.6	34.5	2.34	25.0	40.4
11	12.6	1.26	9.3	17.1	45.2	2.82	38.6	53.0	36.0	2.37	31.3	42.6
12	12.9	1.27	9.2	17.5	46.1	2.25	38.8	51.1	36.7	1.96	31.2	42.0

	No.10				N0.11				No.12			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	27.5	1.91	24.0	32.3	16.6	1.76	10.0	24.0	17.9	0.94	14.7	20.5
7	28.7	1.88	24.0	36.0	18.0	2.06	14.0	29.0	18.3	1.06	14.2	21.5
8	30.0	2.00	24.5	35.6	18.5	1.67	14.0	25.0	18.8	1.26	11.0	22.0
9	31.2	2.33	20.0	37.0	19.2	1.95	15.0	30.5	19.5	1.17	16.0	22.5
10	33.1	2.32	25.5	38.0	20.2	1.98	15.0	31.1	20.4	1.39	17.0	24.7
11	34.4	2.28	29.0	42.0	21.0	2.04	17.0	34.1	21.2	1.69	11.0	29.8
12	34.8	2.16	25.1	40.9	21.4	1.71	16.0	26.0	21.7	1.39	16.5	25.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุ	No.13				N0.14				No.15			
	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	13.4	0.68	11.8	16.0	12.6	0.67	11.0	14.6	9.7	0.55	8.1	11.4
7	13.9	0.83	11.7	18.2	13.1	0.79	11.0	15.5	10.2	0.71	8.8	12.3
8	14.5	0.81	12.1	17.0	13.6	0.81	11.8	16.5	10.6	0.70	8.5	12.5
9	15.1	0.88	13.0	18.0	14.5	0.86	11.7	17.0	11.0	0.72	9.0	13.0
10	15.9	1.03	13.5	18.7	14.9	1.00	12.5	17.5	11.5	0.89	9.0	14.0
11	16.5	1.10	13.7	21.0	15.6	1.07	12.2	18.5	12.1	0.91	9.5	14.0
12	17.0	0.88	15.0	20.0	16.0	0.89	13.7	19.0	12.3	0.76	10.0	14.0

อายุ	No.16				N0.17				No.18			
	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	5.6	0.30	4.6	6.5	2.7	0.34	2.0	4.4	3.4	1.19	1.3	8.0
7	5.8	0.42	4.6	9.5	2.8	0.25	2.0	3.7	3.8	1.18	1.3	8.4
8	6.0	0.37	4.5	7.2	2.9	0.31	2.0	6.0	4.2	1.33	1.5	8.6
9	6.2	0.32	5.0	7.2	3.0	0.31	2.0	4.3	4.6	1.38	1.8	9.2
10	6.6	0.43	5.3	7.8	3.1	0.38	2.1	4.8	4.9	1.54	1.7	9.7
11	6.9	0.43	5.7	8.1	3.2	0.34	2.3	4.6	5.6	1.75	2.1	10.8
12	7.0	0.42	4.3	8.1	3.3	0.34	2.3	4.6	5.5	1.81	2.1	12.9

อายุ	No.19				N0.20				No.21			
	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	27.4	2.16	21.5	37.0	21.4	1.95	17.5	30.5	57.5	3.59	40.0	81.5
7	28.3	2.25	24.5	39.4	22.3	1.94	18.0	29.5	60.5	3.68	54.0	82.9
8	29.1	2.07	25.2	38.2	23.0	1.92	19.5	32.0	62.9	3.76	50.8	81.0
9	30.6	2.32	25.5	40.5	24.2	2.05	20.0	32.4	65.9	3.76	54.1	76.7
10	32.0	2.93	26.0	44.7	25.8	2.70	20.5	33.5	69.4	4.63	51.3	80.2
11	33.2	2.92	23.0	43.8	27.1	2.75	20.5	36.7	73.4	4.55	61.5	83.8
12	34.4	2.39	29.3	44.0	28.1	2.48	23.0	36.3	75.6	4.10	62.8	86.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	No.22				N0.23				No.24			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	15.1	1.77	10.6	24.4	37.8	2.23	32.4	46.0	31.7	1.95	25.4	36.4
7	15.3	1.60	12.1	25.0	39.7	2.53	33.9	53.0	33.2	2.40	27.2	44.0
8	15.0	1.71	12.5	26.7	41.4	2.28	34.0	49.2	34.5	2.03	30.2	40.3
9	16.0	2.11	12.3	25.6	43.5	2.47	36.2	51.0	36.4	2.21	30.3	44.0
10	10.7	2.36	12.9	26.7	46.1	3.21	37.4	56.0	38.4	2.86	30.9	47.3
11	17.1	2.29	11.6	26.5	48.5	3.18	39.5	58.6	40.5	2.87	33.0	45.5
12	17.5	2.02	13.2	24.2	49.8	2.86	40.1	58.2	41.6	2.67	32.4	50.7

	No.25				N0.26				No.27			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX	MEAN	SD	MIN	MAX
6	28.8	2.20	19.1	34.1	23.2	2.12	15.9	29.0	22.2	3.63	12.0	34.0
7	30.3	2.13	25.1	38.0	24.0	2.11	18.9	30.9	22.2	3.22	4.0	30.0
8	31.4	2.10	21.8	38.0	25.1	2.11	20.7	34.7	22.0	3.78	11.0	30.0
9	33.2	2.17	27.4	40.3	20.6	2.04	23.1	32.9	21.9	3.50	14.0	32.0
10	35.0	2.57	26.5	42.0	29.4	2.68	19.7	37.5	21.6	3.74	14.4	31.0
11	36.9	2.67	29.9	46.4	31.4	2.62	25.2	39.0	22.0	3.47	12.0	32.0
12	37.8	2.60	27.7	45.0	32.3	2.60	22.0	39.8	21.5	3.95	10.0	32.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	No.28			
อายุ	MEAN	SD	MIN	MAX
6	113.5	5.06	100.2	129.0
7	118.4	5.66	107.0	144.0
8	122.9	5.49	110.5	139.0
9	128.1	5.68	113.1	143.0
10	134.6	7.30	111.0	152.0
11	140.8	7.59	119.4	164.0
12	144.2	6.44	121.0	161.6

ตารางที่2.22-2.31 แสดงค่าขนาดสัดส่วนของเด็กหญิง 6-12 ปี (เซนติเมตร)

2.2.2.2 การวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

การวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์ประกอบด้วยการวิเคราะห์ในส่วนย่อยๆดังนี้

1. การวิเคราะห์มิติที่เหมาะสมกับส่วนต่างๆของเฟอร์นิเจอร์
2. การวิเคราะห์หาระยะในการปรับระดับของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ
3. การวิเคราะห์ตำแหน่งในการจัดเก็บสิ่งของในส่วนต่างๆของเฟอร์นิเจอร์

การวิเคราะห์มิติที่เหมาะสมกับส่วนต่างๆของเฟอร์นิเจอร์

มิติของส่วนเฟอร์นิเจอร์	ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์	ขนาดสัดส่วน		
		Min	Mean	Max
ส่วนอ่าน-เขียน				
มิติของส่วนเขียนประกอบด้วย	วิเคราะห์จากความกว้างของศอกขณะกางแขน			
พื้นที่หน้าโต๊ะ (Top surface)	วิเคราะห์จากระยะเอื้อมมือสุด	57.5	**72.1**	**86.7**
	วิเคราะห์จากขนาดมาตรฐานของวัสดุที่จะนำ	**43.1**	**49.8**	56.6
	มาใช้	-	-	-
ความสูงของระดับการเขียน	วิเคราะห์จากระยะจากพื้นถึงข้อศอก			
(ปรับระดับตามอายุ)		**53**	**57**	**61**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติของส่วนเฟอร์นิเจอร์	ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์	Min	Mean	Max
ส่วนคอมพิวเตอร์				
มิติของส่วนคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย	วิเคราะห์จากขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์			
พื้นที่หน้าโต๊ะ (Top surface)	วิเคราะห์จากระยะเอื้อมมือสุด	**43.1**	**49.8**	56.6
	วิเคราะห์จากขนาดมาตรฐานของวัสดุแผ่นที่จะนำมาใช้			
ความสูงของหน้าโต๊ะ	วิเคราะห์จากระดับของสายตาที่สัมพันธ์กับระดับของจอมอนิเตอร์และความสามารถในการปรับระดับและองศาการมองของ จอมอนิเตอร์	56.4	**66.25**	76.1
ความสูงของระดับแป้นพิมพ์ (ปรับระดับตามอายุ)	วิเคราะห์จากระยะจากพื้นถึงข้อศอกขณะงอ	**45**	**51**	**57**
ส่วนการทำงานศิลปะ				
มิติของส่วนการทำงานศิลปะประกอบด้วย				
พื้นที่หน้าโต๊ะ (Top surface)	วิเคราะห์จากความกว้างของศอกขณะกางแขน	57.5	**72.1**	86.7
	วิเคราะห์จากระยะเอื้อมมือสุด	43.1	**49.8**	56.6
	วิเคราะห์จากขนาดมาตรฐานของวัสดุที่จะนำมาใช้			
ความสูงของระดับการใช้งาน (ปรับระดับตามอายุ)	วิเคราะห์จากระยะจากพื้นถึงข้อศอก(ปรับระดับตามอายุ)	**53**	**57**	**61**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติของส่วนเฟอร์นิเจอร์	ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์	ขนาดสัดส่วน		
		Min	Mean	Max
ส่วนการทำงานประดิษฐ์				
มิติของส่วนการทำงานประดิษฐ์ประกอบด้วย				
พื้นที่หน้าโต๊ะ (Top surface)				
	วิเคราะห์จากความกว้างของศอกขณะกางแขน	57.5	**72.1**	86.7
	วิเคราะห์จากระยะเอื้อมมือสุด	43.1	**49.8**	56.6
	วิเคราะห์จากขนาดมาตรฐานของวัสดุที่จะนำมาใช้			
ความสูงของระดับการใช้งาน (ปรับระดับตามอายุ)	วิเคราะห์จากระยะจากพื้นถึงข้อศอก	**53**	**57**	**61**
ขนาดความลึกของส่วนจัดเก็บ	วิเคราะห์จากความกว้างของหนังสือแต่ละประเภท(Maximum)	**135**	**152.5**	170
ขนาดของช่องว่างที่ใช้ในการเก็บ (ปรับขนาดได้)	วิเคราะห์จากขนาดความสูงของหนังสือแต่ละประเภท			
เก้าอี้				
มิติของเก้าอี้ประกอบด้วย				
ขนาดความสูงของเก้าอี้ (ปรับขนาดได้)	วิเคราะห์จากความสูงจากพื้นถึงก้นขณะนั่ง	**27.5**	**31.8**	**36.1**
ขนาดความสูงของพนักพิง	วิเคราะห์จากความสูงระดับพื้นที่นั่งถึงไหล่	37.7	**42.15**	**46.6**
ขนาดความกว้างของที่นั่ง	วิเคราะห์จากความกว้างตะโพกขณะนั่ง	21.4	23.95	**26.5**
ขนาดความลึกของพื้นที่นั่ง	วิเคราะห์จากระยะข้อพับที่หัวเข่า-ระยะเส้นสัมผัส	31.4	36.5	**41.6**

ตารางที่ 2.32 แสดงการวิเคราะห์มิติที่เหมาะสมกับส่วนต่างๆของเฟอร์นิเจอร์
(ระยะที่เป็นตัวอักษรหนาคือระยะที่เหมาะสมกับขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.3การวิเคราะห์หาระยะในการปรับระดับของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ พิจารณาช่วงของความแตกต่างในแต่ละปี ตั้งแต่ 6 ขวบ ถึง 12 ขวบ

เด็กชาย

อายุ	ความสูง (เฉลี่ย)
6	114.3
7	119.3
8	123.9
9	126.9
10	132.9
11	138.1
12	142.7

ตารางที่2.33 แสดงเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของเด็กในช่วงอายุ 6-12 ปี เพศชาย (ซม.)

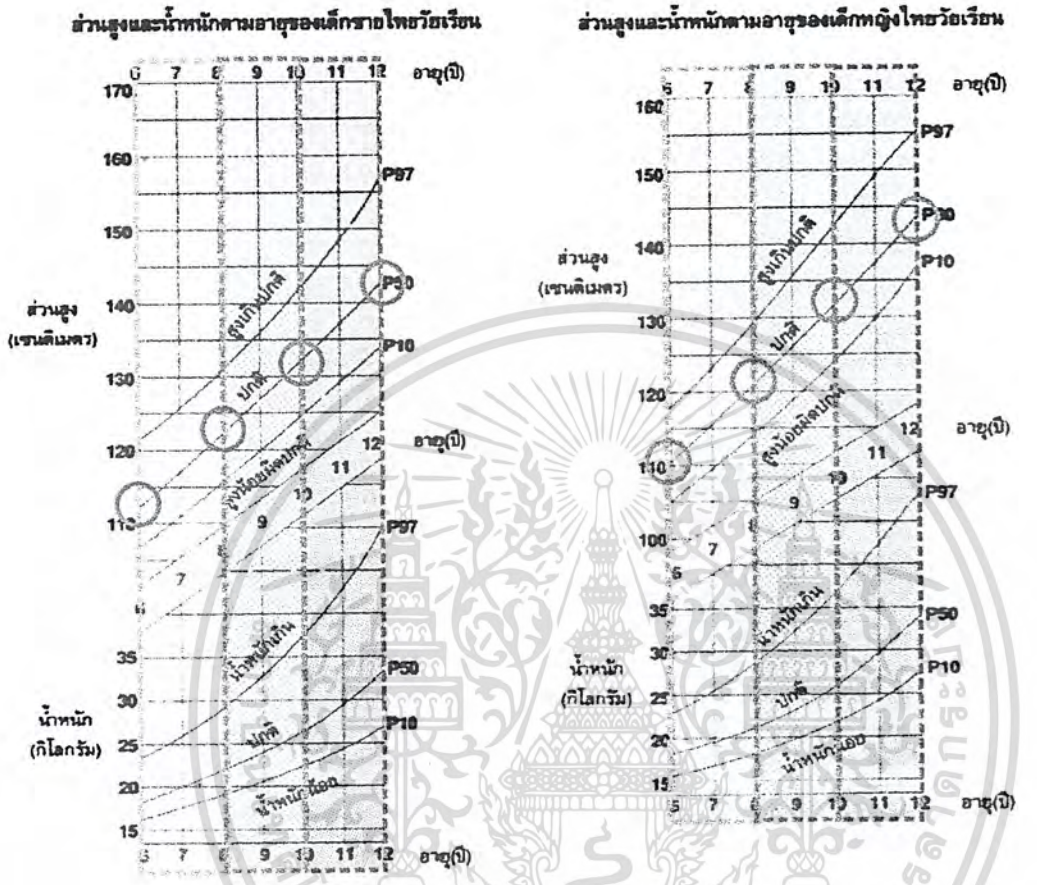
เด็กหญิง

อายุ	ความสูง (เฉลี่ย)
6	113.7
7	118.4
8	122.9
9	128.1
10	134.6
11	140.8
12	144.2

ตารางที่ 2.34 เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของเด็กในช่วงอายุ 6-12 ปี เพศหญิง (ซม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางแสดงการเปรียบเทียบความสูงของ เด็กชาย - หญิง อายุ 6-12 ปี ข้างต้นนี้ สามารถนำมาแสดงเป็นกราฟเพื่อเปรียบเทียบให้เห็นอย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ดังนี้



ภาพที่2.36 แผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงความสูงของเด็กชาย - หญิง อายุ 6-12 ปี

จากกราฟ สามารถจัดกลุ่มของการเจริญเติบโตออกเป็น 3 ช่วง ดังนี้คือ

ช่วงที่ 1 อายุ 6-8 ปี ค่าของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 9.6 ซม.

ช่วงที่ 2 อายุ 8-10 ปี ค่าของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 9 ซม.

ช่วงที่ 3 อายุ 10-12 ปี ค่าของการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 9.8 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาระดับความสูงของหน้าโต๊ะ

ช่วงที่ 1

อายุ (ปี)	ระยะจากพื้นถึงข้อศอก (โดยเฉลี่ยชาย-หญิงขณะนั่ง)
6	43.55
8	47.1

นำมาหาค่าเฉลี่ยของช่วงอายุ 6 และ 8 ปี ได้มีค่าเท่ากับ

$\frac{(43.55 + 47.1)}{2} = 45.325$

∴ ค่าที่นำมาใช้ คือ 45 ซม.

ช่วงที่ 2

อายุ (ปี)	ระยะจากพื้นถึงข้อศอก (โดยเฉลี่ยชาย-หญิงขณะนั่ง)
8	47.1
10	51.05

นำมาหาค่าเฉลี่ยของช่วงอายุ 8 และ 10 ปี ได้เท่ากับ

$\frac{(47.1 + 51.05)}{2} = 49.075$

∴ ค่าที่นำมาใช้ คือ 49 ซม.

ช่วงที่ 3

อายุ (ปี)	ระยะจากพื้นถึงข้อศอก (โดยเฉลี่ยชาย-หญิงขณะนั่ง)
10	51.05
12	54.15

นำมาหาค่าเฉลี่ยของช่วงอายุ 10 และ 12ปี ได้เท่ากับ

$\frac{(51.05 + 54.15)}{2} = 52.6$

∴ ค่าที่นำมาใช้ คือ 53 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป ระดับของแป้นวางแป้นพิมพ์สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ แต่ละระดับมีค่า ดังนี้

ระดับ	ช่วงอายุ (ปี)	ระยะ (ซม.)
ระดับที่ 1	6-8	45
ระดับที่ 2	8-10	49
ระดับที่ 3	10-12	53

การคำนวณหาระดับความสูงขอบเก้าอี้

ช่วงที่ 1

อายุ (ปี)	ความสูงจากพื้นถึงก้นขณะนั่ง (ซม.) เฉลี่ย ชาย - หญิง
6	27.65
8	30.3

นำมาหาค่าเฉลี่ยของช่วงอายุ 6-8 ปี ได้ดังนี้

$$\frac{(27.65 + 30.3)}{2} = 28.975$$

∴ ค่าที่นำมาใช้ คือ 29 ซม.

ช่วงที่ 2

อายุ (ปี)	ความสูงจากพื้นถึงก้นขณะนั่ง (ซม.) เฉลี่ย ชาย - หญิง
8	30.3
10	32.3

นำมาหาค่าเฉลี่ยของช่วงอายุ 8-10 ปี ได้ดังนี้

$$\frac{(30.3 + 32.3)}{2} = 31.3$$

∴ ค่าที่นำมาใช้ คือ 31.5 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงที่ 3

อายุ (ปี)	ความสูงจากพื้นถึงก้นขณะนั่ง (ซม.) เฉลี่ย ชาย - หญิง
10	32.3
12	35.45

นำมาหาค่าเฉลี่ยของช่วงอายุ 10-12 ปี ได้ดังนี้

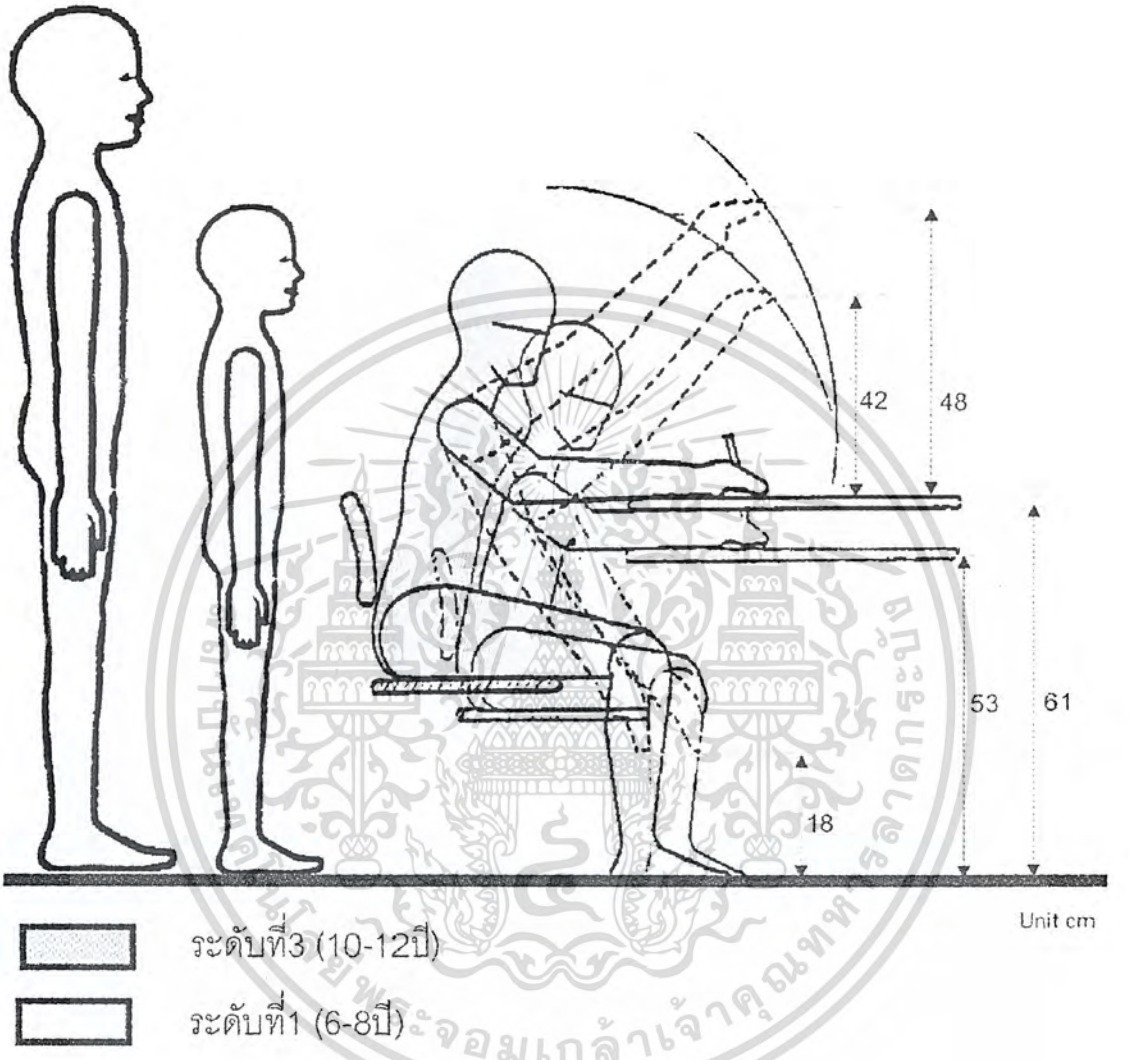
$$\frac{(32.3 + 35.45)}{2} = 33.875$$

∴ ค่าที่นำมาใช้ คือ 34 ซม.

สรุป สามารถปรับระดับของเก้าอี้ได้ 3 ระดับ มีค่าดังนี้

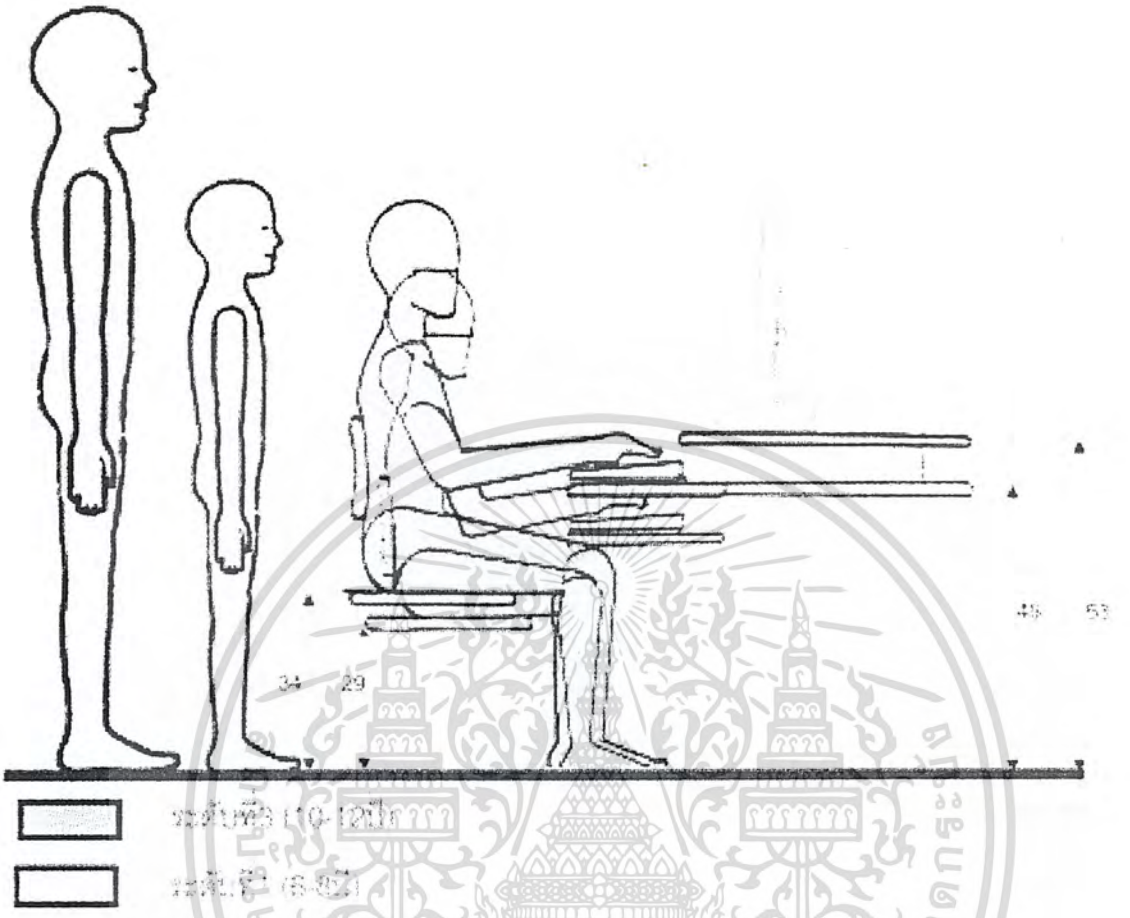
ระดับที่	ช่วงอายุ (ปี)	ระยะ (ซม.)
ระดับที่ 1	6-8	29
ระดับที่ 2	8-10	31.5
ระดับที่ 3	10-12	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



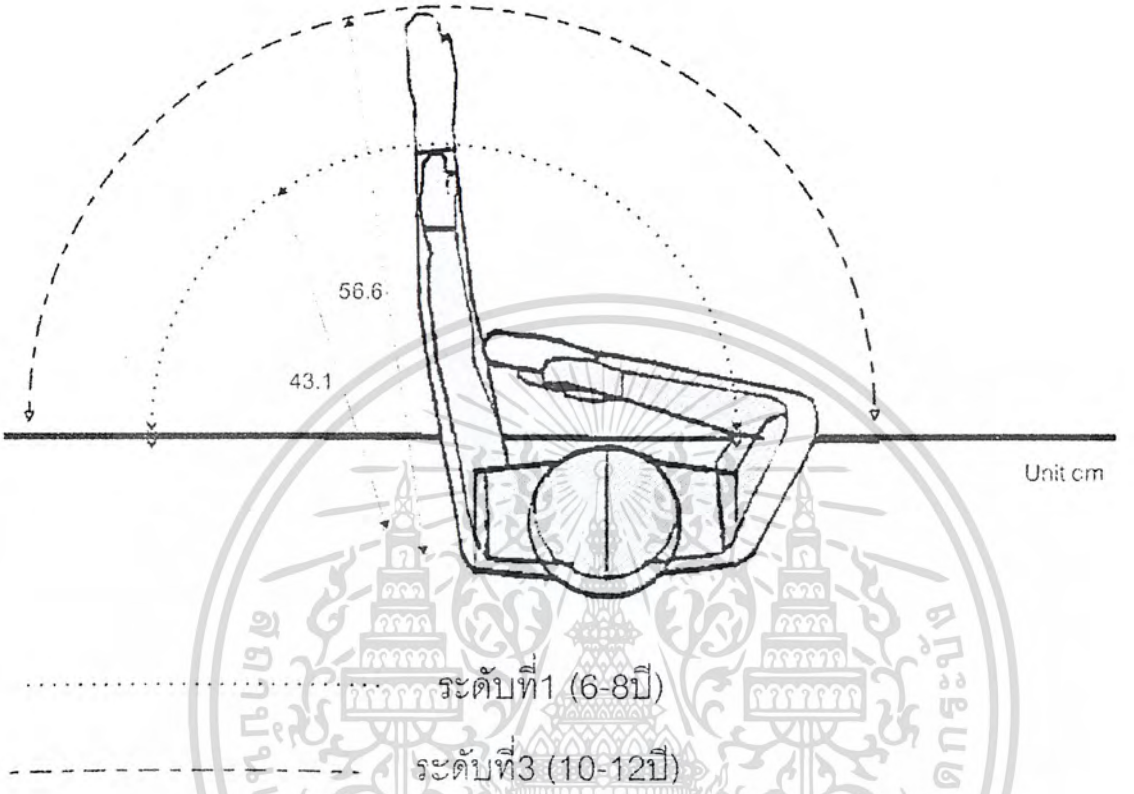
ภาพที่ 2.37 แสดงความสัมพันธ์ของการปรับระดับการทำงานทั่วไปของเด็กอายุ 6-12 ปี(เปรียบเทียบช่วงที1และช่วงที่3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



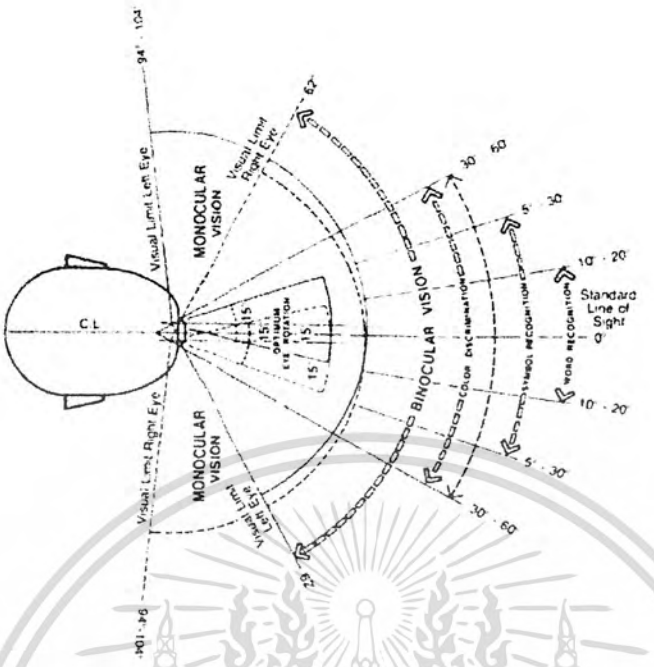
ภาพที่ 2.38 แสดงความสัมพันธ์ของการปรับระดับการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ของเด็กอายุ6-12ปี (เปรียบเทียบช่วงที่1และช่วงที่3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

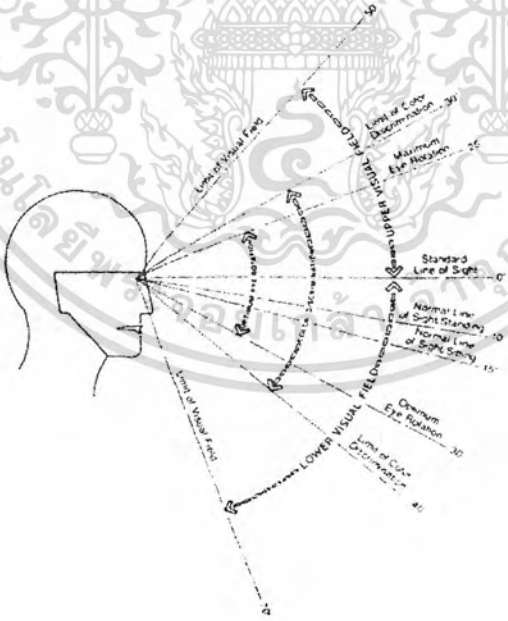


ภาพที่2.39 แสดงระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้าของเด็กอายุ 6-12 ปี
(เปรียบเทียบช่วงที่1และช่วงที่3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

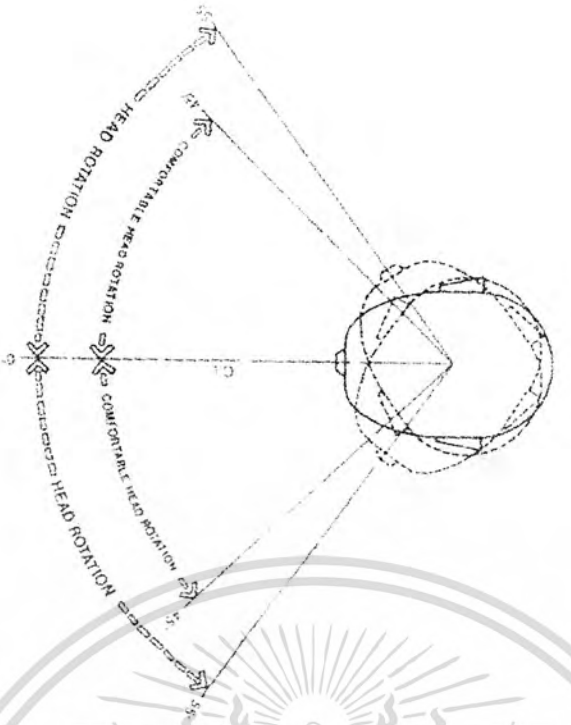


ภาพที่ 2.40 แสดงมุมมองของสายตามนุษย์ในแนวราบ



ภาพที่2.41 แสดงมุมมองของสายตามนุษย์ในแนวดิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2.42 แสดงความสามารถในการหมุนศรีษะมนุษย์ในแนวราบ

ภาพที่2.43 แสดงความสามารถในการหมุนศรีษะมนุษย์ในแนวดิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ข้อมูลจิตวิทยาของเด็กวัย 6-12 ปี

ข้อมูลทฤษฎีพัฒนาการด้านจิตวิทยา

นักจิตวิทยาได้ศึกษาลักษณะพฤติกรรมการพัฒนาการของมนุษย์ไว้ในทิศทางที่แตกต่างกันดังนี้

1) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์

(Piaget's Congenitive Development theory)

พัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์จะเป็นไปตามขั้นตอน มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการใช้ประสาทรับสัมผัส (Sensorimoter Stage) ช่วงแรกเกิด – 2 ขวบ
2. ขั้นเตรียมการ (Preoperational Stage) 3-7 ปี
   เป็นขั้นที่เด็กเอาแต่ใจตัวเอง ขาดความมีเหตุผล ขาดความรู้สึกผิดชอบชั่วดี
3. ขั้นเรียนรู้รูปธรรม (The concrete Operation Stage) 8-12 ปี
   เด็กสามารถคิดอย่างเป็นรูปธรรม คือ ความกว้าง ยาว ลึก และมิติของเวลา วันนี้ พรุ่งนี้ เข้าใจในการใช้เหตุผลเปรียบเทียบมากกว่า น้อยกว่า ใหญ่กว่า สั้นกว่า และสามารถจัดรวมหรือจัดแยกสิ่งของได้
4. ขั้นเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรม (Format Operation Stage) 13-16 ปี
   สามารถเรียนรู้สิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม เข้าใจระบบกฎเกณฑ์ของสังคม สามารถตัดสินใจแก้ไขปัญหาและทดสอบข้อสมมติฐานได้

2) ทฤษฎีพัฒนาการทางเพศของฟรอยด์ (Freud's Psychosexual theory)

ฟรอยด์ได้สรุปถึงพัฒนาทางเพศของบุคคลไว้ 5 ขั้น ดังนี้

1. ความสุขอยู่ที่ปาก (Oral Stage) 0-2ปี
2. ความสุขอยู่ที่การใช้ทวารหนัก (Anal Stage) 2-3 ปี
3. ความสุขอยู่ที่การผูกพันกับบิดามารดา (Phallic Stage) 4-6 ปี
4. ความสุขอยู่ที่การเก็บกดความแฝงเร้นทางเพศ (Latency Stage)
   ความพอใจและความสุขของเด็กวัย 6-12ปี อยู่ที่การเก็บกอความแฝงเร้นทางเพศไว้ ไปสนใจสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัว ต้องการสังคม
5. ความสุขอยู่ที่การได้สนใจในเพศตรงข้าม (Genital Stage)

3) ทฤษฎีพัฒนาการทางสังคมของอิริคสัน (Erikson's Psychosocial Theory)

อิริคสันได้แบ่งพัฒนาการทางสังคมของบุคคลไว้ 8 ขั้นตอน

1. การสร้างความรู้สึกไว้วางใจ (0-1 ปี)
2. การสร้างความรู้สึกเป็นตัวของตัวเอง (1-4 ปี)
3. การสร้างความคิดริเริ่ม (4-5 ปี)
4. การสร้างความรู้สึกรับผิดชอบ (6-12 ปี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การสร้างความรู้สึกรับผิดชอบ (6-12 ปี)
5. การสร้างบุคลิกภาพของคน (13-18 ปี)
6. การสร้างความเป็นผู้นำ (19-40 ปี)
7. การสร้างความเป็นผู้ใหญ่ (41-60 ปี)
8. การสร้างความมั่นคงของชีวิต (61 ปีขึ้นไป)

4) ทฤษฎีพัฒนาการทางจริยธรรมของโคลเบอร์ก

1. ขั้นหลบหลีกการถูกลงโทษ (Obedience And Punishment Orientation)
2. ขั้นการแสวงหารางวัล (Naively Egoistic Orientation) อายุ 7-10ปี
3. ขั้นการทำตามเพื่อน (Good Boy Orientation) อายุ 10-13ปี
4. ขั้นการทำตามหน้าที่ (Authority And Social Order Maintaining Orientation) อายุ 13-16 ปี
5. ขั้นการทำตามสัญญา (Contractual Legalistic Orientation) อายุ 16 ปีขึ้นไป
6. ขั้นหลักอุดมคติศึกษา (Conscience Or Principle Orientation) วัยผู้ใหญ่

โคลเบอร์ก (Kohlberg) เชื่อว่า พัฒนาการจะดำเนินไปตามขั้นตอบ จากขั้นที่หนึ่งไปขั้นที่หก โดยอาจมีการหยุดพัฒนาที่ขั้นตอนใดก็ได้ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความสามารถทางสติปัญญาและเหตุการณ์ทางสังคม

สรุปพัฒนาทางด้านจิตวิทยาของเด็กวัย 6-12 ปี

จากทฤษฎีของนักจิตวิทยาทั้ง 4 คน ข้างต้นสามารถสรุปพัฒนาการทางด้านจิตวิทยา ซึ่งอยู่ในช่วง 6-12 ปีได้ดังนี้

เพียเจท์ 3.ขั้นเรียนรู้รูปธรรม	ฟรอยด์ 4. ความสุขอยู่ที่การเก็บกดความแฝงเร้นทางเพศ	อิริคสัน 4.การสร้างความรู้สึกรับผิดชอบ	โคลเบอร์ก 2. ขั้นแสวงหารางวัล 3.ขั้นทำตามเพื่อน
รู้มิติของขนาด สัดส่วน รู้มิติของเวลา สามารถจัดเก็บสิ่งของตามประเภทได้	อยากรู้อยากเห็น อยากมีเพื่อน	เกี่ยวข้องกับสังคมมากขึ้น ขยันอ่านหนังสือประเภทต่างๆ พูดคุยอวดโชว์ความเด่น หากทำไม่ได้จะผิดหวังและรู้สึกเป็นปมด้อย	เน้นความสำคัญของการได้รางวัลหรือคำชม ไม่ชอบการดุและการลงโทษ ต้องการให้เพื่อนยอมรับ ทำตามในสิ่งที่ตนตัดสินว่าคนอื่นเห็นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.35 สรุปพัฒนาการทางด้านจิตวิทยาของเด็กวัย6-12ปีจากทฤษฎีของนักจิตวิทยา

โดยมีการแสดงในแต่ละช่วงอายุดังนี้

อายุ	สติปัญญา การสื่อความหมายและภาษา	สังคม
6 ปี	รู้ซ้าย – ขวา นับ 1-30 ได้ อธิบายความหมายของคำได้ และบอกความแตกต่างของ 2 สิ่งได้	ช่วยงานบ้านได้ เล่นอย่างมีกติกา ผูกเชือกรองเท้าได้ กินอาหาร ทำความสะอาดร่างกายและแต่งตัว
7 ปี	บอกวันในสัปดาห์ เปรียบเทียบขนาดใหญ่ เล็ก เท่ากัน แก้ปัญหาต่างๆ ได้ เช่น มีดบาด ทำอย่างไร บวก ลบ เลขง่ายๆ บอกเวลาก่อนหลังได้	รับผิดชอบงานบ้านที่ทำเป็นประจำ เล่นกับเพื่อนเพศเดียวกันเป็นกลุ่ม ปฏิบัติตามคำสั่งเพื่อหลีกเลี่ยงการถูกลงโทษ
อายุ	สติปัญญา การสื่อความหมายและภาษา	สังคม
8 ปี	บอกเดือนของปีได้ สะกดคำง่ายๆ ได้ ฟังเรื่องราวแล้วเข้าใจ เนื้อหาเด่นๆ และขั้นตอนได้ เปรียบเทียบสิ่งที่เหมือนกัน เข้าใจปริมาตร	เริ่มมีเพื่อนสนิท ยอมรับกฎเกณฑ์ โดยปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ใหญ่ เพื่อที่จะได้รับคำชมเชยและหลีกเลี่ยงการถูกลงโทษ
9 ปี	บอกเดือนถอยหลังได้ เขียนเป็นประโยค เริ่มอ่านในใจ บวกลบหลายชั้น คูณชั้นเดียว	รู้ว่าอะไรควรหรือไม่ ควรในสถานการณ์ต่างๆ กัน ทำดีเพื่อรางวัลและการชมเชย
10-12	คูณ หารได้ บอกตัวเลขตามได้ 6 ตัว บอกตัวเลขถอยหลังได้ 4 –5ตัว คิดเลข 50 ลบ 7 ได้ถูกต้อง รู้จักเศษส่วน เขียนเล่าเรื่องสั้นๆ ได้ แก้ปัญหาได้เป็นขั้นตอน แก้โจทย์สองชั้นได้	ประพฤติตนตามผู้อื่นที่เป็นที่ยอมรับของกลุ่ม เริ่มยอมรับความคิดเห็นที่ต่างจากของตน รู้จักปฏิบัติตนเหมาะกับกาลเทศะ

ตารางที่2.36 แสดงพัฒนาการในด้านสติปัญญาและสังคมของเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 สีกับจิตวิทยาของเด็กและหลักการใช้สี

จิตวิทยาการใช้สีที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก

ลอเรนซ์ บี เพอร์กินส์ ได้สรุปผลเรื่องการใช้สีเกี่ยวกับเด็กไว้ดังนี้

1. พึงนึกเสมอว่า เด็กๆ ชอบสีสดใส และธรรมชาติของเด็กชอบสนุกสนาน ร่าเริง เด็กจึงเปรียบเสมือนส่วนตกแต่งของห้องที่มีลักษณะเรียบๆ อยู่แล้ว
2. สีใดๆ ก็ตามที่ท่านได้ตกแต่งอย่างสวยงาม เด็กๆ มักจะทำให้สกปรกในไม่ช้าก็เร็ว ฉะนั้นอย่ามุ่งสนใจในแง่ ความสวยงามและเหมาะสมกับเด็กแต่เพียงอย่างเดียว
3. จงคำนึงถึงการระวังรักษาที่จะตามมาในภายหลัง

ในบรรดาสิ่งแวดล้อมรอบตัวเราจะเป็นวัตถุหรือการกระทำก็ตามล้วนแต่เป็นสิ่งเร้า (Stimuli) ซึ่งเร้า (Stimurate) ร่างกายของเราให้แสดงการสนองตอบขบวนการของสิ่งเร้าจึงมีอิทธิพลต่อระบบประสาทของมนุษย์มากและสามารถเปลี่ยนอารมณ์(Mood)นิสัยใจคอ (Temperament) และพฤติกรรมได้ (Behavier)

สีที่จัดเป็นสิ่งเร้าภายนอก (External Stimulus) อย่างหนึ่งซึ่งมนุษย์สามารถรับได้จากจักษุสัมผัส และก่อให้เกิดความรู้สึกต่างๆ เช่น ตื่นเต้น กระวนกระวาย สดชื่น เศร้าหมอง เฉื่อยชา เราทุกคนได้ประสบมาแล้วว่าหลังจากได้กรำแดดแล้วเดินเข้ามาในห้องสีฟ้าอ่อนและสีน้ำทะเลจะรู้สึกหายเหนื่อยและสดชื่นขึ้น หรือเมื่อในฤดูหนาวอากาศเย็นจัด เข้าไปนั่งในห้องสีปูนแห้งจะรู้สึกอบอุ่นและไม่ค่อยหนาว ที่เรารู้สึกเช่นนี้ เพราะว่าสีเป็นสิ่งที่เร้าที่มีอิทธิพลต่อระบบประสาท

สีในแง่จิตวิทยา (Psycological Aspects of Colours)

จากการที่เรามองเห็นสีต่างๆ นั้น ทางจิตวิทยาถือว่าสีเป็นสิ่งเร้า (Stimulus) ทำให้เกิดการตอบสนอง (Response) ขบวนการของสิ่งเร้าที่มีอิทธิพลต่อระบบประสาทของมนุษย์มาก สามารถจะเปลี่ยนอารมณ์ นิสัยใจคอและพฤติกรรมของมนุษย์ได้

สีเป็นสิ่งเร้าภายนอก (External Stimulus) ที่มนุษย์สามารถรับได้ทางจักษุสัมผัส (Visual Perception) และจะก่อให้เกิดความรู้สึกต่างๆ กัน เช่น ตื่นเต้น กระวนกระวาย สดชื่น เศร้าหมอง นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการลวงตา (Optical Illustion) ซึ่งลักษณะเหล่านี้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในความรู้สึกของมนุษย์ โดยส่วนใหญ่เหมือนๆ กัน ได้รวบรวมและสรุปไว้ดังนี้ คือ

1. สีอุ่น (Warm Colour) ได้แก่ สีเหลือง แสด แดง จะให้ความรู้สึกที่เป็นพิเศษ (Positive) ก้าวร้าว ลึกลับ เร้าให้เกิดอารมณ์ตื่นเต้นอยู่เสมอ ถ้าเปรียบเทียบกับสีเย็น(Cool Colour) คือ สีม่วง สีน้ำเงิน เขียว แล้วพวกสีเย็นจะทำให้ความรู้สึกที่ตรงกันข้าม คือ ความสันโดษ ความนิ่งเฉย ความเงียบสงบ
2. คนส่วนใหญ่จะชอบสีเหล่านี้ คือ สีแดง น้ำเงิน ม่วง เขียว แสด
3. สีแดง เป็นสีที่ผู้หญิงส่วนใหญ่ชอบ และสีน้ำเงินเป็นสีที่ผู้ชายส่วนใหญ่ชอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. โดยทั่วไป ผู้หญิงจะมีความรู้สึกต่อสีเร็วกว่าผู้ชาย และลักษณะการบอดสี (Colour Blindness) จะพบในตัวผู้ชายมากกว่าผู้หญิง
5. สีบริสุทธิ์ (Pure Colour) มักได้รับเลือกมากกว่าเงาสี และผสมสีขาวๆ (Trint) ในวงการแคบๆ
6. ในวงการใหญ่ๆ พวกเงาสี (Shade) และสีผสมสีขาว (Trint) จะได้รับเลือกมากกว่า
7. การใช้สีร่วมกันนั้น นิยมใช้ในแง่ต่อไปนี้ คือ

   ใช้สีตัดกัน (Contrast or Complementary)

   ใช้สีที่กลมกลืนกัน (Harmony Colour)

   ใช้สีสีเดียวกัน แต่มีคุณค่าความแก่อ่อนต่างกัน

ลักษณะและสัญลักษณ์ของสี (Characteristic and System of Colour)

สีแต่ละสีจะก่อให้เกิดความรู้สึกต่างๆ กัน มนุษย์จึงได้ให้ลักษณะของสีแต่ละสีและความหมายและสัญลักษณ์ของสีนี้ไว้ต่างๆ กันดังนี้

1. สีแดง (Red) เป็นสีที่โครม่าจัดที่สุด (Strngest chrome) และมีอำนาจในการดึงดูดสายตามากที่สุด เป็นสีที่แสดงความก้าวร้าว ความร้อนแรง ความตื่นเต้น ความกล้าหาญ
2. สีเหลือง (Yellow) เป็นสีที่มีความสว่าง (Luininosity) มากที่สุดในบรรดาสีด้วยกัน สีเหลืองสด (Clear Yellow) เป็นสีที่แสดงถึงความสดชื่น มีชีวิตชีวาในอารยธรรมของจีนและคริสเตียนตะวันตก สีเหลืองเป็นสีที่แสดงถึงสิ่งศักดิ์สิทธิ์ (Sacred Hues)
3. สีเทา (Gray) เป็นสีที่ให้ความรู้สึกที่เศร้าสงบ ความเย็นชา มักจะใช้เป็นสีที่แสดงสัญลักษณ์ของความเศร้าโศก ความหนาวสะท้าน ความกลัว ความมืดสลัว ความทรุดโทรม ความแก่ชรา
4. สีน้ำเงิน (Blue) เป็นสีเรียบๆ ที่มีความงดงามสีหนึ่งแสดงถึงความเยือกเย็น สง่าผ่าเผย วังเวง สึกซึ้ง บางครั้งแสดงถึงความเศร้าสลดตามธรรมชาติ และบางครั้งในทางศาสนาสีน้ำเงินแสดงถึงความหวัง
5. สีม่วง (Purple) เป็นสีที่แสดงถึงความเยือกเย็นและความสงบ มีลักษณะที่คล้ายสีน้ำเงิน บางครั้งสีม่วงทำให้เมื่อยสายตา
6. สีเขียว (Green) มีลักษณะคล้ายสีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกที่ค่อนข้างจะเป็นกลาง แต่มีแนวโน้มที่จะให้ความรู้สึกสงบ มากกว่าความกระตือรือร้น สีเขียวบางสีให้ความรู้สึกที่ชุ่มชื่น กระปรี้กระเปร่า แสดงถึงความสุข ความเจริญรุ่งเรือง ความเป็นเด็ก ความหวัง และความซื่อสัตย์
7. สีส้มหรือแสด (Orange) เป็นสีที่เร้าใจ ให้ความรู้สึกที่อบอุ่น ค่อนข้างร้อนแรงและบาดตา บางครั้งแสดงถึงความรุ่งโรจน์และมั่นคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. สีชมพู (Pink) เป็นสีที่งดงาม ให้ความรู้สึกร่าเริง บริสุทธิ์ และไร้เดียงสา เป็นสีที่ใช้แสดงถึงเกียรติยศ อำนาจ ความเป็นผู้ดี และบางครั้งก็แสดงถึงความเสียใจอันยิ่งใหญ่
9. สีน้ำตาล (Brown) ให้ความรู้สึกอบอุ่น แห้งแล้ง มั่นคงและเศร้า
10. สีขาว (White) เป็นสีที่สว่าง ให้ความรู้สึก Positive มากกว่าสีดำและสีเทา สัญลักษณ์ของความบริสุทธิ์ สุภาพ สันติภาพ และความซื่อสัตย์
11. สีดำ (Black) เป็นสีที่ให้ความรู้สึกเงียบเหงา ความเศร้าใจ เป็นสัญลักษณ์แสดงถึงสภาพอันต่ำช้า หลุมฝังศพ ความกลัวและความตาย

ลำดับความสนใจสีต่างๆ ของเด็ก

สีที่สามารถสร้างความสนใจให้แก่เด็กได้แก่

สีแดง (VERMILION)
สีเหลือง (CANBOBHE)
สีเขียวมรกต (EMERAID GREEN)
สีน้ำเงิน (PUSSIAN BLUE)

ส่วนสีที่เด็กชอบรองลงมา ได้แก่

สีม่วง (PURPLE)
สีเขียวตองอ่อน (BLUE GREEN)
สีเขียวหางนกยูง (YELLOW GREEN)
สีส้ม (ORANGE)

สีที่เด็กไม่ชอบอาจใช้ในส่วนที่ไม่ต้องการเรียนร้องความสนใจ ได้แก่

สีดำ (BLACK)
สีน้ำตาล (BROWN)
สีเทา (GREY)
สีน้ำเงินเข้ม (DEEP BLUE)

จิตวิทยาสีกับการใช้งาน

การใช้สีเพื่อการออกแบบ

การตกแต่งผิวภายนอกเพื่อให้เกิดความสวยงามตามลักษณะของสุนทรียภาพและเพื่อชักจูงใจการขายและความชอบนั้น ส่วนใหญ่มีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยสี การตกแต่งผิวเพื่อชักนำให้โน้มน้าวให้เกิดผลทั้งการขาย ความสะดุดตา และความสวยงามทั้งหลายแล้ว นอกจากนี้ยังมีประโยชน์คือ เป็นสีกันสนิม กันน้ำ หรือต่อต้านภาวะการทำลายจากธรรมชาติ สำหรับวัสดุหรือผลิตภัณฑ์นั้นด้วย

สีให้ความรู้สึกจากการมองเห็นแตกต่างกัน อาจกล่าวได้อย่างย่อตามที่ใช้ในอุตสาหกรรมดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด (Size) เป็นที่รู้กันว่าในการมองนั้นสีอ่อน (Light Value) จะทำให้มองเห็นวัสดุมีขนาดใหญ่กว่าสีเข้ม (Dark Value) ก้อนสี่เหลี่ยมลูกบาศ์กที่ทาสีขาวจะดูใหญ่กว่าสี่เหลี่ยมขนาดเดียวกันที่ทาสีดำ ความรู้สึกนี้จะเหมือนกันทั้งนั้น ไม่ว่าจะเป็นวัตถุรูปร่างอะไร เช่น หมวก เรือ ตะเกียง รองเท้า เพราะฉะนั้นถ้าจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ต้องใช้สีอ่อน ถ้าจะให้ดูเล็กก็เพิ่มความเข้าเข้าไปสีอ่อนจะทำให้วัตถุอยู่ใกล้ และสีเข้มจะมองดูไกลและสีมีอิทธิพลในเรื่องระยะที่เกี่ยวข้องด้วยกันเช่นกัน (สี WARM ดูใกล้สี COOL ดูไกล)

2. น้ำหนัก สีมีผลเกี่ยวข้องด้วยกับน้ำหนัก Light Value จะมองดูดเบาและ Dark Vale จะมองดูหนัก ในกรณีนี้ Hues จะทำให้เกิดผลสีเย็น Cool เช่น น้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง และเหลืองอ่อน จะทำให้ดูเบาในเรื่องน้ำหนัก (Pale Tints of Yellow)

3. ความแข็งแรง Strength น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีความเกี่ยวข้องกันและใช้หลักเดียวกัน สี WARM ที่มี Chroma แรง เช่น แดง แสด เหลืองเข้ม มักจะแสดงให้รู้สึกถึงความแข็งแรงมากกว่าสีที่เข้มกว่าหรือเท่ากัน Dark Greyer Value แต่สีบรอนซ์ MATALIC และสีน้ำเงินอมเทาจะทำให้ดูมีความรู้สึกเหมือนเหล็ก จึงเห็นเป็นสีที่เหมาะสมสำหรับแสดงถึงความแกร่ง Strength ด้วย

4. อุณหภูมิ Temperature ในกรณีที่จะชี้ให้เห็นถึงอุณหภูมิจะเห็นข้อแตกต่างได้ชัดเจนมาก สีแดง แสด เหลืองที่มี Strong Chrome แรงๆ จะแสดงถึงความร้อน สีน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง และขาว แสดงถึงความเย็น มีบริษัทขายเครื่องดื่มได้ใช้ตู้แช่ขวดน้ำหวานสีแดง ซึ่งเป็นความผิดพลาดมากในการเลือกใช้สี ข้อยกเว้นสำหรับการใช้สีแดงจะไม่เคยเห็นว่ามีขาย ร้านขายสินค้าใหญ่ๆ ได้พบว่า เตารีดที่มีด้ามถือสีน้ำเงินขายไม่ออก แต่เมื่อเปลี่ยนเป็นสีแดงก็ขายได้

5. สีขาว สีอ่อน Pale Tints จะไม่ดูดความร้อน สีเข้ม Dark Shades จะดูด เก้าอี้สนามชนิดที่เป็นเหล็กกล้าที่ทาสีขาวจะเย็นกว่าเก้าอี้สีแดง เมื่อตั้งตากแดด การทดสอบในกรณีนี้ทำกันมานานแล้วคือ ตัดผ้า 3 ชิ้น ในขนาดที่เท่ากันชนิดเดียวกัน ขาวดำ วางบนหิมะกลางแดดเพียง 2-3 นาที สีดำจะจมลงในหิมะ ส่วนชิ้นสีขาวจะยังอยู่ ซึ่งเป็นการทดสอบที่ Benjamin Frankin เป็นผู้คิดเป็นคนแรก เมื่อทาสีน้ำเงินในคาเฟทีเรีย ติดเครื่องปรับอากาศทำให้ผู้ที่ทำงานอยู่ต้องใส่เสื้อกันหนาว แต่เมื่อเปลี่ยนเป็น Warm Colour คนงานจะไม่ใส่เสื้อกันหนาวทั้งที่มีอุณหภูมิเดียวกัน

6. ความสะอาด Cleanness สีขาวเป็นสีที่เหมาะที่สุด แต่สีขาวมีหลายอย่างด้วยกัน ของแมกนีเซียมที่บริสุทธิ์มีความขาวมากที่สุดมีค่า 9.7-9.9 ใน 10 ส่วน ซึ่งเป็นตัวแทนความขาวอย่างสมบูรณ์ แต่ก็ไม่มีสีใดขายในตลาดจะมีความขาวได้เท่ากับอ๊อกไซด์ของแมกนีเซียม ปัญหาของความขาวคือ จะมีอะไรเป็นส่วนผสมทำให้สีขาวขึ้นไปอีก สีขาวเมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถูกผสมให้ไปทางสีฟ้า Distints Blue สำหรับในโรงงานอุตสาหกรรม (ยกเว้นในกรณีที่ต้องการสีฟ้า) ส่วนมากจะแปลงสีขาวไปทาง Warm Side โดยการใส่สีเหลือง แดง สีงาช้าง เหลืองอ่อน จัดว่าเป็นสีที่แสดงความสะอาดและสุขลักษณะได้

7. ความภูมิฐาน สง่างาม Dignity ถ้าต้องการให้ออกมาในลักษณะนี้ไม่ควรใช้สีร้อนที่มี Tone แรง นอกจากจะใช้เป็นส่วนประกอบส่วนน้อย สีเทาเป็นสีที่แสดงออกได้ดีที่สุด ส่วนสีที่จะเลือกใช้ได้คือ เทาอมน้ำเงิน เทาอมม่วง เทาอมเขียว และสีแดงคล้ำ Dark Value of Red รถยนต์สำหรับสุภาพสตรีสูงอายุพ่นสีเทาอมน้ำเงินเข้มอาจใช้สีส้มตัดเส้นเล็กๆ ก็ได้ ยังแสดงถึง Dignity

การเลือกใช้สีในทางอุตสาหกรรม

ในวงการอุตสาหกรรมมักมีความโน้มเอียงในการเลือกสีบางสีเป็นมาตรฐาน ซึ่งส่วนมากมักมีเหตุผล สีบางสีเป็นสีที่ไวต่อแสง หาง่าย สีที่ถูกตามประเพณี Tradition แต่ไม่ว่าในกรณีใดสำหรับการใช้สีทางอุตสาหกรรมต้องใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมตามเหตุผล

ตัวอย่างการใช้สีในวงการอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะทำงานเหล็ก หรือเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในสำนักงาน ถ้าไม่ทาเป็นลายไม้ก็มักจะทาเป็นสีมะกอกอมเทา หรือเทาบรอนซ์ เพราะตัวสีราคาถูกและผสมง่าย เครื่องจักรต่างๆ ทำสีเทาอมน้ำเงิน ชั้นวางเนื้อ เครื่องตัดเนื้อ เครื่องชั่งวัดตวง ทางสีขาวเพื่อให้สะอาดตา แต่ก็ไม่ใช้เป็นเช่นนี้เสมอไป การเปลี่ยนแปลงได้เป็นไปอย่างช้าๆ เช่นเครื่องมือเครื่องใช้ในร้ายขายปลีก เคยทาสีแดงเป็นส่วนมาก แต่ต่อมาสีก็ค่อยๆ อ่อนลง เครื่องบดเนื้อใช้สีทองแทน เครื่องจักรต่างๆ ทาสีตามความพอใจของบริษัทจนกระทั่งสีในสิ่งผลิตในแต่ละโรงงานมีสีสรรต่างๆ

ในบางครั้งสีของอุตสาหกรรมต่างเปลี่ยนได้ทั้งหมดในครั้งเดียว ถ้าการเปลี่ยนแปลงทำกันอย่างจริงจัง เช่น การออกแบบเครื่องใช้ Equipment ในปั๊มน้ำมัน โดยเจ้าของบริษัทผลิตเลิกใช้สีแดงและดำ มาเป็นสีขาวมีสีแดงตัดเส้นแทนสีดำ โดยให้เหตุผลว่าจะทำให้เครื่องมือดูสะอาดและคนงานจะมีความรู้สึกอยากทำให้สะอาดอยู่เสมอ ภายในระยะ 2 ปี ต่อมาวงการอุตสาหกรรมประเภทนี้ทั้งหมดก็ทำตาม

การใช้เครื่องปรับอากาศมีส่วนช่วยเป็นอย่างมากสำหรับความสดใสของสีทั้งบ้านและสำนักงาน เพราะว่าแต่ก่อนเครื่องเฟอร์นิเจอร์ทาสีเข้มเพื่อฝุ่นเกาะทำให้สีซีดลง แต่มีเครื่องปรับอากาศแล้วสีของเฟอร์นิเจอร์ก็ไม่อ่อนลง

ความจำเป็นของคนเกี่ยวกับสี

ตามนุษย์ถูกสร้างขึ้นมาโดยไม่สามารถจะเปรียบเทียบสีได้จากความทรงจำ ท่านอาจจะทำได้ซึ่งเป็นการบังเอิญแต่ไม่ใช่เสมอไป ถ้ามีลูกค้าบอกว่าจำสีได้ทางที่ดีอย่าเชื่อเขาเพราะว่าสีที่มี Variation ที่แตกต่างกัน เช่น แสดงถึง Tone สี ซึ่งสามารถแยกได้ด้วยตาเปล่าของมนุษย์ ข้อแตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างระหว่างสีมีน้อยมากจนทำให้รู้สึกว่าตาไม่สามารถจะจำสีแต่ละสีได้ไม่เกิน 2-3 วินาที ต่อการมองเห็นครั้งหนึ่ง

อย่าคิดว่าการเลือกสีให้ถูกต้องสำหรับการขายผลิตภัณฑ์ไม่สำคัญเป็นอันขาด ถึงแม้ว่ารูปร่างของผลิตภัณฑ์จะดีมาก แต่การเลือกสีที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้จำนวนการขายลดลง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องรู้เทคนิคของการใช้สี ถ้าไม่แน่ใจนักออกแบบควรทำงานกับผู้เชี่ยวชาญการใช้สี

สรุปสีสันที่เหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

เงื่อนไขที่นำมาพิจารณาในการเลือกใช้สี

1. ชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการนี้ เป็นชุดเฟอร์นิเจอร์สำหรับการเรียนรู้ ดังนั้นการเลือกสีจึงมีผลกระทบต่อความรู้สึกของผู้ใช้ขณะใช้งานเช่นสีในโทนร้อนมากเกินไปจะทำให้รู้สึกเร่งเร้า กดดัน
2. เด็กต้องใช้เวลาอยู่กับเฟอร์นิเจอร์นาน ดังนั้นจึงมีผลต่อสายตาและความรู้สึก
3. สีที่ช่วยลดความรู้สึกอึดอัดคือสีในโทนสีอ่อน
4. สีที่ใช้ควรให้ความรู้สึกที่มั่นคงและแข็งแรง
5. การใช้สีที่ตัดกันในปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยลดความน่าเบื่อได้
6. สีที่ใช้ควรเป็นโทนสีที่เหมาะกับเด็กวัย 6-12 ปี

สรุปการเลือกใช้สีสำหรับโครงการมีดังนี้

1. ใช้สีโทนอ่อนกับส่วนหน้าโต๊ะทำงาน
2. ใช้สีสดใสตัดกันในส่วนโครงสร้างหรือส่วนตกแต่งอื่นๆเช่นหน้าบานหรือด้ามจับต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับแสง

แสงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ การอ่านหนังสือในบริเวณที่มีความสว่างไม่เพียงพอจะทำให้เกิดความผิดปกติทางสายตาได้ โดยทั่วๆไปแสงแบ่งเป็น2ประเภท ดังนี้

แสงธรรมชาติ (Natural Light)

หมายถึงแสงสว่างในเวลากลางวันซึ่งมีดวงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดแสง การเปลี่ยนแปลงของแสงธรรมชาติจึงขึ้นอยู่กับการโคจรขึ้นลงของดวงอาทิตย์ และการโคจรนี้ก็มีผลกระทบกับการเห็นสีต่างๆของเรา แสงธรรมชาติจะแปรเปลี่ยนจากย่ำรุ่งถึงย่ำค่ำ และจะเปลี่ยนไปตามฤดูกาลขึ้นอยู่กับตำแหน่งของโลกที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในการวางมาตรฐานสี จะใช้สีที่ปรากฏภายใต้สภาพแสงที่แรงที่สุดในเที่ยงวัน เนื่องจากเป็นสภาพของแสงที่แจ่มชัดที่สุดแสงธรรมชาติมีผลกระทบต่อสีภายในไม่ว่าจะเป็นพื้น ผนัง เครื่องเรือน ล้วนได้รับอิทธิพลของแสงในช่วงเวลาต่างๆของวัน ห้องที่มีหน้าต่างหรือช่องแสงหันไปทางทิศตะวันออกจะได้รับแสงแดดในช่วงเช้าส่วนห้องที่มีช่องแสงทางทิศตะวันตกจะได้รับแสงสว่างในช่วงเย็น

แสงประดิษฐ์(Artificial light)

แบ่งเป็น3ประเภทใหญ่ๆได้แก่ อินแคนเดสเซ็นท์(Incandescent) ฟลูออเรสเซนท์ (Fluorescent) และฮายอินเทนซิตี้ดิสชาร์จ(High Intensity Discharge หรือHID)

อินแคนเดสเซ็นท์(Incandescent)

หรือไฟแบบมีไส้หลอดทังสเต็น (Tungsten Filament) มีหลายขนาด รูปร่าง และกำลังในการส่องสว่าง เป็นแบบที่นิยมใช้ในบ้านพักอาศัย สามารถสร้างบรรยากาศที่อบอุ่นคือจะมีสีเหลืองหรือเหลืองอมส้ม ประเภทของหลอดไฟอินแคนเดสเซ็นท์

1.หลอดไส้ธรรมดา เรียกหลอด A (Arbitary Shape)มีรูปร่างคล้ายลูกแพร์เป็นชนิดที่ใช้ทั่วไปในที่พักอาศัยมีทั้งหลอดแก้วใส หลอดฝ้า หลอดเนื้อแก้วสีน้ำเงินเรียกว่าหลอด Day Light ให้สีใกล้เคียงกับแสงแดด และหลอดผิวสีเหลืองใช้สำหรับไล่แมลง

2.หลอดสะท้อนแสงชนิด R (Reflector)มีรูปร่างคล้ายดอกเห็ด ที่ฐานเคลือบขาวหรือเงินเพื่อให้แสงออกทางกระจกด้านหน้าแบบส่องเฉพาะจุด (Spotlight)มุมลำแสงแคบหรือส่องสาด (Floodlight) มุมลำแสงกว้างมีให้เลือกหลายสี เหมาะกับการติดตั้งเป็นไฟส่องภาพหรือส่องผนัง

3.หลอดสะท้อนแสงชนิด PAR (Parabolic Aluminized Reflector) เป็นหลอดแก้วหนารูปโค้งระฆังเคลือบสารที่ฐาน หน้ากระจกมีทั้งใส ขรุขระผิวส้มและตารางรังผึ้งขึ้นกับชนิดลำแสงแคบหรือกว้าง ชนิดลำแสงแคบเหมาะกับเป็นไฟสาดผนังให้เกิดความงดงาม

4.หลอดประดับชนิดหลอดจำปา (candle) มีขนาดเล็ก รูปร่างเหมือนดอกจำปาหรือเปลวเทียน มีทั้งชนิดแก้วใสหรือฝ้า ใช้กับโคมไฟที่ใช้ประดับเหมือนเชิงเทียน เพราะให้แสงคล้ายกับแสงเทียน

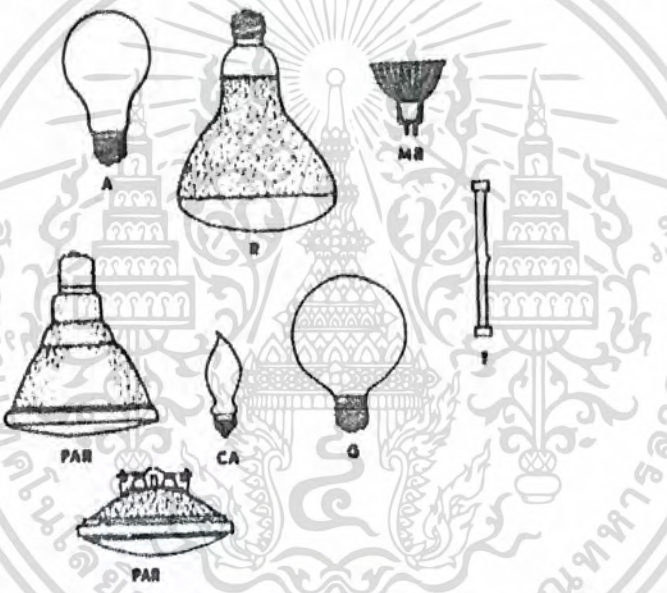
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.หลอดประดับชนิดหลอดปิงปอง (G-Globe) มีรูปร่างกลมคล้ายลูกปิงปองหรอลูกโลกมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ2-6 นิ้ว มีทั้งใสและฝ้ามักใช้ในการประดับโชว์

6.หลอดฮาโลเจน ชนิด MR (Mini-reflector) จัดเป็นประเภทหลอดไฟที่มีแรงดันไฟฟ้าต่ำ (low voltage) จะต้องมีหม้อแปลงไฟฟ้าเป็นหลอดที่ให้แสงขาวกว่าหลอดทั่วไปจึงเหมาะสำหรับใช้สิ่งสินค้าที่ต้องการเน้นสีสันให้สวยงาม

7.หลอดฮาโลเจนชนิดแท่ง (T-Tubular) บางครั้งเรียกหลอดไอโอดีนมีรูปร่างยาวมีทั้งขั้วเดียวและสองขั้วหลอดชนิดนี้ให้แสงที่จ้ามากจึงมักใช้ในเพดานสูง

นอกจากนี้หลอดอินแคนเดสเซ็นท์ได้มีพัฒนาการทางเทคโนโลยีอยู่เสมอ หลอดไฟที่มีขายอยู่จึงเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่ให้รายละเอียดที่แตกต่างกันอีกมากมาย เช่น หลอดฟิลิเนีย ของบริษัทฟิลลิป มีลักษณะเป็นหลอดยาวคล้ายฟลูออเรสเซนท์และหลอดสีต่างๆเรียกว่าหลอดซอฟโทน (Softtone)มีถึง6สีเพื่อให้เลือกใช้ตามบรรยากาศที่ต้องการ เป็นต้น



ภาพที่ 2.44แสดงหลอดอินแคนเดสเซ็นท์(Incandescent)ชนิดต่างๆ

ฟลูออเรสเซนท์ (Fluorescent)

เป็นหลอดเรืองแสงมีราคาถูกให้แสงที่สม่ำเสมอกระจายแสงได้ทุกทิศทางและไม่เกิดเงาที่ชัดเจนรุนแรงจึงเป็นที่นิยมใช้โดยทั่วไป ประเภทของหลอดฟลูออเรสเซนท์มีดังนี้

1.หลอดตรง (straight-tubular) มีหลายขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและหลายความยาวหลอดมีชนิดของแสง5ชนิดที่ให้สีจากอุณหภูมิเย็นจนถึงสีอุ่น

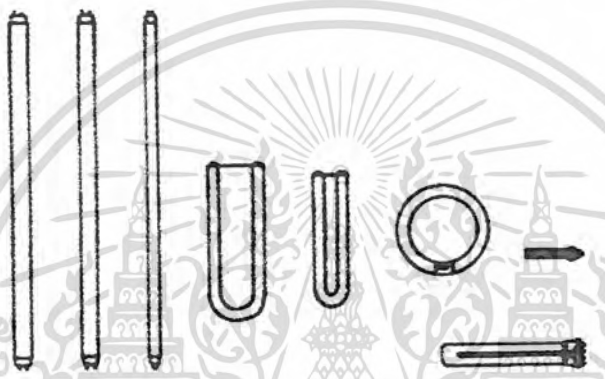
2.หลอดตัวยู (U-Bent) ดัดแปลงจากหลอดตรงให้มีขนาดสั้นลง ช่วงห่างของโค้งตัวยูจะแตกจ่างกันออกไปขึ้นกับบริษัทผู้ผลิตแต่ความยาวจะเกิดจากการงอหลอดขนาด4ฟุตจะให้แสงสว่างน้อยกวาหลอดตรงเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.หลอดวงกลม(Circular) หลอดบรรจบเป็นวงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 5 8 10 12 16 นิ้วใช้งานได้ภายในดวงโคมกลมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส

4.หลอดคอมแพ็ค (Compact)หรือเรียกว่าหลอดประหยัดไฟเป็นฟลูออเรสเซนท์ชนิดรวมกันเป็นแท่งสั้นสามารถใช้งานได้ในโคมไฟที่ใช้หลอดประเภทอินแคนเดสเซ็นท์(Incandescent) ประเภท หลอด A (Arbitary Shape) มีหลายสีให้เลือกเหมาะสำหรับเป็นไฟโต๊ะทำงานหรือไฟเพดานทั่วๆไป

หลอด ฟลูออเรสเซนท์ อาจจะปรากฏในรูปหลอดอื่นๆเพื่อใช้ในงานเฉพาะ เช่นมีขนาดเล็กยาว(slimlamps) สำหรับใส่ในตู้แสดงสินค้าหรือหลอดที่ดัดเป็นงานประติมากรรมนอกจากนี้ยังมีหลอดแบบสีต่างๆเพื่อใช้เป็นไฟประดับอีกมากมาย



ภาพที่ 2.45 แสดงหลอดฟลูออเรสเซนท์ (Fluorescent)ชนิดต่างๆ

หลอดฮายอินเทนซิตี้ดิสชาร์จ(High Intensity Discharge หรือHID) มักใช้ภายนอกอาคารหรือภายในอาคารขนาดใหญ่ เช่น ไฟถนน ไฟสนามกีฬาประเภทของหลอด HID มีดังนี้

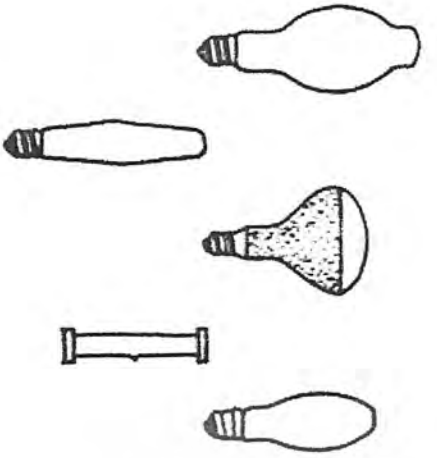
1. หลอดเมอร์คูรี่(Mercury) มีประสิทธิภาพต่ำสุดเมื่อเทียบกับหลอดHIDอื่นๆนิยม ใช้ติดภายนอกอาคาร

2.หลอดเมทอล-ฮาไลท์ (Metal Halide) ให้แสงที่มากกว่าและขาวกว่าเมอร์คูรี่ มีสีใกล้เคียงกับแสงแดดใช้ภายนอกอาคารหรือใช้ในการถ่ายทอดโทรทัศน์

3. หลอดโซเดียมความดันสูง (High Pressure Sodium) มีความสว่างสูงแต่ให้ความถูกต้องของสีน้อยให้สีเหลืองทองเหมาะจะใช้ในลานจอดรถแสงนี้จะให้ภาพที่คมชัดเพราะจะเน้นถึงการตัดกันของสีและความมืดสว่าง

4.หลอดโซเดียมความดันต่ำ (Low Pressure Sodium) ให้แสงสว่างมากสุดในประเภทหลอดHID มีสีเหลืองออกแดงมีความผิดเพี้ยนของสีสูงมากจึงไม่เหมาะกับการใช้งานภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.46 แสดงหลอดฮายอินเทนซิตี้ดิสชาร์จ(High Intensity Discharge หรือHID) ชนิดต่างๆ

สีภายใต้แสง

หลอดอินแคนเดสเซนท์(Incandescent)เนื่องจากมีค่าอุณหภูมิต่ำ จึงมีสีที่ออกไปทางสีเหลืองจะช่วยให้เน้นสีบนวัตถุต่างๆที่มีสีในโทนอุ่นให้ดูสดและชัดเจนขึ้นในขณะเดียวกันก็จะทำให้สีในโทนเย็นเช่นสีน้ำเงินดูหม่นหรือผิดเพี้ยนไปบ้าง

ฟลูออเรสเซนท์ (Fluorescent) หลอดไฟชนิดนี้มีอุณหภูมิตั้งแต่สูงกลางและต่ำการเลือกใช้แสงจึงสามารถพิจารณาเป็น3สีใหญ่ๆคือสีเย็น (Day light) สีขาว(Cool white)และสีอุ่น(Warm White) หลักสำคัญในการเลือกใช้หลอดฟลูออเรสเซนท์ก็เช่นเดียวกับหลอดแบบอินแคนเดสเซนท์คือหลอดที่มีอุณหภูมิสีต่ำจะให้สีออกเหลืองเหมาะกับการเน้นวัตถุที่มีสีโทนร้อน

หลอดที่ให้แสงสีต่างๆ แสงสีต่างๆอาจจะเกิดขึ้นจากหลอดไฟที่บรรจุก๊าซหรือสารเคมีภายในหลอดที่แตกต่างกันออกไปเมื่อแสงเหล่านี้ตกกระทบลงบนวัตถุจะทำให้เกิดการผสมกันระหว่างสีของแสงและสีของวัตถุทำให้เห็นสีของวัตถุผิดเพี้ยนไปจากเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 ความปลอดภัยกับเฟอร์นิเจอร์เด็ก

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับเด็กนั้น การออกแบบโดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก นับว่าเป็นสิ่งจำเป็น อย่างเช่น การออกแบบของเล่นสำหรับเด็กนั้น จะมีหลักในการออกแบบ ตามสูตร 4 ประการ ดังต่อไปนี้

1. ปลอดภัย
2. ประโยชน์
3. ประหยัด
4. ประสิทธิภาพ

จึงเห็นได้ว่าความปลอดภัยมีความสำคัญเป็นอันดับแรก จากหลักการออกแบบทั้ง 4 ประการ ซึ่งหลักที่เกี่ยวกับความปลอดภัย มีรายละเอียดดังนี้

ทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นพิษเป็นภัยต่อเด็ก ของเล่นสำหรับเด็กอาจทำด้วยไม้ พลาสติก หรือเหล็กกลวงก็ได้ และต้องมีรายละเอียดดังนี้

1. ไม่มีสารตะกั่วเจือปนอยู่ในสีที่ทา หรือผสมให้วัสดุมีสีสันสวยงามเพราะจะเป็นอันตรายต่อร่างกายเด็ก
2. ไม่ผสมด้วยสารพิษอื่น เช่น สารหนู แคดเมียม เป็นต้น
3. ไม่เป็นวัสดุไวไฟ ลุกไหม้ได้รวดเร็ว
4. ไม่ทำด้วยแก้ว เพราะอาจแตกเป็นอันตรายต่อเด็กได้
5. ไม่มีโลหะปลายแหลมเป็นส่วนประกอบของของเล่น เช่น ลูกตามีลวดแหลมแทงลงไป
6. ไม่อันตรายเวลาแหย่นิ้วเข้าไปในของเล่นที่หมุนได้ หรือนิ้วไม่ถูกหนีบ เมื่อเล่นของเล่นที่ใช้นิ้วบังคับ หรือไม่ถูกไฟช็อต เมื่อเล่นของเล่นที่ใช้ไฟฟ้า
7. ไม่บรรจุสารพิษ หรือไม่แตกระเบิดเป็นอันตรายแก่เด็ก

สำหรับในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์เด็กนั้น ก็มีหลักสำคัญในการออกแบบที่สำคัญที่สุด ก็คือ ความปลอดภัย ซึ่งมีรายละเอียดพอแจกแจงได้ดังนี้

1. การออกแบบจะต้องคำนึงถึงความแข็งแรง คงทน วัสดุมีความเหมาะสมในการรับน้ำหนักของเด็ก และจากพฤติกรรมที่มีความรุนแรง ก้าวร้าวของเด็กในวัยนี้ เพราะถ้าเฟอร์นิเจอร์มีความแข็งแรง หรือวัสดุที่ใช้หักเปราะง่าย อาจจะทำให้เกิดอันตรายต่อเด็กได้

2.จะต้องปราณีต ไม่มีมุมแหลม เหลี่ยม คม ที่จะเป็นอันตรายต่อเด็กได้ เช่น มุมขอบโต๊ะจะต้องไม่เป็นมุมเหลี่ยม เพราะเด็กอาจพลาดหกล้ม หรือ กระแทกไปถูกจะได้รับอันตรายอย่างมาก หรือปลายวัสดุ เช่น ท่อเหล็กซึ่งมีความคม จากการถูกตัดด้วยเครื่องมือ จึงจำเป็นต้องเจียรตกแต่งให้เรียบร้อย หรือมีวัสดุหรืออุปกรณ์มาปิดบังไว้ เพื่อป้องกันอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ในกรณีที่เป็นเฟอร์นิเจอร์ ที่สามารถปรับระดับได้ กลไกการปรับระดับจะต้องมีความปลอดภัยจากพฤติกรรมของเด็ก ไม่ก่อให้เกิดอันตรายจากการถูกหนีบ ถูกทับ เช่น เด็กอาจแหย่นิ้วมือ หรือสอดนิ้วมือเข้าไปในระบบกลไก แล้วได้รับอันตราย อีกทั้งกลไกในการปรับระดับจะต้องมีความแข็งแรง และทนทานสูง เนื่องจากเด็กในวัยนี้มีอารมณ์ที่รุนแรง

4.ผิววัสดุจะต้องมีความเรียบ ละเอียด ในกรณีที่เป็นวัสดุไม้จะต้องไม่มีเสี้ยนที่จะตำมือเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการใช้งาน

2.3.1ประเภทของที่อยู่อาศัย

ประเภทของที่อยู่อาศัยที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาจแบ่งได้ดังนี้

แบบที่1 เรือนแถวหรือทาวน์เฮาส์

แบบที่2 เรือนแฝด

แบบที่3 อาคารพาณิชย์และพักอาศัย(ตึกแถว)

แบบที่4 เรือนเดี่ยว

แบบที่5 อาคารชุดเพื่อการอยู่อาศัย (แฟลต,คอนโดมิเนียม)

โดยการจัดประเภทของที่อยู่อาศัยของกลุ่มเป้าหมายในโครงการ จะทำการศึกษาจากปัจจัยทางด้านฐานะและลักษณะของที่พักอาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

ปัจจัยทางด้านระดับฐานะกับลักษณะของผู้อยู่อาศัย

* กรณีของที่อยู่อาศัยราคาสูง (3-4 ล้านบาทขึ้นไป) ผู้ซื้อจัดอยู่ในกลุ่มผู้บริโภคระดับสูงขึ้นไป (A-A') เป็นกลุ่มครอบครัวที่มีกำลังซื้อสูง มีฐานะมั่นคง เป็นกลุ่มที่มีกิจการเป็นของตัวเองหรือเป็นผู้ที่มีตำแหน่งหน้าที่การงารสูงในหน่วยงานหรือองค์กรขนาดใหญ่ รายได้โดยเฉลี่ยของครอบครัวประมาณ 80,000-100,000 บาทขึ้นไป

* กรณีที่อยู่อาศัยราคาปานกลาง-ค่อนข้างสูง (1-3 ล้านบาทขึ้นไป) ผู้ซื้อจัดอยู่ในกลุ่มผู้บริโภคระดับกลาง-ค่อนข้างสูง ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของผู้ที่กำลังสร้างครอบครัวใหม่ที่เริ่มมีฐานะทางการเงินที่มั่นคง รายได้โดยเฉลี่ยประมาณ 50,000-80,000 บาท

* กรณีที่อยู่อาศัยราคาปานกลาง – ถูก (ต่ำกว่า1ล้านบาท) ผู้ซื้อจัดอยู่ในกลุ่มผู้บริโภคระดับกลางส่วนใหญ่ เป็นกลุ่มผู้ซื้อที่มีความมั่นคงทางการเงินน้อยกว่าสองกลุ่มแรก ระดับของรายได้ต่อเดือนประมาณ 30,000-40,000 บาท

ลักษณะของที่อยู่อาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย

ลักษณะของที่อยู่อาศัยสำหรับกลุ่มเป้าหมายในตัวโครงการ ควรมีลักษณะของการแบ่งห้องต่างๆ ออกเป็นสัดส่วนอย่างชัดเจนและมีห้องสำหรับเป็นห้องนอนอย่างน้อย2-3ห้องซึ่งเป็นการจัดแบ่งเป็นพื้นที่ส่วนตัวของสมาชิกในครอบครัว

จากการศึกษาและสรุปผลการวิเคราะห์พบว่าที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมทั้งในส่วนของปัจจัยทางด้านฐานะและลักษณะของที่อยู่อาศัยที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายดังที่กล่าวมาข้างต้นได้แก่

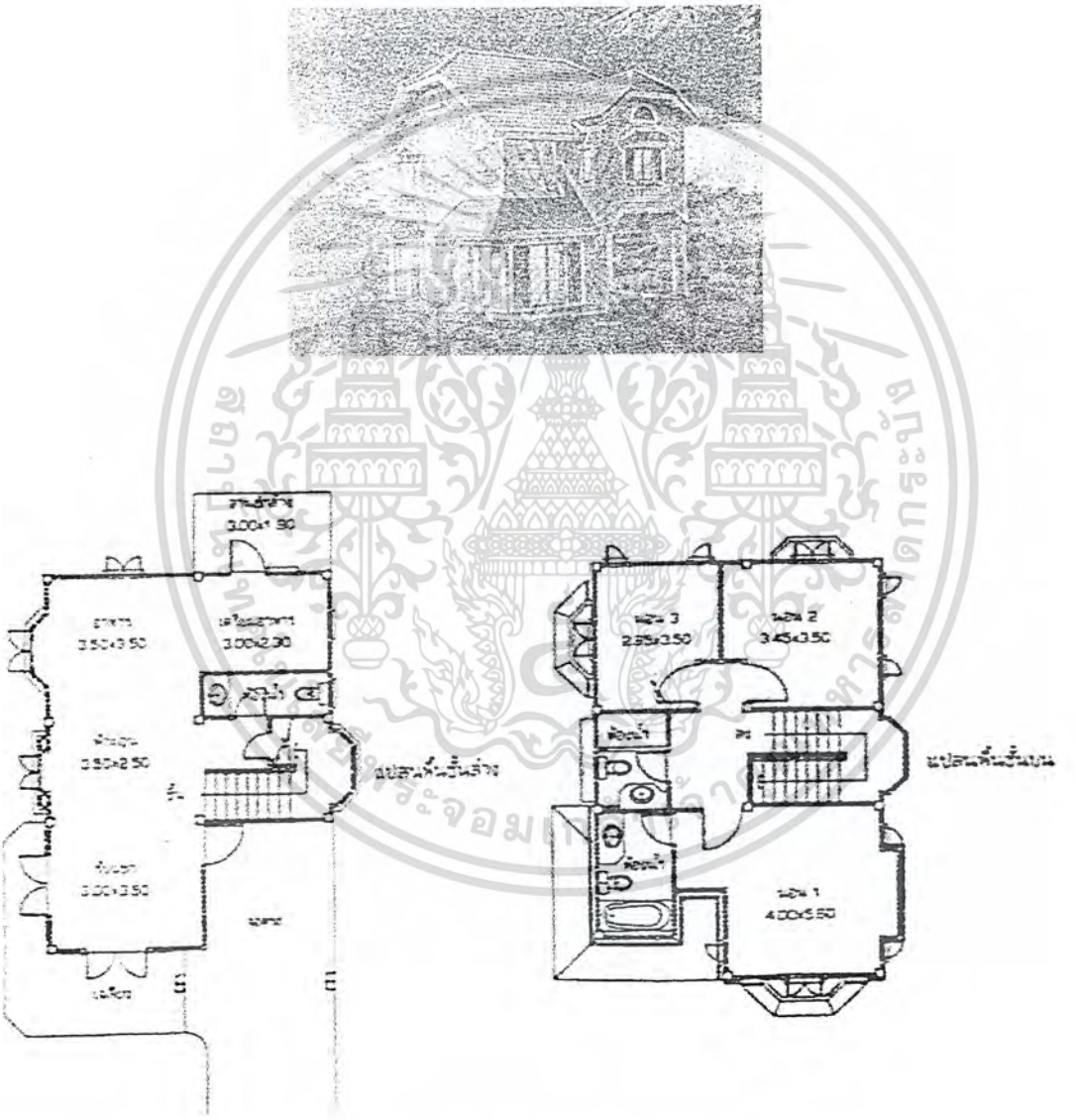
1.บ้านเดี่ยว

2. อาคารชุดพักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

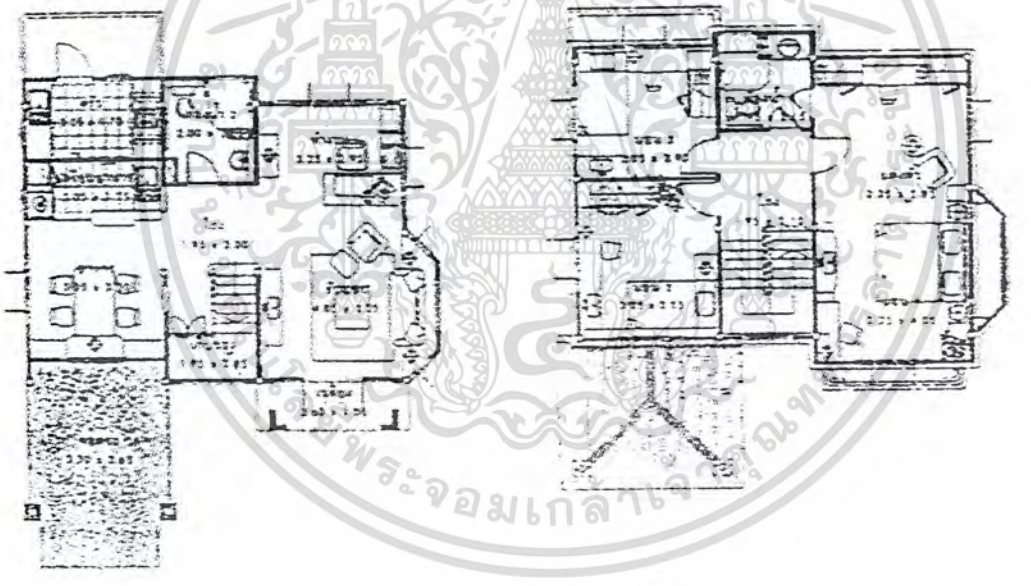
ลักษณะทั่วๆไปของที่อยู่อาศัยของกลุ่มเป้าหมาย

บ้านเดี่ยว **ที่พักประเภทนี้จะเป็นลักษณะของที่อยู่อาศัยที่พบมากในเขตเมืองและชานเมือง ลักษณะของอาคารนี้ค่อนข้างจะมีการใช้เนื้อที่อย่างเป็นสัดส่วนที่แน่นอน เป็นบริเวณรับแขก ห้องนอน ส่วนประกอบอาหาร เพียงแต่ละส่วนมีพื้นที่จำกัด ลักษณะการวางแปลน รูปด้านและการเจาะช่องลม ประตูหน้าต่างจะถูกออกแบบเป็นไปตามประโยชน์ใช้สอยตามทิศทางลม**



ภาพที่2.47 แสดงตัวอย่างแบบบ้านที่เป็นบ้านเดี่ยวและรูปแบบการจัดการพื้นที่ใช้สอยภายใน (แบบที่1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แปลนชั้นล่าง แปลนชั้นบน

ภาพที่2.48 แสดงตัวอย่างแบบบ้านที่เป็นบ้านเดี่ยวและรูปแบบการจัดการพื้นที่ใช้สอยภายใน (แบบที่2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่2.49 แสดงตัวอย่างแบบบ้านที่เป็นบ้านเดี่ยวและรูปแบบการจัดการพื้นที่ใช้สอยภายใน (แบบที่3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอนโดมิเนียม พิจารณาตามลักษณะทางกายภาพ อาคารชุด หมายถึงอาคารที่มีความสูงโดยมีจำนวนห้องพักอาศัยหลายหน่วยรวมกัน ซึ่งในแต่ละห้องพักอาศัยเป็นชุดอันประกอบด้วยห้องนอน ห้องรับแขก ห้องครัว ห้องน้ำ โดยที่ขนาดของห้องชุดไม่มีเกณฑ์กำหนดแน่นอน โดยอาคารชุดหมายถึง อาคารที่ผู้อยู่อาศัยมีกรรมสิทธิ์ในห้องชุดนั้นอย่างถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถทำการซื้อขายหรือจำนองกรรมสิทธิ์นั้นได้

คอนโดมิเนียม มีขนาดในแต่ละหน่วยใหญ่หรือเล็กที่แตกต่างกันตามทำเลและที่ตั้งของโครงการ บางโครงการอาจจะมีที่เฉพาะหน่วยเล็กๆ ผู้ที่ต้องการพื้นที่มากๆก็จะซื้อหลายๆหน่วยรวมกัน หรือบางโครงการจะออกแบบเป็นหน่วยใหญ่ๆ ประกอบด้วยห้องหลายห้อง ซึ่งไม่สามารถแบ่งขายเป็นห้องเล็กๆได้ โดยคอนโดมิเนียมแบ่งเป็น4กลุ่มคือ

คอนโดมิเนียมระดับหรูหรา จะเป็นโครงการที่มีห้องขนาดตั้งแต่ 200 ตารางเมตรขึ้นไป ยูนิตละประมาณ4-10ล้านบาทมักมีสิ่งอำนวยความสะดวกรวมอยู่ด้วย เช่นสระว่ายน้ำ ห้องอบไอน้ำ ห้องออกกำลังกาย

คอนโดมิเนียมระดับปานกลาง เป็นโครงการที่ประกอบไปด้วยห้องชุดกว่า 100 ยูนิต ขนาดห้องประมาณ 80-120 ตารางเมตร ราคายูนิตละประมาณ1-3ล้านบาท

คอนโดมิเนียมระดับสตูดิโอ จะมีประมาณ200-400ยูนิตต่อโครงการ ขนาดห้องประมาณ 30-80ตารางเมตรราคายูนิตละ500,000-1,000,000 บาท

คอนโดมิเนียมระดับประหยัด เป็นโครงการของผู้มีรายได้น้อยตั้งอยู่ชานเมือง มีขนาดพื้นที่น้อยราคายูนิตละประมาณ 200,000 บาท

จากประเภทของคอนโดมิเนียมสามารถสรุปประเภทคอนโดมิเนียมสำหรับกลุ่มเป้าหมายของโครงการคือ คอนโดมิเนียมระดับปานกลางและคอนโดมิเนียมระดับหรูหรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2ลักษณะของการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนของเด็ก

1. สภาพแวดล้อมที่ดีในการเรียนควรเป็นสภาพแวดล้อมที่ทำให้เด็กมีสมาธิจดจ่อต่อการเรียนรู้โดยให้มีสิ่งเร้าหรือสิ่งยั่วยุจากภายนอกน้อยที่สุด

2. ควรมีแสงสว่างที่พอเหมาะต่อการทำกิจกรรมต่างๆเช่น อ่านหนังสือ เล่น วาดเขียน

3. ควรเป็นห้องที่มีการถ่ายเทอากาศได้ดี ไม่แคบและไม่อับทึบจนเกินไป

4. การตกแต่งภายในคำนึงถึงสภาพความเป็นอยู่ที่น่าสดชื่น มีอารมณ์ขันและสนุกร่าเริงหลีกเลี่ยงความน่ากลัวต่างๆเพราะเด็กในวัยนี้ชอบสิ่งบันเทิงมาก

5. การตกแต่งให้เด็กสัมผัสกับธรรมชาติจะเป็นสิ่งที่ดี เพราะเด็กในวัยนี้จะชอบที่จะสร้างสมสิ่งต่างๆจากธรรมชาติ เด็กในวัยนี้จะรักสัตว์และธรรมชาติมาก

6. จะต้องคำนึงถึงความสะอาดและความเพลิดเพลินของเด็กมากๆ เพราะเด็กวัยนี้มีความเบื่อหน่ายต่อสิ่งต่างๆได้ง่ายและถือว่าตัวเองมีความสำคัญมาก

7. เด็กชอบความเป็นระเบียบและปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ การจัดสิ่งของภายในที่อยู่จึงควรมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย

8. การตกแต่งภายใน ไม่ต้องการสิ่งตื่นเต้นเร่งเร้า แต่ต้องการแบบเรียบๆง่าย

จากการศึกษาและสรุปผลการวิเคราะห์พบว่าส่วนที่เหมาะสมสำหรับจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการควรจะเป็นในห้องนอนเด็กเนื่องจากเป็นสถานที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเรียนรู้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับห้องนอน

จากการศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่นำผลิตภัณฑ์ไปใช้พื้นที่หลักที่ใช้ในการพิจารณาในโครงการนี้คือห้องนอน โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับ แบบแปลน ขนาดสัดส่วน และการพิจารณารูปแบบการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์ในห้องนอน โดยจะศึกษาขนาดของห้องนอนที่มีขนาดที่เล็กที่สุดที่จะสามารถจัดชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการเข้าไปได้ โดยอ้างอิงจากขนาดห้องภายในที่พักอาศัยอย่างน้อยที่สุดตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเรื่องการควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2522 ดังนี้

หมวดที่5 ส่วนต่างๆภายในอาคาร

ข้อ31 ห้องที่เป็นที่พักอาศัยภายในอาคารให้มีส่วนกว้างหรือยาวไม่ต่ำกว่า 2.50 เมตร กับรวมเนื้อที่พื้นที่ทั้งห้องทั้งหมดไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร

ข้อ32 ห้องนอนหรือห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัยในตัวอาคาร ให้มีช่องประตูและหน้าต่างเป็นเนื้อที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ10ของพื้นที่ห้องนั้น โดยไม่นับรวมส่วนที่เป็นประตูหน้าต่างซึ่งติดต่อกับห้องอื่นๆ

ข้อ34 ยอดของหน้าต่างและประตูภายในอาคาร ให้ทำสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.80เมตร และบุคคลซึ่งอยู่ในห้องต้องเปิดหน้าต่างออกจากห้องนั้นได้โดยสะดวก

ข้อ35 ระยะดิ่งระหว่างพื้นถึงเพดาน ยอดฝา หรือยอดผนังของที่พักอาศัยตอนต่ำสุดต้อง ไม่ต่ำกว่า2.40เมตรทั้งในพื้นที่ที่มีการปรับอากาศ และไม่มีระบบปรับอากาศ

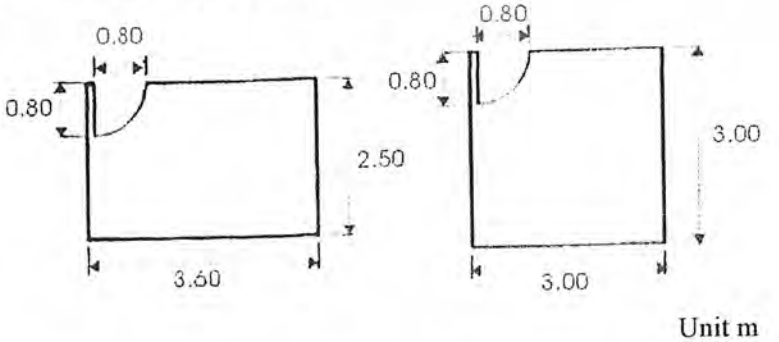
โดยประตูจะต้องมีขนาด ไม่ต่ำกว่า 0.80x2.00 ตารางเมตร เพื่อจัดให้มีช่องเปิดที่มีขนาดเพียงพอสำหรับการใช้สอย

จากข้อมูลข้างต้นสามารถศึกษาถึงความเป็นไปได้ของการการจัดห้องขนาด9ตารางเมตรได้2วิธีคือ

1. ขนาดความกว้าง x ยาว เท่ากับ 3x3เมตร
2. ขนาดความกว้าง x ยาว เท่ากับ2.5x 3.6 เมตร

การเปรียบเทียบพื้นที่ใช้สอยของพื้นและผนังห้องกับสัดส่วนประตูและหน้าต่าง

- เนื้อที่การใช้สอยของพื้นเทียบกับประตู

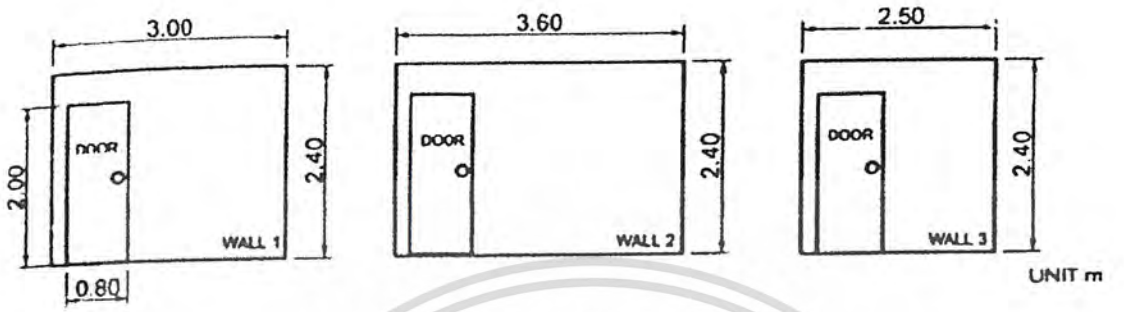


ภาพที่ 2.50 แสดงการเปรียบเทียบเนื้อที่ใช้สอยของพื้นกับสัดส่วนของประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

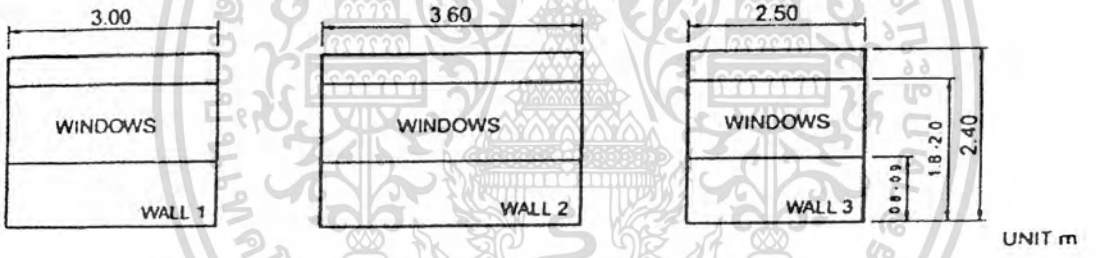
พิจารณาประตูบานเดียวเปิดเข้ามาในห้องนอนจะสูญเสียพื้นที่จากการเปิดประมาณ 0.5 ตารางเมตร

เนื้อที่ของผนังเมื่อเทียบกับประตู



ภาพที่2.51 แสดงการเปรียบเทียบเนื้อที่ของผนังกับสัดส่วนของประตู

เนื้อที่ของผนังเมื่อเทียบกับหน้าต่าง



ภาพที่2.52แสดงการเปรียบเทียบเนื้อที่ของผนังกับสัดส่วนของหน้าต่าง

สรุปการเปรียบเทียบเนื้อที่ใช้สอยของพื้นและผนังห้องกับสัดส่วนประตูหน้าต่าง

1. ห้องนอนทุกห้องจะต้องมีผนังอย่างน้อย1ด้านให้กับพื้นที่ประตูโดยจะเสียพื้นที่จากการเปิดประมาณ 0.5 ตารางเมตร

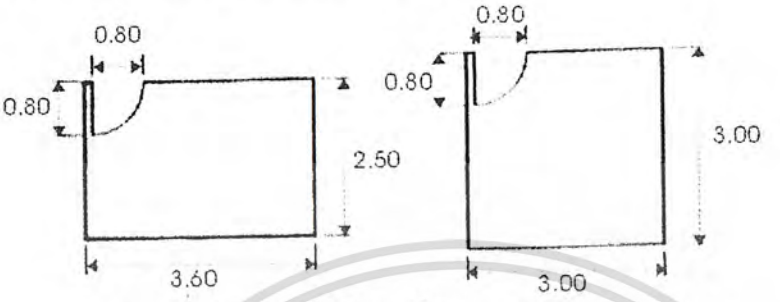
2. ในห้องนอนจะมีผนังที่ใช้ประโยชน์ได้เต็มที่อย่างน้อย1ด้าน

3. ในการออกแบบจัดวางเฟอร์นิเจอร์ ผนังด้านที่เจาะหน้าต่างต้องคำนึงถึงความสูงจากพื้นถึงขอบวงกบล่างอย่างน้อยที่สุด 0.8 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

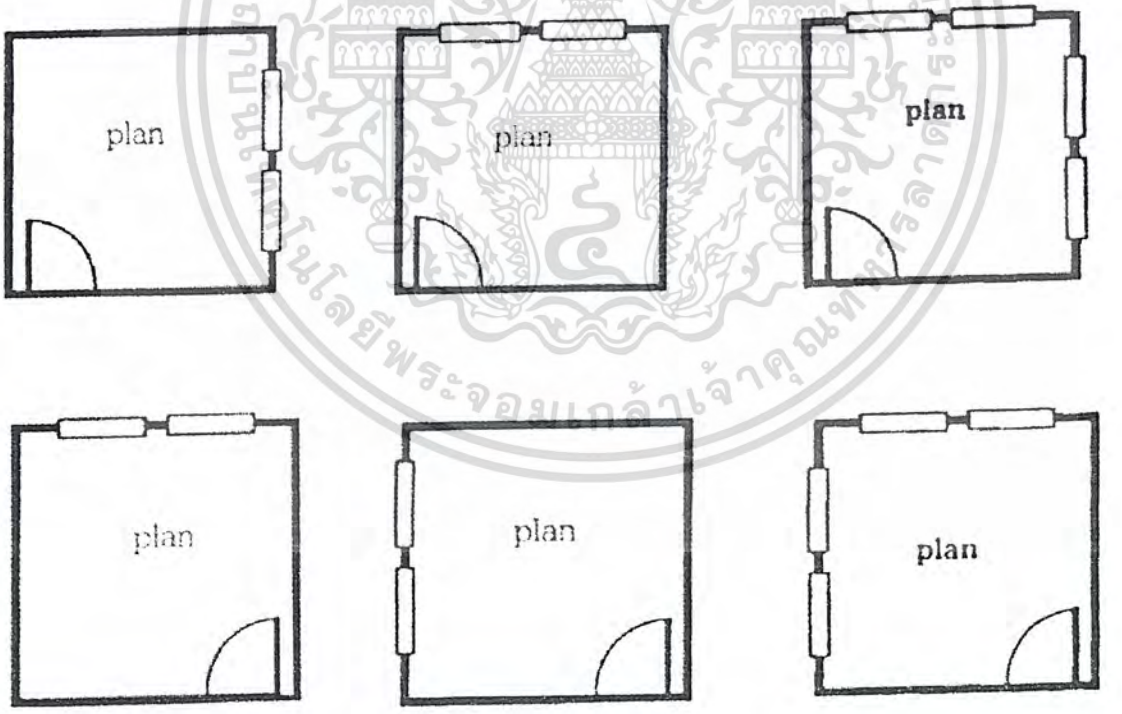
สรุปแบบแปลนพื้นฐานของห้องนอนเด็กขนาดเล็กสุด(9ตารางเมตร)

แบบแปลนพื้นฐานของห้องนอนเด็กขนาดเล็กสุด(9ตารางเมตร) ซึ่งมีอยู่2กรณีคือห้องแบบ3x3เมตร หรือ ห้องแบบ2.50x3.60เมตรซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูป



ภาพที่ 2.53 แสดงพื้นที่ห้องที่มีขนาดเล็กที่สุด (9ตร.ม.)

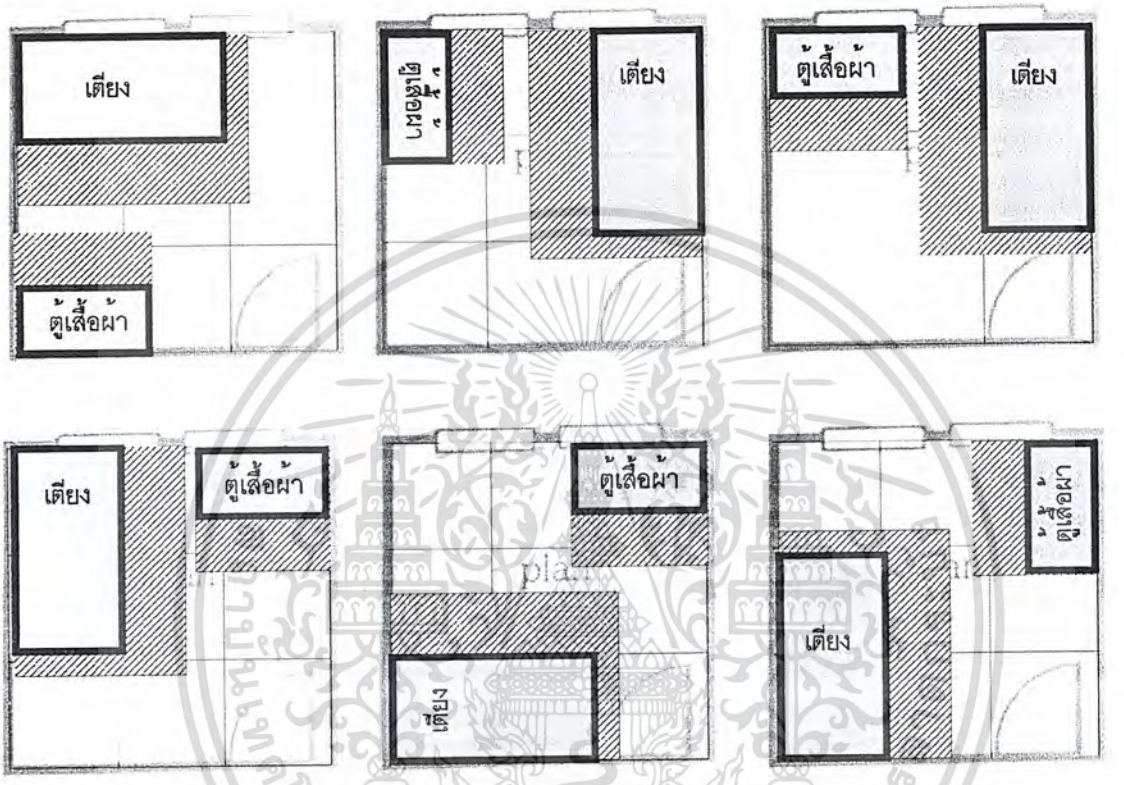
ตัวอย่างรูปแบบของการจัดวางประตูและหน้าต่างภายในห้องในแบบต่างๆมีดังนี้



ภาพที่ 2.54 แสดงรูปแบบของการจัดวางประตูและหน้าต่างภายในห้องในแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ว่างในการจัดวางการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ



ภาพที่ 2.55 แสดงการจัดวางเฟอร์นิเจอร์อื่นๆภายในห้องนอนขนาดเล็กสุด 9 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ข้อมูลทางด้านการตลาด

2.4.1 ข้อมูลทางด้านการตลาดของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

ลักษณะการใช้งานเฟอร์นิเจอร์สำหรับการเรียนรู้ในที่พักอาศัยสำหรับเด็กระดับประถมศึกษาในปัจจุบันนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1. กลุ่มเฟอร์นิเจอร์ที่ได้รับการออกแบบมาให้เหมาะสมกับเด็กทั้งในด้านของขนาดสัดส่วน รูปแบบและหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย เป็นกลุ่มที่มีสัดส่วนในตลาดค่อนข้างน้อยส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของเฟอร์นิเจอร์ระดับแบรนด์เนมซึ่งเริ่มมีการแข่งขันในตลาดส่วนนี้มากขึ้นและกลุ่มเฟอร์นิเจอร์ที่นำเข้าจากต่างประเทศซึ่งเฟอร์นิเจอร์ในกลุ่มนี้สามารถแบ่งได้อีก3 ระดับคือ

   ระดับที่ 1 กลุ่มเฟอร์นิเจอร์นำเข้าจากต่างประเทศ

   ระดับที่ 2 กลุ่มเฟอร์นิเจอร์แบรนด์เนมในประเทศ

   ระดับที่ 3 กลุ่มเฟอร์นิเจอร์ผู้ผลิตรายย่อยที่ทำการลอกแบบหรือดัดแปลงแบบจากสองกลุ่มแรก

2. กลุ่มเฟอร์นิเจอร์Home Officeทั่วๆไปซึ่งมีขนาดสัดส่วนและรูปแบบรวมถึงหน้าที่ประโยชน์ใช้สอยไม่เหมาะสมกับเด็กระดับประถมศึกษา
3. กลุ่มเฟอร์นิเจอร์สำหรับเด็กเล็ก(ปฐมวัย)ซึ่งมีการใช้งานต่อเนื่องมาจากในวัยเด็กจนถึงวัยประถมศึกษาตอนต้น
4. กลุ่มเฟอร์นิเจอร์แบบBuit-inซึ่งไม่มีความยืดหยุ่นในการใช้งานมากนักและมีราคาค่อนข้างสูง

2.4.2 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

เฟอร์นิเจอร์สำหรับการเรียนรู้ในที่พักอาศัยสำหรับเด็กระดับประถมศึกษาสามารถแบ่งออกเป็นส่วน 3 ดังนี้คือ

1. ส่วนที่ใช้สำหรับงานประเภทอ่านเขียน

2.ส่วนสำหรับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ

3.ส่วนสำหรับการจัดเก็บอุปกรณ์การเรียน

ซึ่งจากการสำรวจผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดนอกจากจะมีผลิตภัณฑ์ทั้ง3ส่วนนี้แล้วยังมีผลิตภัณฑ์ที่ขายเป็นชุดซึ่งบางครั้งไม่สามารถที่จะแยกการทำงานของแต่ละส่วนอย่างชัดเจนได้

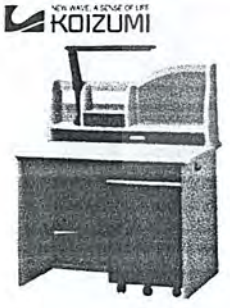
จากการสำรวจตลาดเฟอร์นิเจอร์ในประเทศสามารถสรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.เฟอร์นิเจอร์ในส่วนทำงาน

รูปแบบผลิตภัณฑ์/ผู้ผลิต	วัสดุ	โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
	ไม้ แผ่น	Panel System	-	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี ขนาดสัดส่วนไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี
	ไม้ แผ่น	Panel System	มีขนาดกระทัดรัด	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี ขนาดสัดส่วนไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี
	ไม้ แผ่น	Panel System	มีขนาดกระทัดรัด	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี ขนาดสัดส่วนไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบผลิตภัณฑ์/ผู้ผลิต	วัสดุ	โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
	ไม้ แผ่น	Panel System	มีการจัดเก็บที่เป็นระบบ คือมีส่วนแยกเก็บ อุปกรณ์ มีขนาดกระทัดรัด รูปแบบนุ่มนวลเหมาะ กับช่วงอายุเด็ก	ไม่รองรับกับการใช้งาน ร่วมกับผู้ใหญ่เช่นการ สอนการบ้าน
	ไม้ แผ่น	Panel System	มีการจัดเก็บที่เป็นระบบ รูปแบบนุ่มนวลเหมาะ กับช่วงอายุเด็ก มีพื้นที่ในการจัดเก็บมาก	ไม่รองรับกับการใช้งาน ร่วมกับผู้ใหญ่เช่นการ สอนการบ้าน
	ไม้ แผ่น	Panel System	มีการจัดเก็บที่เป็นระบบ มีunitใช้งานสำหรับ2คน	ด้านหน้ามีการปิดทึบเกิน ไป ไม่มีส่วนกั้นแบ่งพื้นที่ที่ ชัดเจน ไม่รองรับกับการใช้งาน ร่วมกับผู้ใหญ่เช่นการ สอนการบ้าน
	ไม้ แผ่น	Panel System	มีการจัดเก็บที่เป็นระบบ มีขนาดกระทัดรัด	ไม่รองรับกับการใช้งาน ร่วมกับผู้ใหญ่เช่นการ สอนการบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

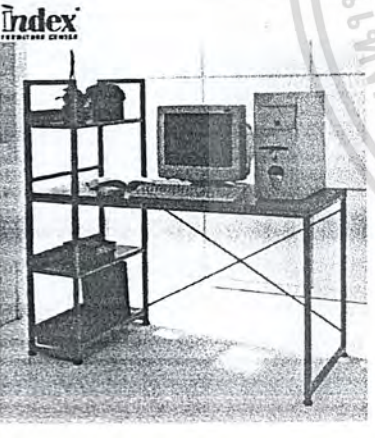
รูปแบบผลิตภัณฑ์/ผู้ผลิต	วัสดุ	โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
	ไม้แผ่น	Panel System	รูปแบบนุ่มนวลเหมาะกับช่วงอายุเด็ก	ใช้สีที่ดูหดหู่ไม่เหมาะต่อการเรียนรู้ของเด็ก

ตารางที่ 2.37 แสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง เฟอร์นิเจอร์ในส่วนทำงาน

2.เฟอร์นิเจอร์สำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ(Computer desk)

รูปแบบผลิตภัณฑ์/ผู้ผลิต	วัสดุ	โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
Index	ไม้แผ่น	Panel System	-	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี การเดินสายไฟทำได้ยาก เพราะโครงสรางปิดทึบ
Index	ไม้แผ่น	Panel& Frame system	-	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบผลิตภัณฑ์/ผู้ผลิต	วัสดุ	โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
	ไม้แผ่น	Panel System	-	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี
	ไม้แผ่นผสมโครงเหล็ก	Frame System	-	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี
	ไม้แผ่นผสมโครงเหล็กกล่อง	Frame System	-	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบผลิตภัณฑ์/ผู้ผลิต	วัสดุ	โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
Index	ไม้แผ่นผสมโครงเหล็ก	Panel& frame	เคลื่อนย้ายสะดวก	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี ขนาดสัดส่วนไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี
Index	โลหะ	Frame System	ส่วนจัดวางอุปกรณ์มีไม่เพียงพอ	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี ไม่เหมาะกับการจัดวาง ขนาดสัดส่วนไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี
	ไม้แผ่นผสมโครงเหล็กกล่อง	Frame System	มีพื้นที่ในการจัดวางของเยอะ	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี
	ไม้แผ่น	Panel System	ประหยัดพื้นที่โดยการจัดเก็บแนวสูง มีขนาดเล็กกระทัดลัด	การเดินสายไฟทำได้ยากเพราะโครงสรางปิดทึบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบผลิตภัณฑ์/ผู้ผลิต	วัสดุ	โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
KONCEPT	ไม้แผ่นผสมโครงเหล็กท่อ	Panel& frame	มีพื้นที่ในการจัดวางอุปกรณ์มากมาย	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี ขนาดสัดส่วนไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12
KONCEPT	ไม้แผ่นผสมโครงเหล็กท่อ	Panel& frame	มีน้ำหนักเบา ประหยัดพื้นที่โดยการจัดเก็บแนวสูง	ขนาดสัดส่วนไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12 มีพื้นที่ใช้สอยน้อย
KONCEPT	ไม้แผ่น	Panel System	-	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี การเดินสายไฟทำได้ยากเพราะโครงสรางปิดทึบ
COMTA WORKSTATION	โลหะ	Frame System	-	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี ขนาดสัดส่วนไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี

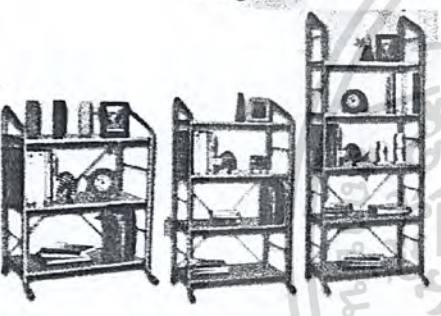
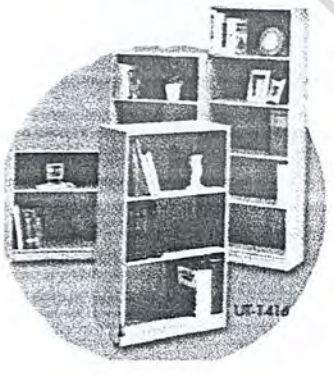
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบผลิตภัณฑ์/ผู้ผลิต	วัสดุ	โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
COMTA	ไม้แผ่นผสมโครงเหล็กท่อ	Frame System	มีน้ำหนักเบา ประหยัดพื้นที่โดยการจัดเก็บแนวสูง	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี ขนาดสัดส่วนไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี
COMTA	โลหะ	Frame System	-	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี
S.B. FURNITURE	ไม้แผ่นผสมโครงเหล็กท่อ	Frame System	เคลื่อนย้ายสะดวก	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี

ตารางที่ 2.38 แสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง เฟอร์นิเจอร์สำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.เฟอร์นิเจอร์สำหรับจัดเก็บสิ่งของ (Storage)

รูปแบบผลิตภัณฑ์/ผู้ผลิต	วัสดุ	โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
KONCEPT	ไม้แผ่น	Panel System	รูปแบบเรียบง่าย สามารถผลิตได้ง่าย	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี ไม่มีความแปลกใหม่
Garant for better living 	ไม้แผ่นผสมโครงเหล็กท่อ	Frame System	น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายง่าย	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี
Garant for better living 	ไม้แผ่น	Panel System	รูปแบบเรียบง่าย สามารถผลิตได้ง่าย	รูปแบบไม่เหมาะสมกับเด็กวัย6-12ปี ไม่มีความแปลกใหม่

ตารางที่ 2.39 แสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง เฟอร์นิเจอร์สำหรับจัดเก็บสิ่งของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

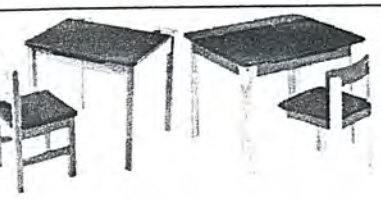
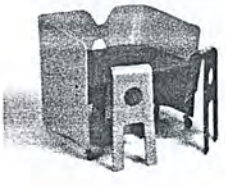
4. ชุดเฟอร์นิเจอร์ในห้องนอนสำหรับเด็ก

รูปแบบผลิตภัณฑ์/ผู้ผลิต	วัสดุ	โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
	ไม้แผ่น	Panel System	-	รูปแบบและสีสันไม่เหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์สำหรับเด็ก
	ไม้แผ่น	Panel System	มีรูปแบบและสีสันเหมาะสมกับเด็ก ทำให้การจัดวางในห้องดูเข้าชุดกัน มีการออกแบบให้ประหยัดพื้นที่ในการจัดวาง	ส่วนการเรียนรู้มีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม มีพื้นที่ใช้สอยไม่เพียงพอ

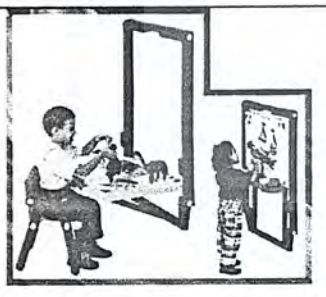
ตารางที่ 2.40 แสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง ชุดเฟอร์นิเจอร์ในห้องนอนสำหรับเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. รูปแบบผลิตภัณฑ์ข้างเคียงในต่างประเทศ

รูปแบบผลิตภัณฑ์	วัสดุ	โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
	ไม้แผ่นผสมกับไม้ท่อนเหลี่ยม	Frame System	เคลื่อนย้ายสะดวก	ไม่มีส่วนจัดเก็บอุปกรณ์การเขียน
	ไม้แผ่นผสมกับไม้ท่อนกลม	Frame System	มีลูกเล่นมากมายรูปแบบเหมาะสมกับเด็ก	รู้สึกถึงความไม่เป็นส่วนตัว
	พลาสติก	Frame System	สามารถปรับระดับความสูงได้ วัสดุและสีสันดูนุ่มนวล	-
  	ไม้	Panel System	รูปแบบนุ่มนวลเหมาะกับช่วงอายุเด็ก	ต้นทุนการผลิตสูง ไม่เหมาะกับการใช้งานแบบหลายคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

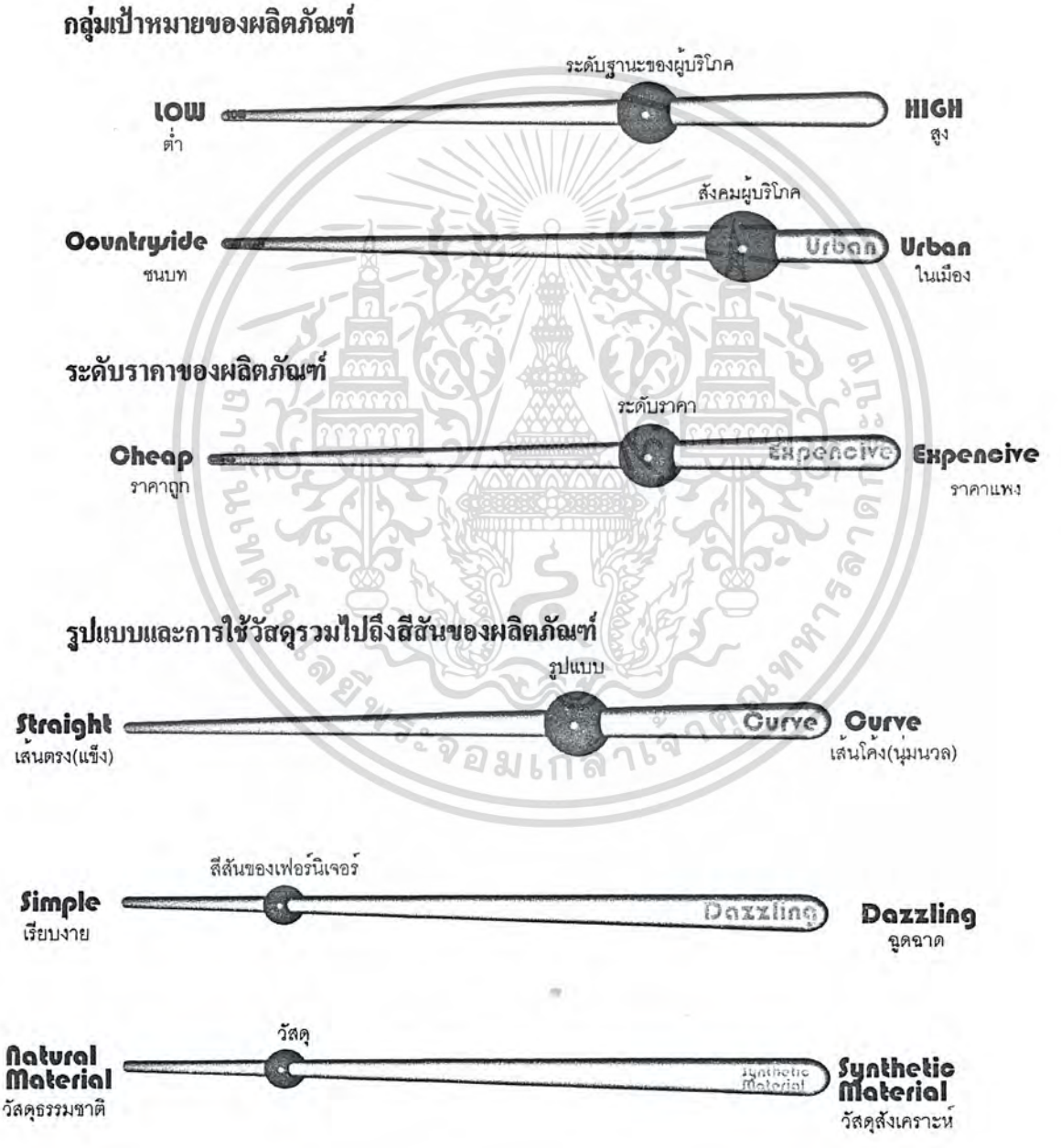
รูปแบบผลิตภัณฑ์	วัสดุ	โครงสร้าง	ข้อดี	ข้อเสีย
	ไม้แผ่นผสมโครงไม้ท่อนเหลี่ยม	Frame System	สามารถจัดวางอุปกรณ์ได้ครบ ใช้สีที่ดูสะอาด สามารถเคลื่อนย้ายได้	-
	พลาสติก	Frame System	สีสันสดใสดูแปลกตา รูปแบบเหมาะกับช่วงอายุเด็ก	-
	ไม้แผ่นผสมไม้ท่อนและวีเนียร์ดัดโค้ง	Frame System	-	ส่วนนั่งดูไม่แข็งแรง
	ไม้แผ่นผสมไม้ท่อน	Frame System	ใช้กราฟิกช่วยให้มีความน่าสนใจ	-
	พลาสติก	Frame System	ประหยัดพื้นที่ใช้สอย	ให้ความรู้สึกไม่แข็งแรง

ตารางที่ 2.41 แสดงข้อมูลรูปแบบผลิตภัณฑ์ข้างเคียงในต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 สรุปข้อมูลตำแหน่งทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ในโครงการ

จากรูปแบบของผลิตภัณฑ์ข้างเคียงในท้องตลาดจะสังเกตได้ว่าผลิตภัณฑ์แต่ละตัวนั้นมีตำแหน่งทางการตลาดที่แตกต่างกันออกไปซึ่งบริษัทผู้ผลิตส่วนใหญ่ก็พยายามผลิตสินค้าของตนเองออกมาให้มีรูปแบบและประโยชน์ใช้สอยให้ครอบคลุมกับความต้องการของตลาดมากที่สุดซึ่งปัจจัยที่สามารถบ่งชี้ถึงตำแหน่งทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ในโครงการมีดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุโครงสร้างและกรรมวิธีการผลิตในงานเฟอร์นิเจอร์

2.5.1 โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรรม

โครงสร้าง คือ ส่วนที่สำคัญที่สุดของเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ค้ำจุนส่วนประกอบต่างๆ ให้ประกอบกันสำเร็จขึ้นเป็นรูปผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์ อีกทั้งโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์จะเป็นรับน้ำหนักของสิ่งของต่างๆ ที่ใช้ร่วมด้วย เช่น น้ำหนักของคน น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่นำมาวางบนเฟอร์นิเจอร์

โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์แบ่งออกได้ดังนี้

1. ระบบผนัง (Panel System) เป็นระบบที่แยกโครงสร้างออกเป็นแผ่นๆ แล้วนำมาประกอบยึดต่อกัน แบ่งออกเป็น 2 แบบ
   - 1.1 แผ่นบอร์ด (Board) ต่างๆ
   - 1.2 แผ่นบอร์ดเพลาะโครง
2. ระบบโครงสร้างสำเร็จรูป (Frame System) เป็นระบบที่แบ่งโครงสร้างออกเป็นชิ้นท่อนต่างๆ เหล็ก ไม้
3. ระบบโครงสร้างแบบ Panel and Frame เป็นระบบโครงสร้างที่ผสมกันระหว่างระบบผนัง และระบบโครงสร้างแบบ Frame

ดังนั้นในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ จึงจำเป็นที่จะต้องรู้จักโครงสร้างแบบต่างๆ เพื่อที่จะเลือกนำมาใช้ออกแบบให้เหมาะสมกับลักษณะจุดมุ่งหมายและความต้องการของเฟอร์นิเจอร์นั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบผนัง (Panel System)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ผลิตได้ง่าย และรวดเร็วในระบบอุตสาหกรรม 2. สามารถผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ในระบบ Knock Down ได้ 3. เหมาะสำหรับ เฟอร์นิเจอร์พวกตู้ , โต๊ะ หรือ ชั้นวางของ 4. สามารถตบแต่ง Finishing ผิวของงานได้หลายรูปแบบ 5. ต้นทุนในการผลิตต่ำ 6. ในกรณีเป็นระบบ Knock Down จะประหยัดเนื้อที่ในการขนส่งมาก	1. ความแข็งแรงมีปานกลาง รับน้ำหนักมากๆ ไม่ดี 2. รูปแบบถูกจำกัด เนื่องจากต้องคำนึงถึงการตัดแบ่งวัสดุที่เป็นแผ่นขนาดมาตรฐานและเครื่องจักรที่ใช้ขัด 3. ในการประกอบ บางครั้งต้องใช้ผู้มีความชำนาญในการประกอบ ผู้ใช้ไม่สามารถประกอบเองได้ 4. มีน้ำหนักมาก

ตารางที่ 2.42 แสดงข้อดีและข้อเสียของระบบโครงสร้างแบบผนัง

ระบบโครงสร้างสำเร็จรูป (Frame System)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม 2. สามารถรับน้ำหนักได้สูง มีความแข็งแรง 3. รูปแบบหลากหลายจากวัสดุหลายๆ ชนิด เช่น ไม้ หรือ เหล็ก ซึ่งสามารถทำเป็นรูปแบบต่างๆ ได้มากมาย ขึ้นกับเครื่องจักรและกรรมวิธีการผลิต 4. สามารถผลิตเป็นระบบ Knock Down ได้ 5. เกิดความเสียหายจากการขนส่งน้อย	1. บางครั้งการผลิตจำเป็นต้องใช้แรงงานจากคน เช่น การเชื่อมท่อเหล็ก การขึ้นรูปไม้ที่มีรูปแบบพิเศษ 2. เหมาะกับงานเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นตัวๆ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ มากกว่าที่จะเป็นลักษณะแบบ ตู้ 3. ในกรณีที่โครงสร้างไม่เป็นแบบ Knock Down การขนส่ง หรือเคลื่อนย้ายจะลำบากและอาจเปลืองเนื้อที่ในการขนส่ง 4. ต้นทุนการผลิตมีราคาพอสมควร ขึ้นกับรูปแบบของงาน และวัสดุที่ใช้ผลิต

ตารางที่ 2.43 แสดงข้อดีและข้อเสียของระบบโครงสร้างสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบโครงสร้างแบบผสม(Panel And Frame)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม 2. ทำให้เฟอร์นิเจอร์มีน้ำหนักเบาได้ 3. มีความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักมากๆ ได้ 4. สามารถประกอบอุปกรณ์ในการปรับระดับ และกลไกต่างๆ ได้ง่าย 5. สามารถออกแบบรูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ได้มาก 6. มีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำ 7. สามารถผลิตได้ในระบบ Knock Down	1. ในการออกแบบรูปแบบก็ยังถูกจำกัดอยู่ในการใช้ ระบบ Panel ที่มีวัสดุ วัตถุดิบในการผลิตที่เป็นแผ่นตลอดจนเครื่องจักรที่ใช้ 2. เนื่องจากการผลิตได้ผสมระบบโครงสร้างแบบ เข้าด้วยกัน มักจะเป็นปัญหาในการผลิตไม่เท่ากัน โดยเฉพาะในระบบอุตสาหกรรม

ตารางที่ 2.44 แสดงข้อดีและข้อเสียของระบบโครงสร้างแบบผสม

ปัจจัยที่สำคัญสำหรับโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ

1. ความแข็งแรง ต้องสามารถรับน้ำหนักอุปกรณ์ไมโครคอมพิวเตอร์ต่างๆ ได้ ซึ่งจะมีน้ำหนักมาก อีกทั้งจากการใช้งานของเด็กในรูปแบบต่างๆ ที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายได้
2. ความปลอดภัย โครงสร้างจะต้องไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อการใช้งานของเด็ก เช่น จากเหลี่ยมคมต่างๆ
3. โครงสร้าง จะต้องมีรูปแบบที่สวยงาม และเอื้ออำนวยต่อการออกแบบทรงที่ทันสมัย
4. มีน้ำหนักเบา เพื่อการขนส่งที่ประหยัด และเคลื่อนย้ายสะดวก
5. การตกแต่งผิว สามารถตกแต่งผิวของวัสดุได้หลายรูปแบบ
6. ทนทาน ทนต่อการผุกร่อน
7. ราคาต้นทุน ไม่แพงจนเกินไป
8. การดูแลรักษา สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
9. กรรมวิธีการผลิต ไม่ยุ่งยากซับซ้อน สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.5.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุเหล็ก และโลหะบางชนิด

เหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศา และจะเดือดเป็นไอที่ 450 องศา ความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลอรี่ / กรัม ถ้าอุณหภูมิเหล็กสูง 750 องศา แม่เหล็กจะดูดไม่ติด

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกสู่สากล

เหล็กหล่อ ได้แก่ เหล็กดิบ มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา และคุณสมบัติทั่วไปของเหล็กมีความแข็งสูงมาก จนเปราะแตกง่าย และเหล็กหล่อเหนียวมาก เหล็กหล่อพิเศษ จะมีความเหนียว สามารถรับแรงได้สูง

เหล็กอ่อน เป็นเหล็กที่สามารถตีขึ้นรูปได้ง่าย

เหล็กกล้า สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

เหล็กกล้าชนิดอ่อน ได้แก่ เหล็กเส้นก่อสร้าง ตะปู ตัวถังรถยนต์

เหล็กกล้าชนิดปกติ ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้ เครื่องจักร รถแทรกเตอร์

เหล็กกล้าชนิดแข็ง ใช้ในการทำใบมีดกลึง ตะไบ เหล็กสกัด

เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสม มีความแข็งมาก หรือน้อยแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อเหล็ก

เช่นผสมกับ

คาร์บอน	ทำให้แข็งแรง
นิเกิล	ทำให้เหนียว แข็ง ทนความร้อน
โครเมียม	ช่วยป้องกันสนิม
แมงกานีส	ช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทก
ทังสเตน	ช่วยทำให้แข็งในอุณหภูมิสูง

รูปแบบของเหล็กที่ใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

เหล็กเส้นกลมตัน เส้นผ่าศูนย์กลาง 3/16 - 9 นิ้ว ยาว 6 เมตร

เหล็กแผ่น หนา 132 - 4 นิ้ว ขนาด 1.2 - 2.4 เมตร

เหล็กกลวง รูปสี่เหลี่ยม กว้าง 1/4 - 4.5 นิ้ว

ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 - 6 นิ้ว

เหล็กผืด หนา 1/2 -1/4 นิ้ว กว้าง 1/4 - 4 นิ้ว ยาว 6 เมตร

เหล็กรูปตัว ยู และ ซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กท่อ

เหล็กท่อ (Steel Pipe) เป็นเหล็กที่รีดเป็นแผ่นแล้วนำมาพับหรือม้วนเป็นท่อ ตามความต้องการในการใช้งาน เหล็กท่อถูกสร้างให้มาใช้งานในด้านเป็นโครงสร้างใช้เหล็กกล้าในการผลิตตามมาตรฐานของอังกฤษ เหล็กท่อที่ใช้งานพิเศษอาจจะผสมธาตุอื่นเข้าไป เช่น ผสมคาร์บอน เหล็กที่นำมาพิจารณาใช้ได้แก่

ท่อเหล็กแป๊ป (Galonaized Standard Pipe)ท่อเหล็กกล้าประเภทนี้ทำจากเหล็กกล้าตามมาตรฐานของอังกฤษ1387 - 1967ที่มีความต้านทานต่อแรงถึง 33 - 44 กก./ตารางเมตร และได้ตรวจสอบจากแรงดัดของเหลวโดยมีความต้านทาน 50 กก. / ตารางซม. หรือประมาณ 700 ปอนด์ / ตารางนิ้ว ท่อเหล็กกล้าชนิดนี้มีทั้งชนิดชุบสังกะสี และไม่ชุบสังกะสี มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 1/2 นิ้ว จนถึง 6 นิ้ว ทั้งชนิดธรรมดา และชนิดหนาพิเศษ มีความยาวท่อนละ 6 เมตร

ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์ (Steel Furniture Pipe) ท่อเหล็กกล้าเฟอร์นิเจอร์ สำหรับใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ และงานโครงสร้างทั่วไป มีทั้งชนิดกลม และชนิดเหลี่ยมทำจากเหล็กรีดเย็นที่มีคุณภาพสูง ผิวท่อเรียบสวยงามมากทำให้สามารถชุบโครเมียมได้อย่างดี และง่ายต่อการดัดโค้ง สามารถดัดโค้งได้ถึง 90 องศา โดยไม่ทำให้ผิวนอกแตกเสียหาย จึงเหมาะสำหรับใช้งานเฟอร์นิเจอร์และโครงสร้างทั่วไป ท่อชนิดนี้จึงมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 ถึง 3 นิ้ว และความหนา 0.9 มม.^{2} ถึง 3.2 มม.^{2}

โลหะท่อนั้นโดยปกติแล้วทำจากเหล็กแผ่น แล้วก็เชื่อมต่อแนวยาวตลอดซึ่งแต่ละท่อนจะอยู่ในช่วง ความยาว 6 เมตร สำหรับด้านคุณสมบัตินั้นก็จะเหมือนกับเหล็กแผ่น เพียงแต่จะต่างกันตรงที่ความแข็งแรง โดยขึ้นกับว่าจะมีหน้าตัดเป็นรูปทรงเช่นไร

โลหะท่อที่ใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์นั้น ส่วนใหญ่ได้แก่

1. ท่อโลหะกลม
   ขนาดของท่อที่นิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 1/2 จนถึง 3 นิ้ว
2. ท่อโลหะเหลี่ยม สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ
   2.1 ท่อรูปตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square Tubing)
   2.2 ท่อรูปตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Tubing)
3. ท่อโลหะรูปทรงพิเศษ เช่น เป็นตัว O , ตัว U เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีในการดัดเหล็กกลวงวงกลม

ท่อเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง และโลหะเบาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางจนถึง 10 มม. และความหนาของผนังอย่างน้อยสามารถดัดได้ในสภาพที่เย็น โดยไม่ต้องบรรจุไส้กลาง ในการดัดจะไม่เกิดรอยย่น และไม่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่หน้าตัด เท่ากับความยาวตามแนวยืด บวกกับ ความยาวเป็นจำนวน 50 ถึง 150 มม.^{2} ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางนอกเกินกว่า 10 มม.^{2} ขึ้นไป ส่วนมากจะถูกสอดไส้ก่อนดัด โดยการดึงยืด และถูกเผาให้อ่อนตัวแล้วชนิดที่ทำด้วยเหล็ก ทองแดง และทองเหลือง ตลอดจนท่อที่ทำด้วยโลหะผสม ของโลหะเบาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางจนแบน เวลาดัดมักใช้ขดลวดสปริงสอด เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อถูกบีบตรงรอยดัดจนแบน สปริงใช้พันด้วยลวดซึ่งหนา 1 - 1.5 มม.^{2} ขนาดของลวดต้องพอเหมาะสมกับเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อ ก่อนบรรจุเข้าในท่อต้องใช้น้ำมันจาระบีทาขดลวดก่อน หลังจากการดัดของสปริงจะถูกดึงออกโดยการหมุนไปตามทิศทางที่ขด 125.1 ท่อตะกั่ว หรือ อะลูมิเนียมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางจนถึง 40 มม.^{2} จะดัดได้ แล้วแต่ความหนาของผนังท่อในสภาพที่เย็น โดยใช้ขดลวดสปริงช่วย และตรงรอยย่นตรงผิวท่อด้วย

ท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 16 มม.^{2} ขึ้นไปจะถูกบรรจุด้วยทรายก่อน ทรายที่ใช้จะต้องแห้ง และมีเมล็ดละเอียด คือ โตประมาณ 0.5 มม.^{2} ขณะที่บรรจุ จะใช้ไม้งาม หรือค้ามค้อนเคาะตรงผนังด้านนอก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโพรงขึ้น ในการนี้ทรายจะเข้าไปอุดอยู่ในท่อจนเต็มแน่น หลังจากนั้นจึงอุดปลายด้วยไม้ โดยการบีบตรงปลายท่อเข้าหากัน หรือใช้ฝาเกลียวปิดท่อแก๊ส ท่อที่บรรจุทรายส่วนมากจะถูกอั้นในสภาพที่ร้อน ท่อที่ได้จากการเชื่อม เวลาดัดจะถูกจักตรึงให้รอยตรงแนวกลาง เพื่อป้องกันไม่ให้รอยเชื่อมถูกยืด หรือย่น ซึ่งอาจทำให้เกิดรอยฉีกขาดตรงบริเวณนี้ขึ้นได้

ถ้าใช้ทรายที่เปียกชื้นบรรจุเวลาเผาให้ร้อน อาจเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ ท่อจะถูกเผาตรงบริเวณที่ดัดด้วยไฟจากเตาตีเหล็ก หรือไฟเชื่อม ภายในท่อจะเกิดไอน้ำ ซึ่งไม่สามารถจะผ่านชั้นทราย หรือฝาที่ปิดท่อออกได้ ความดันของไอน้ำอาจดันเอาฝาท่อออกกระเด็นไปไกล และอาจไปถูกผู้ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงบาดเจ็บได้ ท่อบางที่ทำด้วย ทองแดง ทองเหลือง และอะลูมิเนียม ก่อนการดัดจะถูกเผาให้อ่อนตัวเสียก่อน ส่วนในของท่อจะถูกทำความสะอาดบรรจุด้วยโคโรโฟเนียม ถ้าเติมน้ำมันหล่อลื่นลงไป 1 - 2 % จะทำให้เหนียวขึ้น ตรงปลายท่อจะต้องปิดเช่นเดียวกับแบบด้วยทราย

น้ำยา โคโรโฟเนียม จะต้องถูกดัดในสภาพที่เย็นเท่านั้น หลังจากการดัดผนังภายนอกของท่อ จะถูกเผาให้ร้อนเล็กน้อย โคโรโฟเนียมไหลออกมา ส่วนที่ยังเหลือติดอยู่ในท่อจะถูกล้างออกโดยน้ำมันเบนซินในการดัดท่อ โดยใช้บรรจุด้วยโคโรโฟเนียมที่มีรอยดัดที่สะอาดเรียบร้อย

โคโรโฟเนียม คือ ชันสนชนิดหนึ่งที่สำคัญที่สุด เป็นส่วนที่เหลือจากการกลั่นน้ำมันสนเพื่อป้องกันมิให้ผิวของท่อตอนส่วนโค้งนอกต้องรับแรงดันมากเกินไป ซึ่งอาจทำให้แตกบริเวณดัดท่อ เราจะต้องเลือกใช้รัศมีขอบโค้งให้ถูกกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ท่อเหล็กที่ใช้ในงานลวกๆ จะดัดตามแบบที่ทำด้วยลวด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อโค้งที่จะต้องมีรัศมีโค้งดัด หรือรูปร่างตามที่กำหนดไว้ จะถูกดัดโดยใช้แบบดัดหรือใช้เครื่องดัดท่อที่ดัดจะได้รูปร่างถูกต้องแค่ไหน จะใช้ตรวจดูได้ โดยใช้แผ่นโลหะที่ดัดเป็นรูปโค้งทางดู เวลาอัดท่อถ้าผนังส่วนนอกเกิดบุบขึ้นมาอาจแก้ได้โดยใช้ลูกเหล็กผ่านส่วนที่บุบ ถ้าท่องอจะต้องใช้ลูกเหล็กที่มีขนาดเล็กกว่า 2 ลูก หรือมากกว่านั้นใส่ลงในท่อแล้วเขย่าน้ำหนักของลูกเหล็กเล็กๆ เหล่านี้จะช่วยกระทุ้งให้ลูกเหล็กใหญ่ผ่านบริเวณที่บุบ สามารถดัดท่อแก๊สที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางจนถึง 2 นิ้ว ในสภาพที่เย็นได้โดยไม่ต้องมีการสอดไส้ ท่อที่มีผนังบางใช้ได้เช่นกัน ในการนี้เราใช้แบบดัดที่ทำด้วยไม้ หรือเหล็ก จะใช้แกนซึ่งมีขนาดพอกับความกว้างของท่อ และยาวประมาณ 50 มม.^{2} เลื่อนไปมาในท่อเพื่อใช้กับบริเวณที่ดัดไว้ แกนนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดรอยย่นหรือทำให้ขนาดของท่อเปลี่ยนแปลง

การพิจารณางานดัดเหล็กกลวงกลม

ข้อผิดพลาดและสาเหตุ

1. ตรงบริเวณที่ดัดเป็นริ้ว หรือฉีก การยึดตัวของวัสดุไม่มากพอที่จะทนต่อแรงที่ใช้ดัดได้ ขอบดักตั้งขนานกับทิศทางลิบของแผ่นโลหะตรงมุมไม่ได้เจาะรูไว้
2. หน้าตัดตรงรอยตัดเปลี่ยนไปมาก ใช้รัศมีขอบโค้งไม่ถูก
3. เหล็กฉากให้งอเป็นมุมฉากคัด ดัดบากไม่ถูก จุดตัดของขอบดัดไม่อยู่ตรง ไม่เข้าพื้นกลาง
4. ท่อจะถูกบีบจนแนบติดกัน ท่อไม่ถูกสอดไส้ก่อนดัด หรือสอดไส้โดยไม่ถูกวิธีใช้รัศมีขอบโค้งเล็กเกินไป

การตบแต่งผิวงานโลหะภัณฑ์นั้นมีหลายวิธีการ เพื่อที่จะทำให้งานที่ผลิตออกมาได้ตามเป้าหมายที่ต้องการเช่น การเคลือบสังกะสี การพ่นสี เพื่อป้องกันการกัดกร่อน สำหรับงานผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองแดง หรือทองเหลืองมีการพ่นเคลือบแลคเกอร์หลังจากการขัดเงาแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดออกไซด์ เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังมีการพ่นสีหรือวิธีการอื่นๆ อีกมากมายเพื่อให้เกิดความสวยงาม เป็นจุดดึงดูดความสนใจผู้พบเห็นในผลิตภัณฑ์นั้นๆ อย่างไรก็ตามการตกแต่งผิวควรที่จะสามารถที่จะทำให้ง่าย รวดเร็ว และราคาไม่แพงจนเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตบแต่งผิวงานสามารถแยกออกได้ดังนี้

1. การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างาน เช่น การใช้สี การเคลือบแก้ว และการใช้แลคเกอร์ เพื่อที่จะปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์ไปใช้ภายนอก การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างาน เพื่อป้องกันการกัดกร่อน
2. การเคลือบด้วยวัสดุอื่นๆ โดยการจุ่มหรือการพ่น เช่นการเคลือบสังกะสี การพ่นพลาสติก เพื่อปรับปรุงผิวงานที่ปรากฏแก่สายตาให้มีความสวยงามและทนทานต่อการกัดกร่อน
3. การชุบผิวด้วยไฟฟ้า ในการชุบผิวนี้จุดประสงค์ เพื่อความสวยงาม ทนต่อการกัดกร่อนทำให้งานที่ผ่านจากการชุบแล้วดูมีราคามากขึ้น การชุบด้วยไฟฟ้า ได้แก่ การชุบทองแดง การชุบสังกะสี การชุบนิกเกิล การชุบโครเมียม การชุบทอง และการชุบเงิน เป็นต้น

เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ D (มม.^{2})	เหล็ก (r =มม.^{2})	ทองแดง (r =มม.^{2})	ทองเหลือง (r =มม.^{2})	อะลูมิเนียม (r =มม.^{2})
6	5	5	15	10
8	10	10	15	15
10	10	10	15	20
12	15	10	20	20
14	15	15	20	25
15	15	15	20	30
16	15	15	20	30
18	20	15	25	35
20	20	15	25	40
22	25	20	30	45
25	25	20	35	60
30	30	30	40	75
35	45	40	50	90
40	60	40	50	105

ตารางที่ 2.45 ตารางกำหนดค่ารัศมีขอบโค้งที่เล็กที่สุดที่ใช้ได้ในการดัดท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเปรียบเทียบของท่อโลหะกลมและเหลี่ยม

ท่อโลหะกลม

1. สามารถดัดโค้งงอได้สะดวกกว่าท่อเหลี่ยม
2. สามารถต้านทานแรงกระแทกได้ดีกว่าท่อเหลี่ยม เนื่องจากความกลมจะช่วยกระจายแรง
3. ผิวสัมผัสของระหว่างท่อจะน้อยกว่า ทำให้ความแข็งแรงในทางโครงสร้างด้อยลงไป
4. การเจาะตำแหน่งต่างๆ บนท่อกลมนั้นจะทำให้แม่นยำได้ยากและจะทำให้เสียประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง
5. การเชื่อมคัดรอยต่อบริเวณหน้าตัด ซึ่งทำมุมฉากกับท่อ ทำได้ยาก

ท่อโลหะเหลี่ยม

1. ไม่สามารถดัดโค้งงอได้อย่างสะดวก อาจทำให้เกิดเป็นรอยย่นยับตามผิว
2. รับแรงกระแทกได้เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะแรงผิวหน้าที่ไม่ใช่โสยลับ
3. ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะมีมากกว่าท่อกลม ทำให้เกิดความแข็งแรงมากขึ้น
4. การเจาะตำแหน่งต่างๆ บนท่อเหลี่ยมจะสะดวกและเที่ยงตรงกว่าท่อกลม ส่วนด้านที่เกี่ยวกับความแข็งแรงนั้นยังไม่ค่อยมีผลเท่าไหร่
5. สามารถลดต้นทุนการผลิตได้เพราะลดโครงสร้างลงได้

สแตนเลส

Stainless Steel เป็นโลหะเปลือยประเภท Ferrous Metal ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิเกิล และธาตุอื่นๆ เล็กน้อย มีหลายชนิด Stainless Steel สามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการได้ โดยปกติผิวของแสตนเลส จะมีสีคล้ายเงิน และมีลักษณะเป็นมัน

คุณสมบัติทางกายภาพ

เหมือนโลหะผสมชนิดอื่นๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่ผสมลงในขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของก๊าซต่างๆ ด้วย ธาตุต่างๆ ที่ผสมเข้าได้แก่

นิเกิล (Nickle) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียวป้องกันการกัดกร่อนได้ดี และเพิ่มความยืดตัวในขณะดัดโค้ง ไม่ให้ฉีกขาดหรือแตกร้าวได้ง่าย

แมงกานีส (Manganess) ช่วยเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียวและทนต่อแรงดึงได้สูง

วานาเดียม (Vanadium)จะเพิ่มความเหนียวให้กับ แสตนเลส

โมลิบดินั้มและโคลัมเบี่ยม(Molybdenum and Columbium) จะทนต่อการกัดกร่อน

ติตาเนียม (Titanium) จะทำให้มีน้ำหนักเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แมกนีเซียม (Magnisium)

สแตนเลส มีอยู่หลายชนิดขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วโดยทั่วไป จะมีส่วนผสมหลัก คือ เหล็ก (Fe) , นิเกิล (Ni) , โครเมียม (Cr)

การแบ่งประเภท

แบ่งได้เป็นประเภทใหญ่ๆ 3 ประเภท ตามชนิดของโครงสร้าง ซึ่งได้แก่

1. Austenitic Stainless Steel จะประกอบด้วยส่วนผสมของ ธาตุโครเมียม 18 % , นิเกิล 8 % และธาตุอื่นๆ อีกประมาณ 2 – 4 % ประเภทนี้จะจัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า Chromo Nickleซึ่งมีความแข็งแรงสูงมาก แต่มีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กอยู่เลย
2. Matemsitic Stainless Steel จะประกอบด้วยส่วนผสมของ ธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 11.5 – 17 % และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน (C) อีกไม่เกิน 1 – 2 % สแตนเลสประเภทนี้จะมีความแข็งแรงมาก แต่ก็มีความเปราะมาก
3. Ferritic Stainless Steel จะประกอบด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม อยู่ระหว่าง 1 – 27 % และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2 % สแตนเลสประเภทนี้จะมีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

สแตนเลส เป็นโลหะที่มีราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนานมาก ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี เสียค่าบำรุงรักษาถูกอีกด้วย ดังนี้ควรเลือกสแตนเลส ให้เหมาะกับงานด้วย

ข้อควรพิจารณาเบื้องต้น

ด้านทุน การใช้เหล็กสแตนเลสเป็นวัตถุดิบในการผลิตนั้นจะผันแปรไปตามแบบที่ออกมา ด้านทุนในการผลิตจะมีราคาสูงสำหรับงานปราณีตหรือมีลักษณะง่ายๆหรือมีการออกแบบเป็นมาตรฐาน ดังนั้น โครงการสร้างของการออกแบบสิ่งที่ทำการผลิตด้วยเหล็กสแตนเลสจึงมีราคาต้นทุนที่ค่อนข้างสูง คำแนะนำต่อไปนี้จะอำนวยให้ผู้ออกแบบสามารถทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งทำด้วยเหล็กสแตนเลสได้อย่างประหยัด โดย

การออกแบบชิ้นส่วนตอนที่มีลักษณะเป็นช่องควรออกแบบให้มีลักษณะที่สามารถทำการผลิตได้โดยการใช้เทคนิคง่ายๆ ชิ้นรูปง่าย หลีกเลี่ยงการออกแบบงานที่มีลักษณะโค้งไปมาในระยะสั้นๆ หรือ Joys ซึ่งทำให้การผลิตทำได้ยาก

ใช้วัสดุให้มีขนาดประหยัดลง เนื่องจากวิจัยพบว่า เหล็กสแตนเลสมีความต้านทานต่อแรงดึงได้มากกว่า แผ่นอะลูมิเนียม ถึง 3 เท่า

ความหนาของโลหะอาจลดลงได้ โดยออกแบบรูปร่าง หรือลักษณะของชิ้นส่วนต่างๆ หรือใช้โครงสร้างของวัสดุให้เป็นประโยชน์หรืออาการใช้แผ่นโลหะที่ผลิตด้วยกรรมวิธีในแบบบริเวณที่มีหน้ากว้างควรออกแบบให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของความแข็งแรงของวัสดุที่ใช้ควรออกแบบชิ้นส่วนของงานนั้นให้สามารถใช้วัสดุที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด เพราะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าต้องสั่งทำนั้นทำให้มีราคาแพงกว่าธรรมดา เหล็กสแตนเลส สามารถทำการเชื่อมได้ และมีคุณสมบัติไม่เหมือนวัสดุอื่นๆ หลายชนิด สามารถทำการผสมให้เกิดความกลมกลืนในรูปร่าง เมื่อทำการขัด หรือตบแต่งให้ดี การใช้วิธีเชื่อมแบบ เชื่อมแก๊ส จะทำให้เกิดตำหนิเพียงเล็กน้อย และการตบแต่งจะช่วยลบร่องรอย หรือตำหนิให้ลดลง หรือหมดไปได้

เมื่อใช้ตัวยึด (Fastener) ควรใช้ตัวยึดที่ทำด้วยเหล็กสแตนเลส การใช้ตัวยึดที่ทำด้วยวัสดุอื่นจะก่อให้เกิดการผุกร่อน เกิดผลเสียแก่ของที่ทำการติดตั้งได้ ตัวยึดที่ทำการเจาะทะลุแผ่นวัสดุในการยึดกัน จะต้องระวังในการวางตำแหน่งให้ดี เพื่อไม่ให้มีการบิดเบี้ยวเกิดขึ้นในชิ้นงาน ทำการขันตัวยึดให้แน่น มิฉะนั้นอาจต้องใช้แผ่นวัสดุที่มีขนาดหนามากขึ้น

วิธีอื่นๆ ที่จะป้องกันการเกิดรอยตำหนินั้น ทำได้โดยการใช้แผ่นวัสดุช่วยเสริมความแข็งแรงไว้ภายในตัวน็อต และใช้ Hat Channel ไว้ข้างใจของแผ่นวัสดุ เมื่อใช้ในกรณีหลัง ให้ใช้น็อตยึดเข้ากับ Hat Channel เพื่อให้แรงดึงของตัวน็อตกระจายไปทั่วบริเวณของผิวโลหะเหล็กสแตนเลสประหยัดสำหรับงานทั่วไป

อะลูมิเนียม

อะลูมิเนียมเป็นโลหะแผ่นเปลือยประเภท Non-Ferorous Metal โดยปกติจะเป็นแผ่นอะลูมิเนียมที่มีความบริสุทธิ์ไม่ถึง 100%แต่จะเป็นอะลูมิเนียมผสมโลหะ หรือธาตุอื่นๆอีกเล็กน้อย เพื่อให้อลูมิเนียมมีคุณวมบัติบางประการดีขึ้น เพราะอลูมิเนียมบริสุทธิ์จะอ่อนมาก

อะลูมิเนียมแผ่นจะมีส่วนผสมของ ทองแดง ซิลิคอน เหล็กและแมงกานิสส่วนอลูมิเนียมชนิดอื่นๆที่ไม่ได้อยู่ในลักษณะที่เป็นแผ่น จะผสมนิเกิล แมกนิเซียม และโครเมียม อย่างไรก็ตามอะลูมิเนียมผสมทุกชนิดจะต้องมีอะลูมิเนียมผสมอยู่ไม่น้อยกว่า 50% เสมอ

อะลูมิเนียม จะมีอยู่หลายชนิดและมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน มีค่าความแข็งที่แตกต่างกันออกไปซึ่งมีประมาณ40เกรดดังนั้นการเลือกใช้อะลูมิเนียมควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน

อะลูมิเนียมผสม จะถูกกำหนดคุณภาพ (number) ต่างๆกันสำหรับในงานโลหะแผ่นจะใช้ N.3003 แต่ในทางการค้าจะนิยมเรียกเป็นตัวอักษร เช่น O , H เป็นต้น ซึ่ง

"O" คือ อะลูมิเนียมอ่อน (soft) ใช้งานได้ดีเหมือนกับแผ่นสังกะสี

"F" คือ อะลูมิเนียมแข็ง (hard) บางชนิดสามารถดัดโค้งได้

"T" คือ อะลูมิเนียมที่ต้องการใช้งานที่เกี่ยวกับความร้อนอยู่เสมอ(Geattreated)

ตัวเลขตามอักษร H หรือ T จะบอกความแข็ง เช่น N.3003ใช้งานโลหะแผ่นทั่วไป จะเขียนเป็นH14 เป็นต้นซึ่งอะลูมิเนียมnumber ดังกล่าวนี้จะมีความแข็งไม่มากนักสามารถนำไปดัดโค้งหรือขึ้นรูปได้ดีอะลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีผิวเข้มมัน มีน้ำหนักเบาและทนต่อการกัดกร่อนได้ดีจึงเหมาะสมต่อการนำไปใช้ทำเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ต่างๆที่ต้องการความสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.2 ไม้จริง (Solid Wood)

ประเทศไทยในอดีต เคยเป็นแหล่งทรัพยากรป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ ซึ่งไม้ส่วนใหญ่จะเป็นไม้ในป่าเขตเมืองซึ่งมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการใช้งานเป็นส่วนโครงสร้างของอาคาร และผลิตเฟอร์นิเจอร์ แต่ในปัจจุบันป่าไม้เมืองไทยได้ลดปริมาณลงพร้อมๆกับรัฐบาลได้ออกกฎหมายคุ้มครองป่าไม้ ตลอดจนการออกกฎหมายห้ามตัดไม้ การเพิ่มบัญชีรายชื่อไม้หวงห้ามและในที่สุดได้ออกกฎหมายปิดป่าห้ามการตัดไม้โดยเด็ดขาด

จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย จึงทำให้แนวโน้มการใช้ไม้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยหันไปใช้ไม้วัตถุดิบจากป่าปลูกแทน เช่น ไม้ยางพารา ไม้ยูคาลิปตัส และไม้สะเดาช้างเป็นต้น

คุณสมบัติทั่วไปของไม้ที่นำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเฟอร์นิเจอร์

เป็นวัสดุที่มีความงามตามธรรมชาติ เช่นลายไม้ สีเนื้อไม้

เป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทานต่อการรับน้ำหนัก

เป็นวัสดุที่ไม่เกิดการกัดกร่อน ถ้าผิวไม้ถูกเคลือบอย่างถูกต้องตามกรรมวิธี

เป็นวัสดุที่มีความหลากหลายให้สามารถเลือกใช้ได้

ไม้โดยทั่วๆ ไปสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

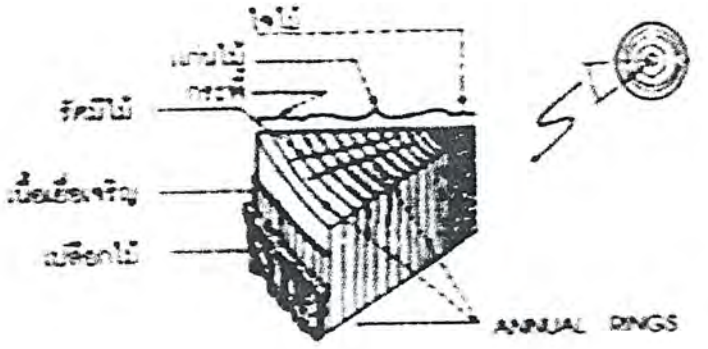
ไม้เนื้อแข็ง (Hard wood)

แหล่งกำเนิดโดยทั่วๆ ไปจะอยู่ในแถบภูมิประเทศเขตร้อนฝนตกชุก ไม้ประเภทนี้จัดอยู่ในหมู่ต้นไม้ใบกว้าง คุณลักษณะทั่วไป คือ เนื้อไม้มีสีเข้ม มีความแข็งแรงทนทาน ใช้สำหรับงานโครงสร้างที่รับน้ำหนักตัวอาคาร เฟอร์นิเจอร์ ประตู หน้าต่าง ไม้ในประเภทนี้ได้แก่ ไม้เต็ง ไม้ตะเคียน ไม้แดง ไม้ตะแบก นอกจากนี้แล้ว ยังมีไม้เนื้อแข็งที่มีความแกร่งมากกว่าตัวอย่างที่กล่าวมาข้างต้น เช่น ไม้ชิงชัง ไม้มะค่า ไม้พยุง ไม้ประดู่ ไม้มะเกลือ ไม้สาธร ข้อสังเกตที่สามารถนำมาพิจารณาประกอบได้ คือ สีของไม้จะสีแดงเข้มจนถึงสีดำ

ไม้เนื้ออ่อน (Soft wood)

แหล่งกำเนิดโดยทั่วไปอยู่ในแถบภูมิประเทศเขตอบอุ่นหนาว คุณลักษณะโดยทั่วไปมีสีจาง หรือบางชนิดมีสีอ่อนมากๆ ไม้ประเภทนี้ มักนำไปใช้งานที่รับน้ำหนักไม่มาก ตลอดจนการนำไปทำเฟอร์นิเจอร์ การนำไปใช้เป็นแบบในการหล่อคอนกรีต ไม้ในประเภทนี้คือ ไม้ฉำฉา ไม้ยาง ไม้โมก ไม้มะม่วงป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.56 แสดงภาพตัดแสดงส่วนประกอบต่างๆ ของไม้

ใจไม้ (Medulla , Pith) : จุดศูนย์กลางลำต้น มีสีจาง ความแข็งแรงน้อยกว่าแก่นไม้

แก่นไม้ (Heart Wood) : อยู่ระหว่างใจไม้กับกระพี้ มีสีเข้มความแข็งแรงสูง เป็นส่วนที่ใช้งานได้ดี

กระพี้ (Sap Wood) : วงปีที่เกิดขึ้นทุกปี กระพี้จะอยู่ระหว่างแก่นไม้กับเนื้อเยื่อเจริญ

เนื้อเยื่อเจริญ (Cambium) : เป็นส่วนที่สร้างเนื้อไม้ที่เกิดขึ้นเป็นวงปี

เปลือกไม้ (Bark) : ส่วนที่อยู่นอกสุดห่อหุ้มลำต้น

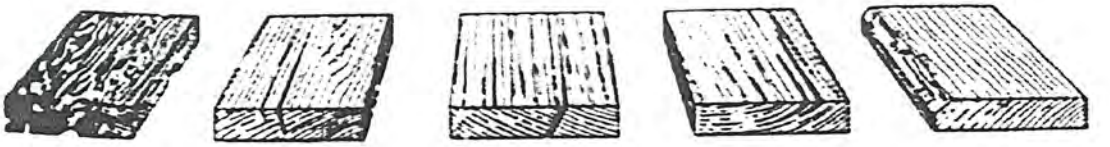
หลักการเลือกไม้เพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์

เนื่องจากงานเฟอร์นิเจอร์ไม้จริงเป็นสิ่งที่ต้องผสานความกลมกลืนระหว่างความสวยงามของไม้ผสมกับความสามารถของผู้ทำหรือช่าง ดังนั้นการนำไม้มาใช้ควรมีหลักการพิจารณาดังต่อไปนี้

1.ปริมาณไม้ที่นำมาใช้ว่าแนวโน้มสามารถนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตได้นานเท่าใด ระดับราคาที่จะต้องจัดซื้อในรูปแบบของซุงไม้ (ราคาต่อหน่วยลูกบาศ์กเมตร)หรือไม้แปรรูป (ราคาต่อหน่วยลูกบาศ์กฟุต)

2. คุณสมบัติต่างๆ ของไม้ชนิดที่จะใช้งาน ตลอดจนอัตราการหดตัวของไม้ตำหนิต่างๆ ของไม้ อาจจะเริ่มสังเกต ได้ตั้งแต่เป็นซุงไม้ โดยพิจารณาร่องรอยการแตก หรือรูที่เกิดจากแมลงเจาะไชภายในเนื้อไม้ การเป็นตาไม้ธรรมดาหรือเกิดจากการผุกร่อนของไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.57 แสดงลักษณะของรอยตำหนิต่างๆ บนเนื้อไม้

การตัดขวางที่แตกต่างกัน ทำให้ไม้แต่ละชิ้นมีการยืดตัวที่ไม่เหมือนกัน เนื่องจากความหนาแน่นของเนื้อไม้ที่มีวงปีน้อยกว่า แก่นไม้ ทำให้เมื่อผ่านกรรมวิธีอบผึ่งไม้แล้วไม้จะโค้งงอได้

ภาพที่ 2.58 แสดงลักษณะความแตกต่างของลายไม้ของไม้ท่อนที่ตัดแตกต่างกันและลักษณะการยืดหด โค้งงอของเนื้อไม้

การคำนวณหาปริมาตรไม้

ในปัจจุบันไม้มีการซื้อขายในรูปไม้แปรรูปในหน่วยของลูกบาศ์ก แต่แตกต่างกันในส่วนของความยาว อาจจะคำนวณได้ในหน่วยฟุตหรือเมตรก็ได้ แต่ทั้ง 2 หน่วยนี้ สามารถคิดเป็นลูกบาศก์ฟุตได้ดังวิธีการต่อไปนี้

เมื่อความยาวเป็นฟุต

ปริมาตร (ลูกบาศก์ฟุต) = กว้าง (นิ้ว) × หนา (นิ้ว) × ยาว (ฟุต) / 144

เมื่อความยาวเป็นเมตร

ปริมาตร (ลูกบาศก์ฟุต) = กว้าง (นิ้ว) × หนา (นิ้ว) × ยาว (เมตร) × 0.0277 / 144

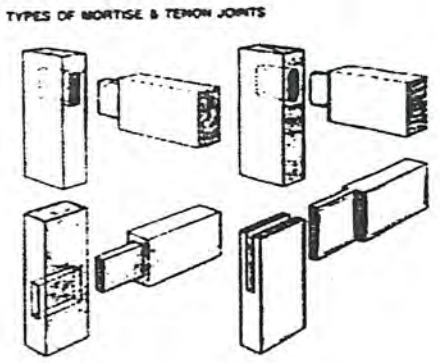
ภาพที่ 2.59 แสดงการบอกขนาดของไม้ในแบบต่างๆ

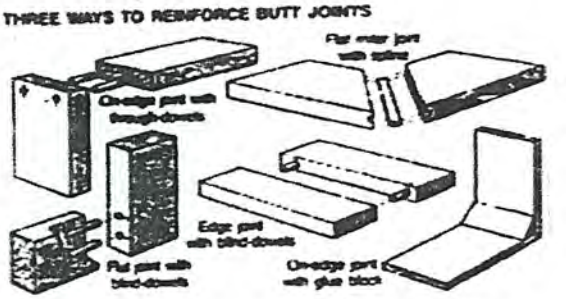
การเข้าไม้ (Wood Joints)

การเข้าไม้ (Wood Joints) หมายถึงการนำไม้ที่ไสตกแต่งได้ขนาดตามกำหนดแล้วตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปมากะขนาดให้เป็นรูปแบบของปากไม้ที่บรรจบกันได้สนิทเมื่อนำไม้ทั้งสองชิ้นมาประกอบเข้าด้วยกันให้มีลักษณะ รูปร่างและมุมที่แข็งแรง สวยงาม และเป็นประโยชน์ที่นำมาใช้สอยได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการเข้าไม้รูปแบบพื้นฐาน





ภาพที่ 2.60 แสดงตัวอย่างการเข้าไม้แบบพื้นฐาน

2.5.2.3 วัสดุไม้แผ่น (Wood Board Sheet Materials)

การนำไม้จริงมาใช้เป็นวัตถุดับสำหรับการผลิตเฟอร์นิเจอร์ ในปัจจุบันได้มีแนวทางการใช้เประโยชน์อย่างสูงสุดเท่าไม้จริง โดยการนำมาแปรสภาพแล้วนำมาผลิตเป็นไม้แผ่น การใช้ไม้จริงสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ ในปัจจุบันนี้มีปัญหาค่อนข้างมากนับตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบที่เริ่มลดน้อยลง และที่เป็นปัญหาต่อเนื่องมานานคือ อัตราการสูญเสียค่อนข้างสูง ถ้าคิดจากการแปรรูปวัตถุดิบ ตั้งแต่เป็นต้นไม้แล้วถูกโค่นล้มลงมาเป็นซุง จนถึงขั้นตอนการแปรรูปเป็นไม้แปรรูปต่างๆ ในบางครั้งอัตราการสูญเสียสูงจนไม่คุ้มค่าต่อการนำไม้มาใช้เป็นวัตถุดิบ และที่เป็นปัญหาอย่างมากในปัจจุบันคือ ปริมาณพื้นที่ป่าไม้ธรรมชาติได้ลดน้อยลง ประกอบกับรัฐบาลได้ออกกฎหมายปิดป่าและเพิ่มบัญชีรายชื่อพันธุ์ไม้หวงห้ามมากขึ้นด้วยเหตุเหล่านี้ จึงเป็นผลให้อุตสาหกรรมผลิตวัสดุไม้แผ่นได้ขยายตัวมากขึ้นแต่ทั้งนี้ก็ไม่ได้หมายความว่าจะเป็นการรักษาสภาพของป่าไม้เพียงแต่ช่วยชะลอการสูญเสียโดยยืดเวลาให้นานขึ้น

วัสดุไม้แผ่น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ใหญ่ๆ โดยการพิจารณาจากวัสดุไม้ที่ใช้ในการผลิต ว่าจะนำวัตถุดิบนั้นมาแปรรูปด้วยวิธีใดสำหรับการประกอบเป็นแผ่น คือ

1. กลุ่มที่ใช้ไม้ชิ้น หรือ ไม้แปรรูปแผ่นบางมาประสานกัน (Laminated Board)
2. กลุ่มที่ใช้ชิ้นสับอัด (Particle Board)
3. กลุ่มที่ใช้เส้นใยของไม้จำพวกต่างๆ (Fibre Board)

กลุ่มที่ใช้ไม้ชิ้นหรือแผ่นไม้แปรรูปมาประสานกัน (Laminated Board)มีดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้อัด (Ply Wood)

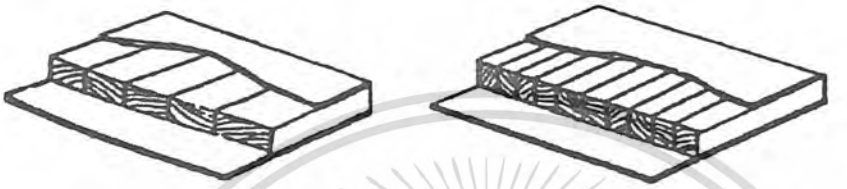
ไม้ปอกหรือฝานเป็นแผ่นบางๆ โดยพิจารณาถึงความหนาของไม้บางและทิศทางของแนวลายไม้กับการจัดวางซ้อนเรียง

แผ่นไม้อัดไส้ระแนง (Block Wood)

ไม้ไส้ทำจากไม้แปรรูปชิ้นเล็กๆ ยาวๆ มาต่อเรียงกันแล้วประกบด้วยแผ่นไม้อัด

แผ่นไม้อัดไส้ไม้ประกบตั้ง (Lamin Wood)

ลักษณะเหมือน Block Board แต่ไม้ที่นำมาเรียงจะมีแนวตั้งที่สูงกว่า



ภาพที่ 2.61 แสดงลักษณะของวัสดุไม้แผ่นกลุ่มที่ใช้ไม้ชิ้นหรือไม้แปรรูปแผ่นบางมาประสานกัน

กลุ่มแผ่นไม้ชิ้นไม้สับอัด (Particle Board)

วัตถุดิบ เช่น ไม้จากป่านลินิน และจากชานอ้อย โดยผ่านกระบวนการของเครื่องจักรสับย่อยออกมาเป็นชิ้นส่วนเล็กๆ นำมาอบแห้งแล้วคลุกกาว ก่อนนำไปปูแผ่เป็นแผ่น แล้วอัดด้วยเครื่องอัดความร้อน ทำให้เป็นแผ่นเบาๆ ได้ตามต้องการ ได้แก่

แผ่นชิ้นไม้อัด (Wood Chip Board)

แผ่นเส้นใยป่านลินินอัด (Flex Board)

แผ่นชานอ้อยอัด (Baggasse Board)

แผ่นเกล็ดไม้อัด

แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น

กลุ่มแผ่นเส้นใยไม้อัด (Fibre Board)

แผ่นวัสดุที่ผลิตจากเส้นใยของไม้หรือมัดของเส้นใยซึ่งได้มาจากการย่อยชิ้นไม้สับด้วยขบวนการทางเครื่องที่ให้ความร้อนสูงให้เส้นใยแล้วนำเส้นใยนั้นมาเป็นแผ่นโปร่งๆ หลังจากนั้นจึงเข้าเครื่องอัดให้เป็นแผ่นตามขนาด ได้แก่

แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard Board)

ผลิตตามกรรมวิธีเปียก โดยโปรยเส้นใยให้ลอยตัวอยู่บนน้ำ เส้นใยและน้ำจะถูกอัดกดด้วยเครื่องอัดจนน้ำแยกตัวออกจากเส้นใย ระบายสู่ด้านล่าง ส่วนเส้นใยจะรวมตัวเป็นแผ่น หลังจากนั้นจะถูกบด อัด ด้วยลูกกลิ้ง รีดเรียบประมาณ 900-1000 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fiber Board)

จากการศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของวัสดุไม้แผ่นในแต่ละประเภท และความนิยมในการใช้งานในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่าวัสดุแผ่นที่มีความเหมาะสมกับการนำมาใช้ทำโครงสร้างในส่วน PANEL อันประกอบด้วย ส่วนผนังของตู้เสื้อผ้า โต๊ะทำงานและเตียงนอนนั้น มีอยู่ 3 ชนิด คือ

1.ไม้อัดสลับชั้น (Ply Wood)

2.แผ่นไม้ชิ้นสับอัด (Particle Board)

3.แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fiber Board)

ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติและการนำไปใช้งานของวัสดุไม้แผ่น

ในหัวข้อนี้ จะกล่าวถึงไม้แผ่นที่นำมาพิจารณาเท่านั้น ซึ่งรายละเอียดของแผ่นไม้ทั้ง 3 ชนิดมีดังนี้ คือ

ไม้อัด (Ply Wood)

ไม้อัดถูกจำแนกให้อยู่ในกลุ่ม Laminate Board ซึ่งสามารถผลิตได้เป็นแบบต่างๆ กันหลายแบบ โดยใช้วิธีการปอกหรือฝานจากไม้ซุงนานาชนิด ความหนาของแผ่นไม้บางที่ใช้รวมทั้งการจัดทิศทางในการวางแผ่นไม้บางชิดกัน จะทำให้ความแข็งแรงและคุณสมบัติที่ผลิตได้นั้นเปลี่ยนแปลงไป ในการนำแผ่นไม้อัดไปใช้ในงานอุตสาหกรรมเครื่องเรือน แผ่นไม้ที่เป็นวัตถุดิบเพื่อประกอบเป็นไม้อัดนั้นมักถูกคัดเลือกเป็นพิเศษให้ปลอดจากตุ่มตา ปลอดจากการเสียดสีหรือสีต่าง

ทั้งนี้มีกฎเกณฑ์กำหนดไว้สำหรับจำแนกชั้นไม้บางแต่ละชนิดขนาดที่เป็นมาตรฐานทั่วไป คือ ขนาด 122 × 2440 มม. แต่บางครั้งงานก็อาจมีขนาดถึง 1300 × 3000 มม. หรือ 900× 900 มม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดเครื่องอัดต่อกันได้หลายครั้ง บางโรงงานสามารถอัดได้ถึงขนาด 36 เมตร

จำนวนชิ้นที่จะประกอบไม้บางเป็นไม้อัดชิ้นนั้น ส่วนมากจะมี 3 ชั้น แต่บางกรณีมีความหนาเกินกว่า 7.5 มม. แล้วจะประกอบด้วย 5 ชั้น หรือมากกว่านั้น แต่ต้องเป็นจำนวนคี่เพื่อที่จะรักษาลักษณะสมดุลย์ของส่วนประกอบมากกว่า 3 ชั้น ชั้นกลางจะหนาประมาณ 2/3 ของความหนาทั้งหมด โดยทั่วไปเรียบ ไม่มีซิลิกาในเนื้อไม่มากนัก ไม่ผุตามธรรมชาติเร็วเกินไป ไม่มีอาหารของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อไม้มากนัก

คุณสมบัติโดยทั่วไปของไม้อัด (Ply Wood)

1. คงรูปได้ดี คือ ถึงแม้ว่าสภาพจะเปลี่ยนไปมากน้อยเพียงไร แต่ไม้อัดก็ยังคงรูปอยู่ได้

2. เป็นสื่อความร้อนที่เลว เนื่องจากการนำความร้อนของไม้อัดเป็นลักษณะควบคู่ระหว่างชั้นของไม้บางหลายๆ ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ดูดความชื้นได้น้อย เพราะการดูดความชื้นจะมีเฉพาะชั้นผิวหน้าเท่านั้น ซึ่งประกอบด้วยไม้บางหลายๆ ชั้น จะยิ่งดูดความชื้นได้น้อยลง

4. ง่ายต่อการทำงาน กล่าวคือ ไม้อัดนี้สามารถตอกตะปูได้มิดชิด โดยไม้ไม่แตก แต่ถ้าหากเป็นตะปูเกลียวแล้ว คุณสมบัติจะด้อยกว่าไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม้อัดที่มีความหนามาก

5. เบา เมื่อเทียบกับไม้แปรรูปที่มีขนาดเท่ากันแล้ว ไม้อัดจะเบากว่ามาก ทำให้การเคลื่อนย้ายหรือขนส่งง่ายกว่ากัน

6. สวยงาม ในการตกแต่งสถานที่นั้นๆ นิยมใช้ไม้อัดมาก เพราะผิวหน้าเรียบสม่ำเสมอ ทำให้สถานที่ที่ตกแต่งนั้นคงความเป็นเอกลักษณ์ไว้

7. ความแข็งแรง ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ไม้อัดมีความแข็งแรงตามแนวต่างๆ ไม่เท่ากัน แต่โดยทั่วไปแล้วไม้อัดจะมีความแข็งแรงกว่าไม้แปรรูป

8. การดูดสี เนื่องจากไม้อัดดูดความชื้นได้น้อยกว่าไม้แปรรูป ดังนั้นไม้อัดดูดสีได้น้อย และเนื่องจากผิวหน้าของไม้เรียบเสมอกัน จึงทำการทาสีง่าย และดูดสีน้อยกว่า ไม้แปรรูปที่ผิวหน้าเรียบเท่าๆ กัน

แผ่นไม้ชิ้นสับอัด (Particle Board)

เป็นผลิตภัณฑ์วิทยาศาสตร์อย่างหนึ่ง ที่ผลิตขึ้นจากเศษชิ้นไม้เล็กๆ สาร " Ligno Cellulostic " สารประกอบนี้ผสมและอัดภายใต้ความร้อนและความดันอย่างเหมาะสมเข้าเป็นแผ่น สามารถใช้งานได้ในลักษณะนี้หรืออาจใช้ไส้เมื่อนำแผ่นวีเนียร์หรือแผ่นพลาสติกปะด้านหน้า เพื่อความสวยงามได้

พาร์ทิเคิลบอร์ดนี้ บางครั้งเรียกว่า แชล์บอร์ด แต่ก็ไปสับสนกับคำว่า ชิพบอร์ด ในอุตสาหกรรมทำเยื่อกระดาษ ซึ่งให้คำนิยามว่า ชิพบอร์ด คือ แผ่นวัสดุที่มีความแน่นต่ำ ไม่แข็งแรง ผลิตขึ้นจากเศษกระดาษ ใช้สำหรับบุด้านในกล่องหรือสินค้า

เนื่องจากความสับสนนี้เอง ส่วนมากนิยมเรียกผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเศษไม้ว่า Particle Board ส่วนชื่ออื่นๆ ก็มีผู้นิยมเรียกเหมือนกัน เช่น Shaving Board, Wood Waste Boards , Silver Board , Plade Board

กรรมวิธีการผลิตแผ่นไม้ชิ้นสับอัด (Particle Board)

มี 2 วิธี จำแนกตามลักษณะความดันที่ใช้ในการอัดเศษไม้เป็นแผ่น

วิธีที่ 1 นำเศษไม้ซึ่งผสมแล้วโรยเป็นหน้า แล้วนำมาเข้าเครื่องอัด โดยใช้แรงกดตั้งฉากกับผิวหน้าของแผ่น พาร์ทิเคิลบอร์ด ที่ผลิตโดยวิธีนี้เรียกว่า " Flatplatemn Pressed Partical Board "

วิธีที่ 2 นำแผ่นเศษไม้ที่ผสมเสร็จให้เข้าไปในแม่พิมพ์ร้อน แม่พิมพ์นี้จะประกอบด้วยเพลท 2 ชั้น ด้านข้างมีที่ปิดที่เก็บ ความดันที่จะใช้กดลงทางด้านขนาด และด้านยาวของแผ่นผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จชนิดนี้เรียกว่า " Extruded Particle Board " ซึ่งอาจมีลักษณะทึบตันทั้งแผ่น หรือกลวงภายในก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งแล้วแต่ชนิดของแม่พิมพ์ที่ใช้กาวที่นิยมใช้มี 3 ชนิดคือ ยูเรียฟอร์มาเดไฮด์(Urea Formaldehyde) นิยมใช้มากที่สุด ส่วนฟีนอลฟอร์มาเดไฮด์ (Phenol Formaldehyde) และเมรามีน ฟอร์มาเดไฮด์ (Melamine Formaldehyde) มีผู้นิยมใช้รองลงมา

พาร์ทิเคิลบอร์ดทุกประเภทยกเว้น ฮาร์ดบอร์ด (Hard Board Type) มีความแตกต่างจากแผ่นไฟเบอร์ บอร์ด (Fiber Board) อย่างเห็นได้ชัดคือ เนื้อของวัตถุดิบที่ประกอบเป็นพาร์ทิเคิลบอร์ด (Particle Board) มีลักษณะหยาบเป็นชิ้นๆ ส่วนของไฟเบอร์บอร์ด (Fiber Board) จะมีลักษณะละเอียดเป็นเส้นใยเล็กๆ

การแบ่งชนิดของพาร์ทิเคิลบอร์ด

พาร์ทิเคิลบอร์ดนิยมแบ่งตามความหนาแน่น เช่นเดียวกับแผ่นไฟเบอร์บอร์ดซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้คือ

ชนิดของ Particle Board	ความหนาแน่น	
	กรัม / ลูกบาศก์เมตร	ปอนด์ / ลูกบาศก์ฟุต
ความหนาแน่นต่ำ (Low Density)	0.25 – 0.40	5 – 25
ความหนาแน่นปานกลาง(Medium Density)	0.40 – 0.08	25 – 50
ความหนาแน่นสูง (High Density)	0.08 – 0.20	50 - 75

ตารางที่ 2.46 แสดงความหนาแน่นของพาร์ติเคิลบอร์ดแต่ละชนิด

คุณสมบัติของแผ่นพาร์ทิเคิลบอร์ด (Particle Board) และประโยชน์ของการนำไปใช้งาน ซึ่งแยกออกได้เป็นแต่ละชนิดดังนี้

พาร์ทิเคิลบอร์ด ชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low Density Board) แผ่นพาร์ทิเคิลบอร์ด ชนิดนี้ผลิตโดยมีความมุ่งหวังให้เกิดน้ำหนักเบาเพื่อใช้เป็นผนังกั้นห้อง ประเภทนี้สามารถผลิตได้โดยกรรมวิธีทั้งสองดังกล่าวมาแล้ว ข้างต้น คือ วิธี

พาร์ทิเคิลบอร์ด ชนิดความหนาแน่นปากลาง (Medium Density Particle Board) กรรมวิธีการผลิตนั้นผลิตได้ทั้งสองวิธี เช่นเดียวกันคือวิธี Flat Plated Press และ Extrude Type มักนิยมอัดเป็น 3 ชั้น คือ ชิ้นหน้าจะทำด้วยพาร์ทิเคิลบอร์ด ชนิดดีเพื่อความสวยงาม ส่วนชั้นกลางคือไส้ และชั้นสุดท้ายมักใช้พาร์ทิเคิลบอร์ดชนิดคุณภาพต่ำเพื่อจะลดค่าใช้จ่าย

พาร์ทิเคิลบอร์ดชนิดความหนาแน่นสูง (High Density หรือ Hard Board Type) กรรมวิธีการผลิตนั้น ผลิตได้เฉพาะวิธี เท่านั้นลักษณะและความหนาของพาร์ทิเคิลบอร์ด ชนิดนี้ใกล้เคียงกับแผ่นอาร์ดบอร์ดทุกประการ ชิ้นส่วนของไม้ที่ผลิตก็เล็กและละเอียดมากจนเกือบเป็นผงหรือใยไม้ จึงทำเกือบแยกกันไม่ออกว่าชนิดใดเป็นอาร์ดบอร์ด หรือ พาร์ทิเคิลบอร์ด

คุณสมบัติโดยทั่วไปของแผ่นไม้ชิ้นสับอัด (Particle Board)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความแข็งแรงเท่ากันเกือบทั้งแผ่นไม่ว่าจะเป็นแนวไหน
2. ผิวหน้าเรียบและแข็งแรง
3. การดูดความชื้นและหดตัวน้อยกว่าธรรมชาติ
4. ความหนาแน่นมากกว่าไม้ธรรมชาติ
5. มีคุณสมบัติการเก็บเสียงได้ดี
6. ไม่เป็นตัวนำความร้อน

แผ่นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fiber Board)

เรียกกันทั่วไปว่า MDF ชิ้นส่วนใหญ่ผลิตโดยกรรมวิธีแห้ง คือ ทำเส้นใยให้แห้งเสียก่อนที่จะไปสร้างเป็นแผ่นเพื่อเข้าเครื่องอัด ความหนาแน่นโดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 660-860 กก./ม. การยึดประสานระหว่างเส้นใยภายในแผ่นเกิดจากสารวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ผสมเช่นเดียวกับกรรมวิธีผลิตไม้สักอัด

แผ่นใยไม้อัด (MDF) มีคุณสมบัติและกลสมบัติใกล้เคียงกับธรรมชาติมาก ด้วยเหตุนี้แผ่นใยไม้อัดจึงสามารถนำไปใช้งานได้หลายประเภทแทนไม้ธรรมชาติได้อย่างดี

แผ่นใยไม้อัด (MDF) ได้เปรียบแผ่นวัสดุที่ใช้ประเภทอื่นไม้เป็นวัตถุดิบ ที่ง่ายต่อการตัดของเป็นมุมฉากหรือเป็นรูปร่างอื่นๆ ได้ โดยไม่ต้องใช้วัสดุอื่นมาเป็นเครื่องประกอบ หรือต้องใช้แถบกาวช่วยยึดขอบไว้ จึงทำให้ขอบของแผ่น MDF สามารถนำมาทำเป็นคิ้วหรือทำเป็นรูปแบบต่างๆ ได้โดยตรง คุณสมบัตินี้นับว่ามีประโยชน์ในการทำเครื่องเรือนมาก จนทำให้การเพิ่มปริมาณการใช้แผ่น MDF นี้เพื่อทำแผ่นหน้าโต๊ะและแผ่นปิดหน้าลิ้นชักมากขึ้น เนื่องจากการใช้ชิ้นส่วนของ MDF ทำคิ้วแทนการใช้ไม้จริงผนึกกับขอบของแผ่นพาร์ทิเคิล บอร์ด ช่วยให้สามารถลดขั้นตอนการผลิตได้ดังนี้

การใช้คิ้วไม้จริงผนึกขอบพาร์ทิเคิลบอร์ด	**การใช้คิ้วทำจาก MDF ผนึกขอบแทน**
ตัดแผ่นไม้ตามขนาดที่ต้องการ	ตัดแผ่น MDF ตามขนาดที่ต้องการ
ต้องมีแผ่นผนึกขอบ	ไม่จำเป็นต้องมี
ต้องมีเครื่องติดกาวเชื่อมขอบ	ไม่มี
ต้องมีเครื่องปะขอบก่อนผนึก	ไม่มี
ปิดหน้าด้วยไม้แผ่นบาง	ปิดหน้าด้วยไม่แผ่นบาง
ขัดกระดาษทรายที่ผิวแผ่นไม้บางที่ปะ	ขัดกระดาษทรายที่ผิวแผ่นไม้บางที่ปะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติทางกายภาพของแผ่น MDF

กำลังยึดเหนี่ยวประสานภายในแผ่น	0.55 – 0.70 นิวตัน / มม^2
โมดูลัสยืดหยุ่น	800 – 2500 นิวตัน / มม^2
ความหนาแน่นของขนาดความยาว	0.35 – 0.4
ความหนา	5.6
ประมาณความละเอียด ความหยาบ	0.05%

ตารางที่ 2.47แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง MDF

ขนาด (ฟุต)	ความหนา (มิลลิเมตร)					
4 × 8	32	4	6	10	15	20
4 × 7	-	4	-	-	-	-
4 × 6	-	4	-	-	-	-
3 × 20 เมตร	-	-	-	10	-	-

ตารางที่ 2.48 แสดงขนาดมาตรฐานของไม้อัดสลับชั้น (Ply Wood)

แผ่นไม้ชิ้นสับอัด (Particle Board)

ขนาด (ฟุต)	ความหนา (มิลลิเมตร)					
4 × 8	6	9	12	19	28	35

ตารางที่ 2.49 แสดงขนาดมาตรฐานของแผ่นไม้ชิ้นสับอัด (Particle Board)

แผ่นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fiber board)

ขนาด (ฟุต)	ความหนา (มิลลิเมตร)							
4 × 8	6	10	12	16	19	20	22	25

ตารางที่ 2.50 แสดงขนาดมาตรฐานของแผ่นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MDF)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.4 พลาสติก

พลาสติกชนิดอ่อน (Thermoplastic)

พลาสติกอ่อนนั้นมีมากมายหลายสิบชนิด แต่ที่มีใช้กันมากและควรรู้จักมีดังนี้

โพลีเอททีลีน (Polyethylene , PE)

โพลีโพรพีลีน (Polypropelene , PP)

โพลียาไมด์ (Polyamide , PA)

โพลีอะครีลิก (Polyarcylic , PAA)

โพลีไวนีลคลอไรด์ (Polyvinyl , Chloride , PVC)

โพลีไวนีลอะซีเตท (Polyvinyl Acetate , PVA)

โพลีสไตรีน (Poly Styrene , PS)

เอบีเอส (ABS)

1.1 โพลีเอททีลีน (Polyethylene , PE)

PE เป็นพลาสติกที่มีปริมาณการใช้งานที่สุดในประเภทพลาสติกอ่อนด้วยกัน ขณะนี้ในประเทศไทยมีโรงงานผลิตเม็ดพลาสติก มากเป็นอันดับสองของโลก รองจากประเทศเยอรมนี PE ได้มาจากแก๊สเอททีลีน (Ethylene)

ยังแบ่งแยกออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

1. ประเภทความหนาแน่นต่ำ (Low Density PE , LDPE)
2. ประเภทความหนาแน่นสูง (High Density PE , LDPE)

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Polyethylene , PE	ข้อดี น้ำหนักเบา เป็นฉนวนไฟฟ้า อัตรายืดตัวสูง ไม่ดูดซึมความชื้น แต่ยอมให้แก๊สผ่าน ข้อเสีย ไม่ทนต่อไขมันและน้ำมัน ราคาแพง และประสานให้ติดกันยาก ข้อดี เนื้อมีลักษณะขุ่นไม่ใส มีความถ่วงจำเพาะ 0.385 – 0.395	แผ่นพลาสติก ตุ๊กตาเด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก สายอากาศเครื่องรับโทรทัศน์ พลาสติกคลุมเรือนเพาะชำ คลังบรรจุน้ำอัดลม ฯลฯ หมายเหตุ LDPE นิยมใช้ทำ ถุงเย็น

ตารางที่ 2.51 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีเอททีลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 โพลีโพรพีลีน (Polypropelene , PP)

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Polypropelene , PP	คล้ายกับ PE แต่ทนทาน แข็งแรงดีกว่า มีค่า ความถ่วงจำเพาะ 0.9	ถุงร้อน ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า หมวกกันน็อค ถังขยะ กระติกน้ำแข็ง กะละมังซักผ้า ฯลฯ

ตารางที่ 2.52 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีโพรพีลีน

1.3 โพลียาไมด์ (Polyamide , PA)

PA มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ไนล่อน สังเคราะห์มาจากวัตถุดิบ คือ ถ่านหิน อากาศและน้ำ

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Polyamide , PA	ข้อดีน้ำหนักเบา เนื้อเหนียว ฉนวนไฟฟ้า ทนต่อการขูดขีด ข้อสังเกต เนื้อพลาสติกมี ลักษณะโปร่งใส จึง สามารถย้อมเป็นสีต่างๆ ได้สวยงาม	เชือกไนล่อน อวนดักปลา เฟือง แบริ่ง ขนแปรงสีฟัน ข้อสังเกต ผลิตภัณฑ์ที่ ทำจาก PA จะใช้งานใน ลักษณะรับแรงดึงหรือ ทนต่อแรงเสียดสี

ตารางที่ 2.53 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลียาไมด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 โพลีอะครีลิก (Polyarcylic , PAA)

PAA มีชื่อเรียกภาษาตลาดว่า Plexiglas หรือ Acrylic

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Polyarcylic , PAA	ข้อดีโปร่งแสง ทนต่อแรงกระแทก ทนสารเคมี ทนรังสีอัลตราไวโอเลต ฉนวนไฟฟ้า ข้อเสีย ราคาค่อนข้างแพง และทนอุณหภูมิได้ไม่ เกิน 70 องศา	ป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา กระจกแว่นตา เลนส์ หน้าปัดนาฬิกา ฝาครอบเครื่องบินเจ็ตขับ ไล่ เหงือกและฟันปลอม ถาดและถ้วยบรรจุของ เหลวชนิดใส ฯลฯ

ตารางที่ 2.54 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีอะคริลิก

1.5 โพลีไวนีลคลอไรด์ (Polyvinyl , Chloride , PVC)

PVC แท้ๆ มีเนื้อแข็งสามารถทำให้อ่อนได้โดยการเติมสาร Plasticizer ลงไปในขณะที่ยังหลอมเหลว

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Polyvinyl , Chloride	ข้อดี ฉนวนไฟฟ้า ทนต่อกรดด่าง เกลือได้ดีมาก ไม่ทนแดด และความร้อน สามารถเชื่อมประสานให้ติด กันได้โดยใช้ลมร้อนหรือสาร ละลาย ข้อควรระวัง อย่าสูดดมกลิ่น ไหม้ของ PVC เป็นอันขาด อาจได้รับอันตรายจากแก๊ส กรดเกลือที่ระเหยออกมา	ท่อประปา (ท่อเอสล่อน) สายยาง ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า หญ้าเทียม ขวดยาสระผม ขวดน้ำมันพืช กระเบื้องยาง ท่อเดินสายไฟ ฯลฯ

ตารางที่ 2.55 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีไวนีลคลอไรด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 โพลีไวนีลอะซีเตท (Polyvinyl Acetate , PVA)

PVA มีสถานะปกติเป็นของเหลว

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Polyvinyl Acetate , PVA	ฉนวนไฟฟ้า	นิยมใช้ทำ กาวลาเท็กซ์

ตารางที่ 2.56 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีไวนีลอะซีเตท

1.7 โพลีสไตรีน (Poly styrene , PS)

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำ PS ได้มาจากการกลั่นถ่านหิน

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Poly styrene , PS	ข้อดีเนื้อใสเหมือนแก้ว(ไม่มีสี) น้ำหนักเบา ฉนวนไฟฟ้า ทนกรด ด่าง เกลือได้ดีมาก ข้อเสีย เนื้อเปราะ ใช้ไปนานๆ จะขุ่นขึ้น ผิวเป็นรอยขีดข่วนง่าย	กล่องบรรจุอาหารชนิดใส ด้ามแปรงสีฟัน ไฟท้ายรถ แผงและตู้โทรทัศน์ วิทยุ กล่องพลาสติกใสชนิดต่างๆ โฟม ฯลฯ

ตารางที่ 2.57 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีสไตรีน

1.8 เอบีเอส (ABS)

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

ตารางที่ 2.58 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเอบีเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติกแข็ง (Thermosetting)

พลาสติกแข็งมีลักษณะเป็นผง สถานะที่แท้จริงจะอยู่ในรูปพลาสติกอ่อน จะแข็งตัวก็ต่อเมื่อเติมสาร " Hardener " ลงไป พลาสติกแข็งเมื่อทำผลิตภัณฑ์แล้ว จะคงรูปถาวร ไม่สามารถนำกลับมาหลอมใช้งานใหม่ได้อีก เปรียบเสมือนไข่เมื่อต้มสุกแล้ว ไม่สามารถทำให้เหลวดังเดิมได้

โมเลกุลของพลาสติกแข็งนั้น จะมีการจับตัวในลักษณะคล้ายกับพลาสติกอ่อน แต่ยุ่งยากกว่า และมีแรงยึดเกาะระหว่างโมเลกุล แข็งแรงกว่าพลาสติกอ่อน เพราะมีสาร " Hardener " ช่วยประสานด้วย

ชนิดของพลาสติกแข็ง

ชนิดของพลาสติกแข็งที่ควรรู้จัก ได้แก่

Phenol Formaldehyde (Bakerite)

Urea Formaldehyde

Malamine Formaldehyde

Polyester

Epoxy

ฟีนอล (Phenol Formaldehyde , Bakerite ,PP)

มีภาษาตลาดว่า " เบเกอร์ไรต์ " ผลิตมาจาก Formaldehyde และ Phenol โดยปฏิกิริยาเคมีรวมโมเลกุล

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Phenol Formaldehyde , Bakerite ,PP	1. ทนแรงกระแทกได้ดี 2. ไม่ติดไฟ 3. เป็นฉนวนไฟฟ้า 4. ทนทานต่อดินฟ้าอากาศ 5. ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 220 องศา 6. ทนต่อสารเคมี ข้อเสีย เนื้อมีสีค่อนข้างคล้ำไม่สวย	1. หูหม้อ หูกระทะ 2. หูโทรศัพท์ 3. กล่อง - ตู้วิทยุ 4. กล่องสวิทซ์ไฟฟ้า 5. ถาดบรรจุสารเคมี ฯลฯ หมายเหตุ ปัจจุบันเสื่อมความนิยม เพราะมีพลาสติกชนิดอื่นที่คุณสมบัติดีกว่า

ตารางที่ 2.59 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากฟีนอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ยูเรีย (Urea Formaldehyde , UF)

UF ได้จากปฏิกิริยาเคมีรวมโมเลกุล ระหว่าง Urea กับ Formaldehyde คล้ายกับ PF

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Urea Formaldehyde , UF	1. มีความแข็งแรงดีกว่า PE 2. ทนต่อไขน้ำมันและสารละลายได้ดี 3. เป็นฉนวนไฟฟ้า 4. เนื้อยาวใสสามารถย้อมสีต่างๆ ได้สวย ข้อเสีย 1. ไม่ทนน้ำ และแรงกระแทก 2. ไม่ทนกรด-ด่าง 3. ทนอุณหภูมิได้ต่ำประมาณ 100 องศา	1. ถ้วยชามและจานพลาสติก 2. น้ำยาเคลือบผิว 3. อุปกรณ์ไฟฟ้า 4. ตู้วิทยุ 5. ด้ามจับเครื่องมือ 6. เม็ดกระดุม ฯลฯ หมายเหตุ นิยมใช้ทำกาวประสานไม้อัด ภายในอาคาร (เปียกน้ำไม่ได้)

ตารางที่2.60แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากยูเรีย

2.3 เมลานีน (Malamine Formaldehyde ,MF)

กรรมวิธีผลิตเหมือนกับ PF และ UF เพียงแต่ใช้ Malamine แทน Phenol หรือ Urea เท่านั้น

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Malamine Formaldehyde ,MF	1. ทนแรงกระแทกได้ดีกว่า PF และ UF 2. ทนต่อสารละลาย 3. ผิวแข็งขีดเป็นรอยสึกหรอยาก 4. ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 250 องศา 5. เป็นฉนวนไฟฟ้า	1. ถ้วยชามพลาสติกที่ทนความร้อนและตกไม่แตก 2. กาวไม้อัดชนิดทนน้ำ 3. วัสดุปกปิดผิวโต๊ะ " ฟอร์ไมก้า " 4. ผสมใยแก้วทำเรือพลาสติก

ตารางที่ 2.61 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเมลานีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 โพลีเอสเตอร์ (Polyester)

โพลีเอสเตอร์เป็นได้ทั้งพลาสติกอ่อนและพลาสติกแข็ง โพลีเอสเตอร์แข็งมีที่ใช้งานมากกว่าโพลีเอสเตอร์อ่อน

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Polyester	1. เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี 2. ทนกรดด่าง ชนิดอ่อนได้ 3. ติดไฟฟ้าและดับได้เอง ข้อเสีย ไม่ทนกรดด่างเมื่ออยู่ในรูปไฟเบอร์กลาส	1. ใช้ทำผลิตภัณฑ์ " ไฟเบอร์กลาส " มากที่สุด เช่น รถยนต์ ชิ้นส่วนเครื่องบิน ฯลฯ 2. ฉนวนหุ้มสายเคเบิล (สายไฟฟ้าแรงสูง) 3. Polyester lacquer ปกปิดผิวไม้ หมายเหตุ สำหรับโพลีเอสเตอร์อ่อนให้ทำใยผ้าสังเคราะห์

ตารางที่ 2.62 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโพลีเอสเตอร์

2.5 อีพ็อกซี (Epoxy)

อีพ็อกซี จะอยู่ในสถานะของเหลว เมื่อเติมสาร " Hardenner " จึงจะแข็งตัว ภายใน 48 ชั่วโมง

ชื่อพลาสติก	คุณสมบัติ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
Epoxy	1. ทนต่อการกัดกร่อนและปฏิกิริยาเคมี อยู่ในชั้นดีเลิศ 2. เป็นฉนวนไฟฟ้า 3. เมื่อทำเป็นกาวจะมีแรงประสานโลหะมากมาย	1. ทำกาวที่เรียกว่า " กาวอีพ็อกซี " 2. ฉนวนหุ้มข้อต่อสายเคเบิล 3. วัสดุเคลือบผิว " Epoxy lacquer " 4. ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ฯลฯ

ตารางที่ 2.63 แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากอีพ็อกซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบชนิดของพลาสติกอย่างง่ายๆ

การตรวจสอบชนิดของพลาสติกอย่างง่ายๆ นี้ จุดประสงค์ เพื่อต้องการทราบชนิดของพลาสติกอย่างคร่าวๆ ทำให้สะดวกต่อการจดจำคุณสมบัติบางอย่างของพลาสติกแทนที่จะมานั่งท่องคุณสมบัติต่างๆ ของพลาสติกชนิดต่างๆ จากตำรา โดยนักเรียนทุกคนสามารถทดลองปฏิบัติเองได้

1. **ใช้มือจับทดลองบิด กด ขีด**
   ถ้านิ่มอ่อนตัวได้ ได้แก่ พวกโพลีเอททีลีน
   ถ้าเนื้อแน่น แข็ง ได้แก่ พวกโพลีโพรพีลีน โพลีสไตรีน
   ถ้าแข็งแต่อ่อนตัว ได้แก่ พวกโพลีไวนีลอะซิเตท PVC
   ถ้าเนื้อแน่น แข็งเปราะ ได้แก่ พวกเมลานีน พลาสติกแข็ง
2. ทดลองลอยน้ำ
   ถ้าลอยน้ำ ได้แก่ พวกโพลีโพรพีลีน โพลีเอททีลีน
   ถ้าจมน้ำ ได้แก่ พวก PVC โพลีสไตรีน เมลานีน พลาสติกแข็ง
3. ดูรอยตัดและการตัด
   ถ้ารอยตัดเรียบ ตัดง่าย ได้แก่ พวก PVC (ชนิดอ่อน) โพลีโพรพีลีน
   ถ้ารอยตัดไม่เรียบเป็นพลาสติกแข็ง PVC แข็ง
4. เผาชิ้นงานดูเปลว
   ถ้าเปลวสีน้ำเงิน และขอบเปลวสีเหลือง ได้แก่ พวกโพลีเอททีลีน โพลีโพรพีลีน
   ถ้าเปลวสีเหลือง ได้แก่ พวก PVC (ชนิดอ่อน)
   ถ้าเปลวสีส้ม ได้แก่ พวกโพลีสไตรีน
   ถ้าติดไฟยาก ได้แก่ พวก PVC (ชนิดแข็ง)
   ถ้าควันมีเขม่า ได้แก่ พวก ABS โพลีสไตรีน
   ถ้าชิ้นงานพอง แตกและเปลี่ยนเป็นสีขาวที่ชอบ ได้แก่ เมลานีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อบังคับในการควบคุมสารพิษจากสีที่ใช้ในผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก

สีที่ใช้ทำอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับเด็กจะต้องมีสารเหล่านี้ไม่เกินกำหนด เพราะสีจะละลายออกมาทำให้เกิดอันตรายต่อเด็กได้

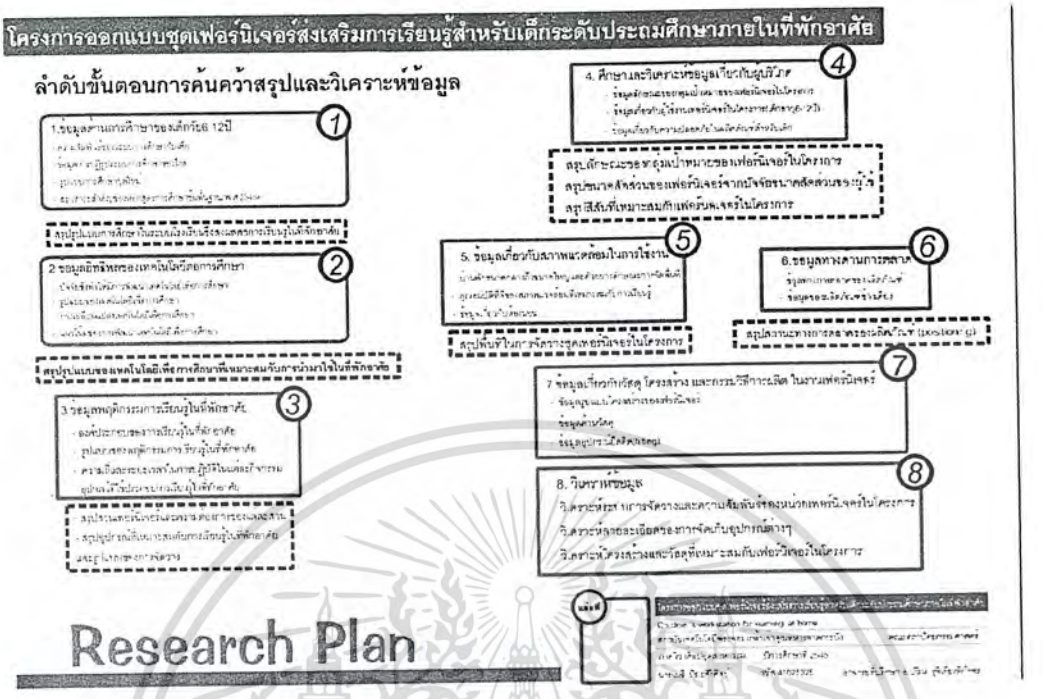
แอนติโมนี	250 มิลลิกรัม/กก.
อาร์ซินิค	100 มิลลิกรัม/กก.
แบรเรียน	500 มิลลิกรัม/กก.
แคดเมี่ยม	100 มิลลิกรัม/กก.
โครเมี่ยม	250 มิลลิกรัม/กก.
ปรอท	100 มิลลิกรัม/กก.
ตะกั่ว	250 มิลลิกรัม/กก.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

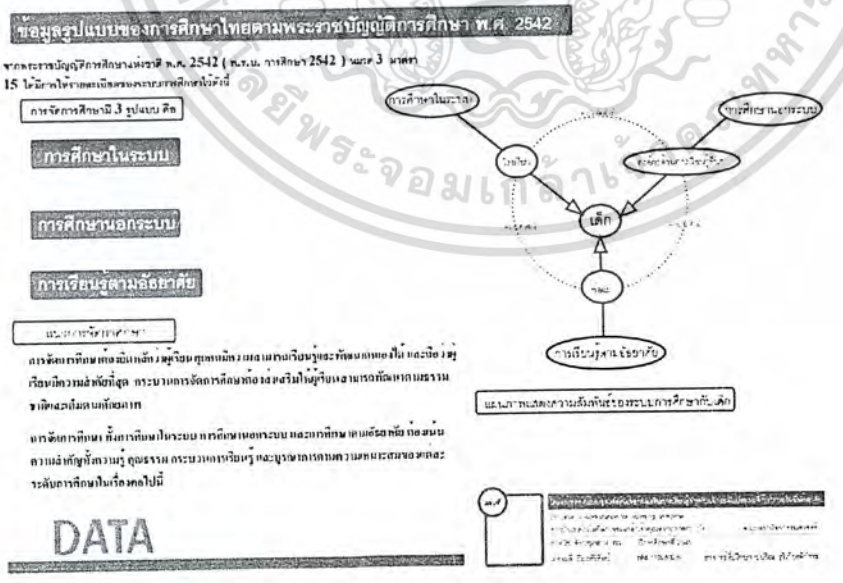
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

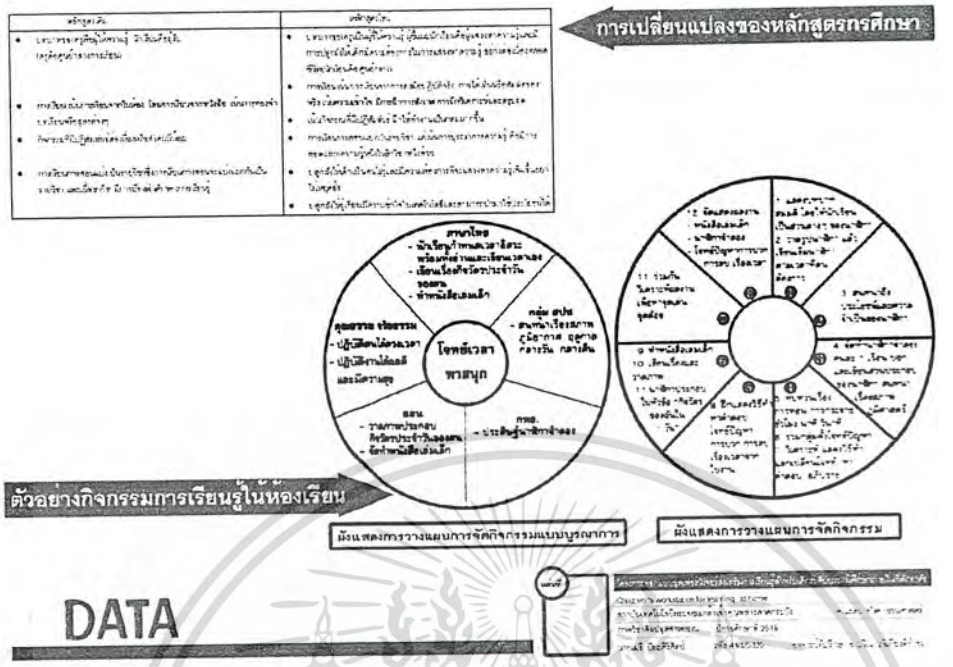


ภาพที่3.1ลำดับขั้นตอนการค้นคว้าสรุปและวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่3.2ข้อมูลรูปแบบของการศึกษาไทยตามพระราชบัญญัติการศึกษาพ.ศ.2542

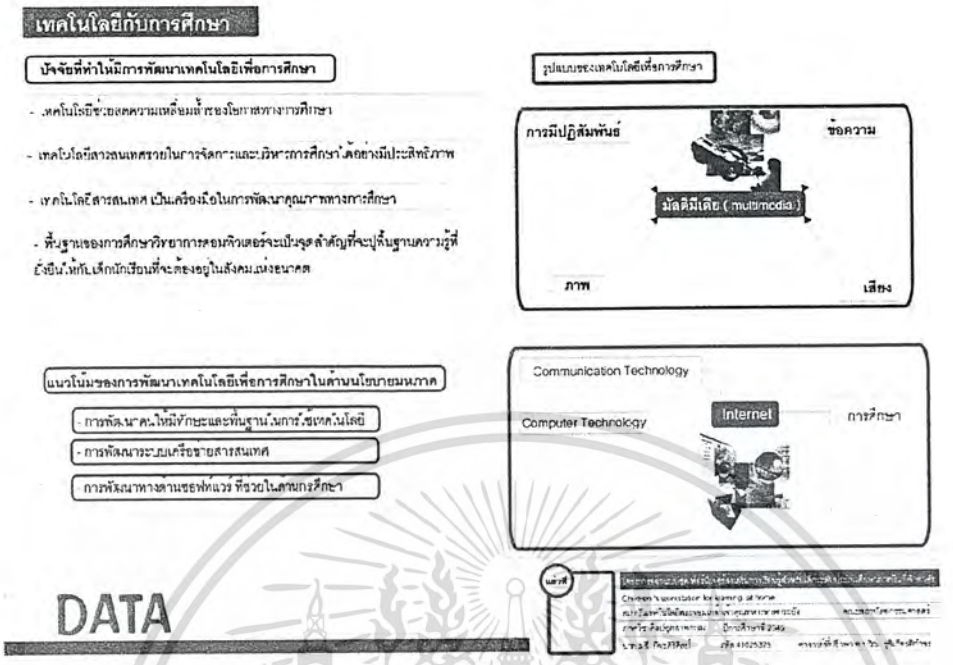
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



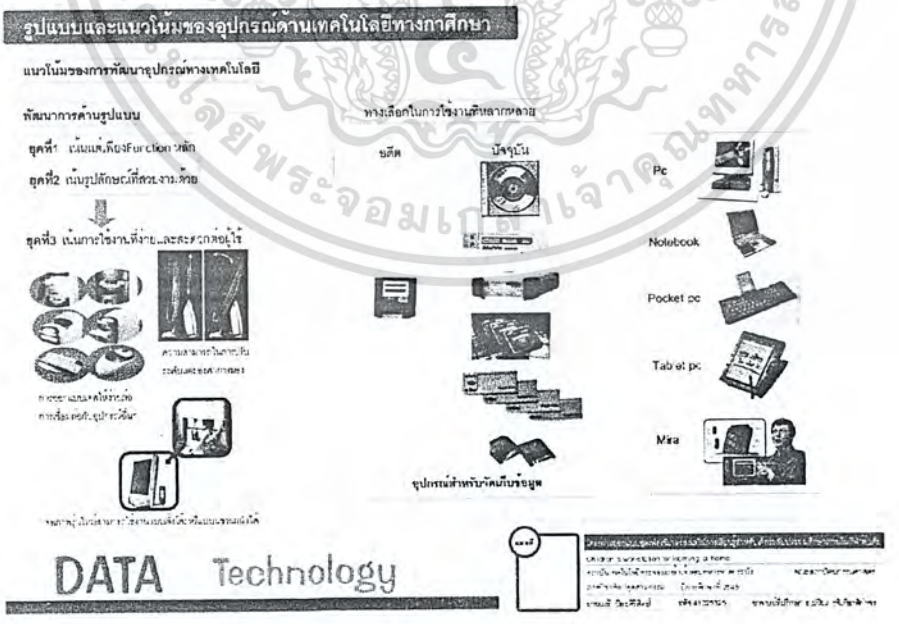
ภาพที่ 3.3 การเปลี่ยนแปลงของหลักสูตรการศึกษา

ภาพที่3.4สรุปรูปแบบการศึกษาในระบบโรงเรียนซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในที่พักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



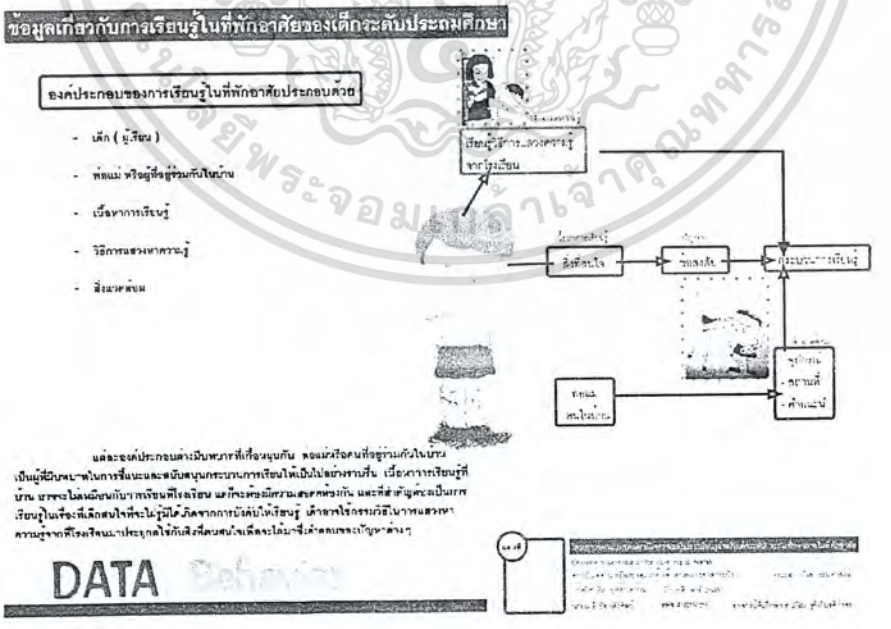
ภาพที่ 3.5 เทคโนโลยีกับการศึกษา



ภาพที่3.6รูปแบบและแนวโน้มของอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

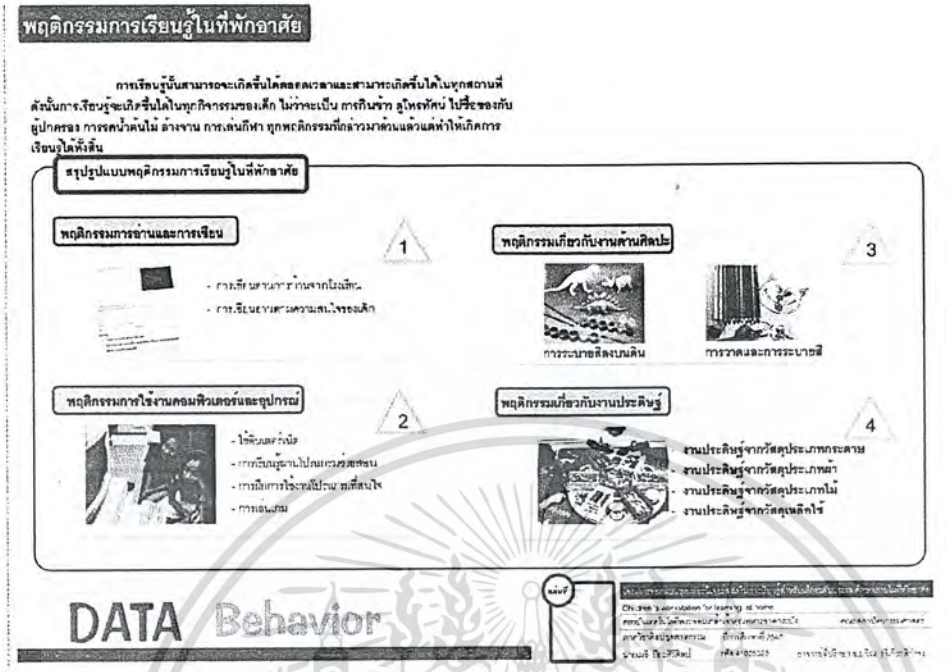
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.7 รูปแบบและแนวโน้มของอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

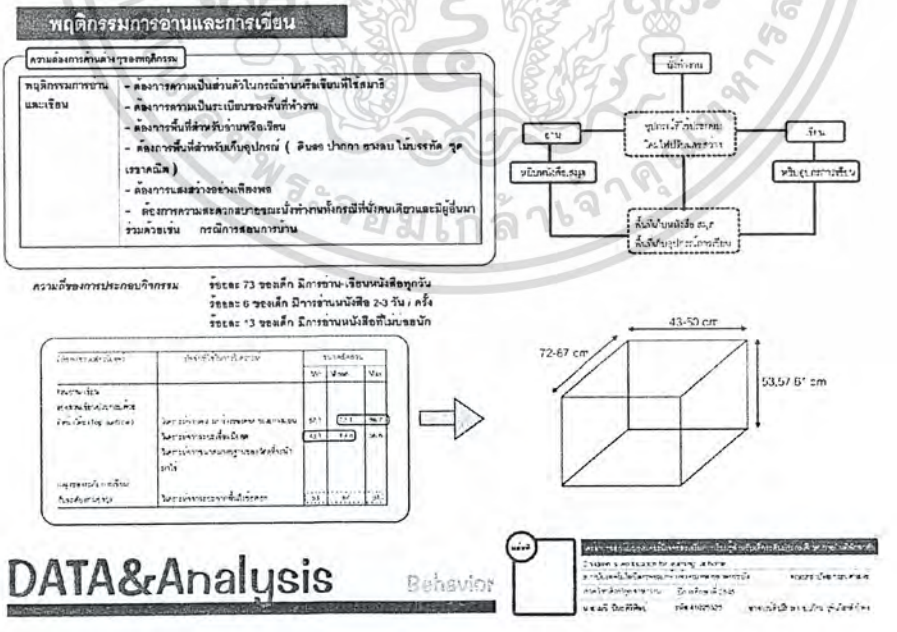


ภาพที่3.8ข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ในที่พักอาศัยของเด็กระดับประถมศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

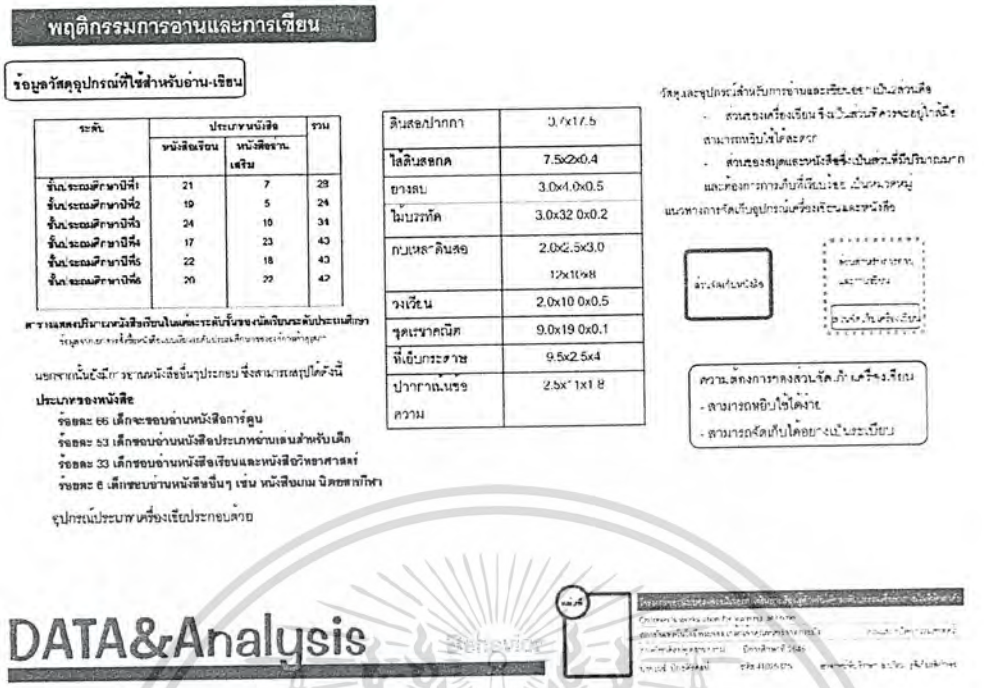


ภาพที่ 3.9 พฤติกรรมการเรียนรู้ในที่พักอาศัย

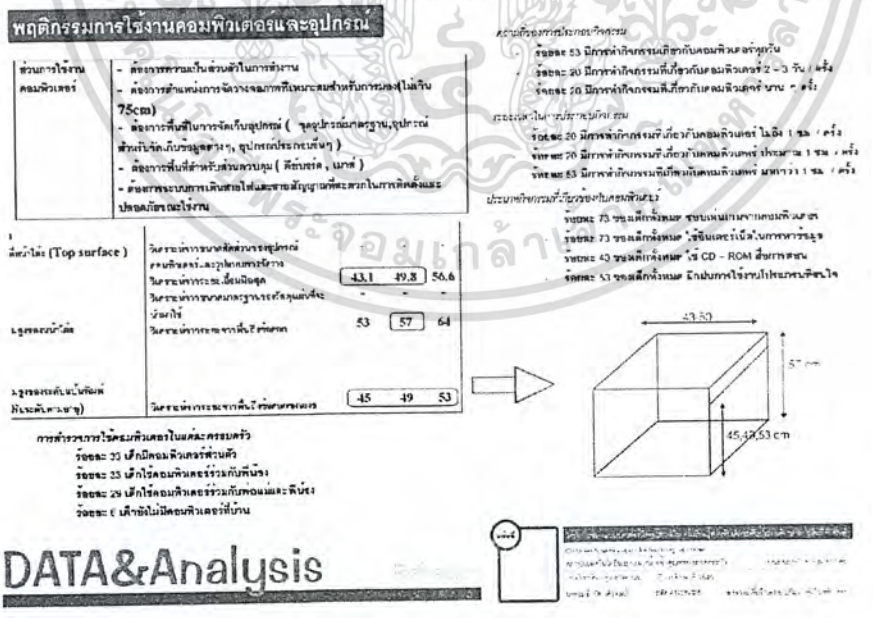


ภาพที่3.10พฤติกรรมการอ่านและเขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

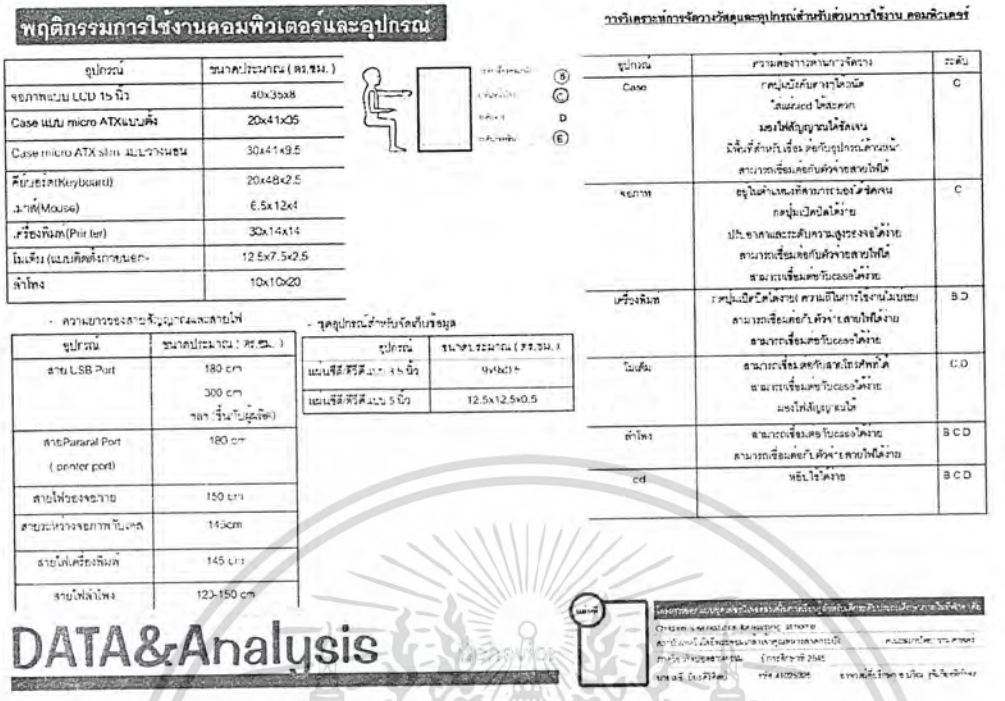


ภาพที่3.11ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการอ่านและเขียน

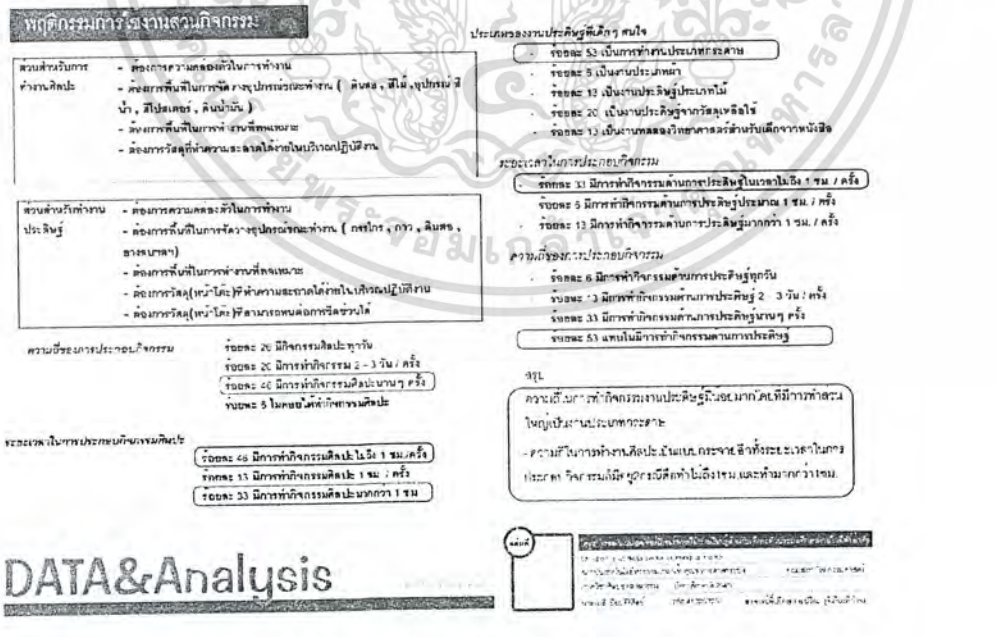


ภาพที่3.12ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

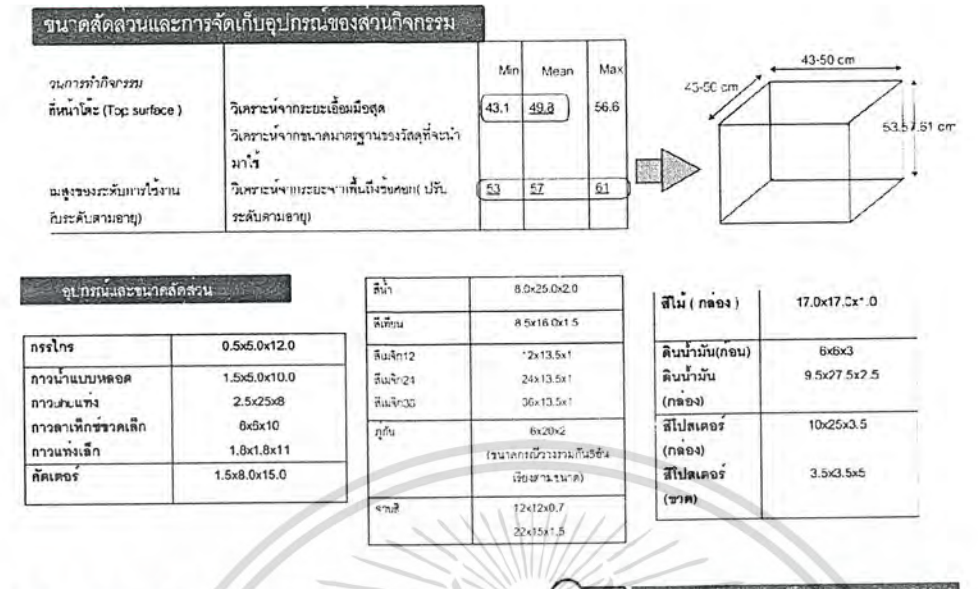


ภาพที่3.13แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์

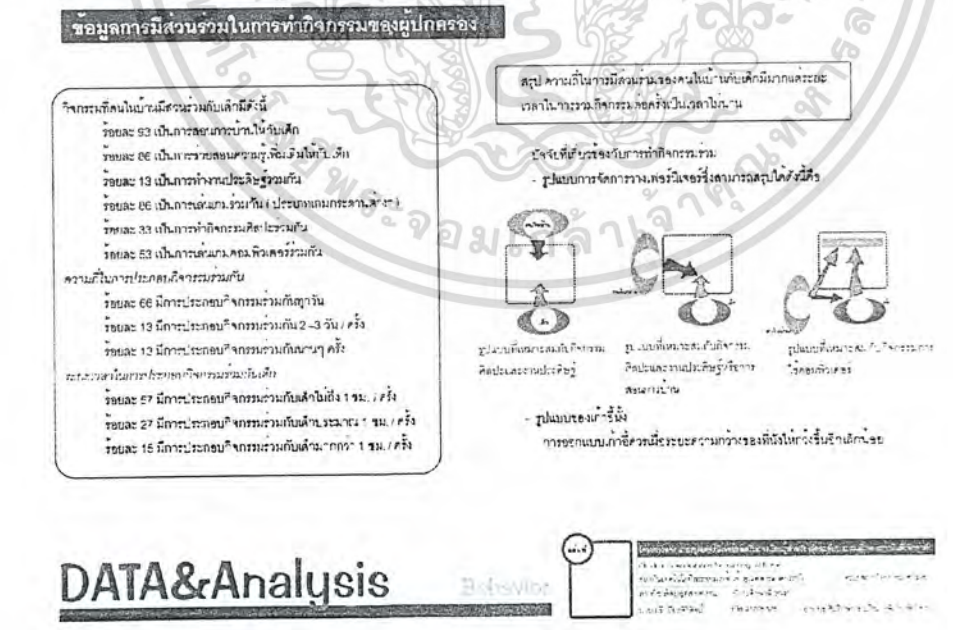


ภาพที่3.14แสดงข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในส่วนกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

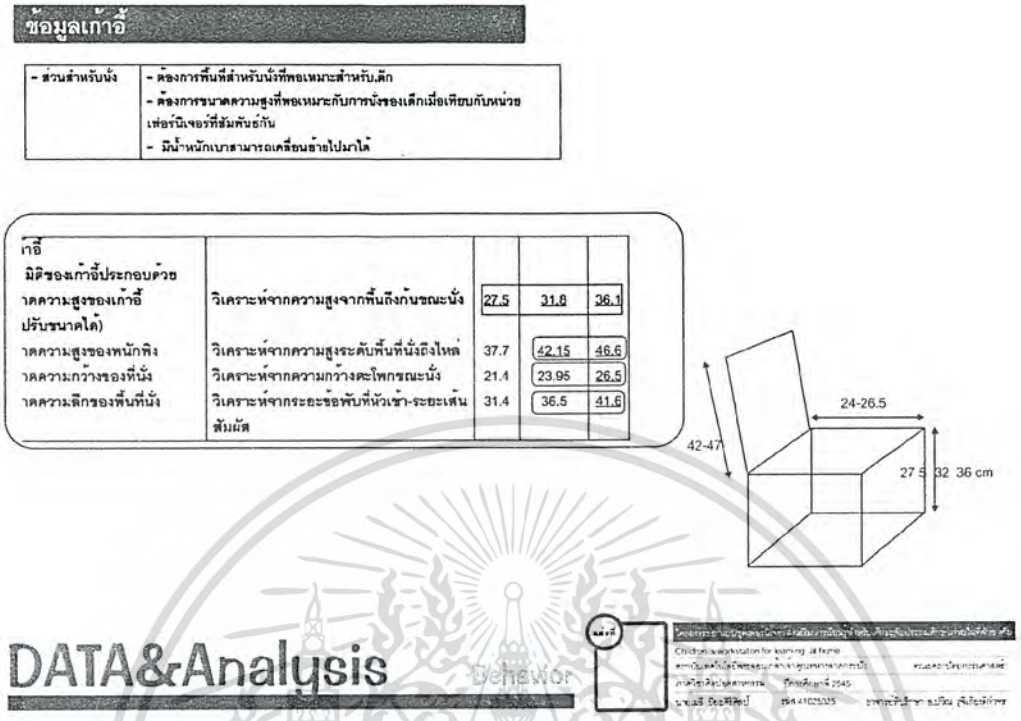


ภาพที่3.15ข้อมูลขนาดสัดส่วนและการจัดเก็บอุปกรณ์ของส่วนกิจกรรม



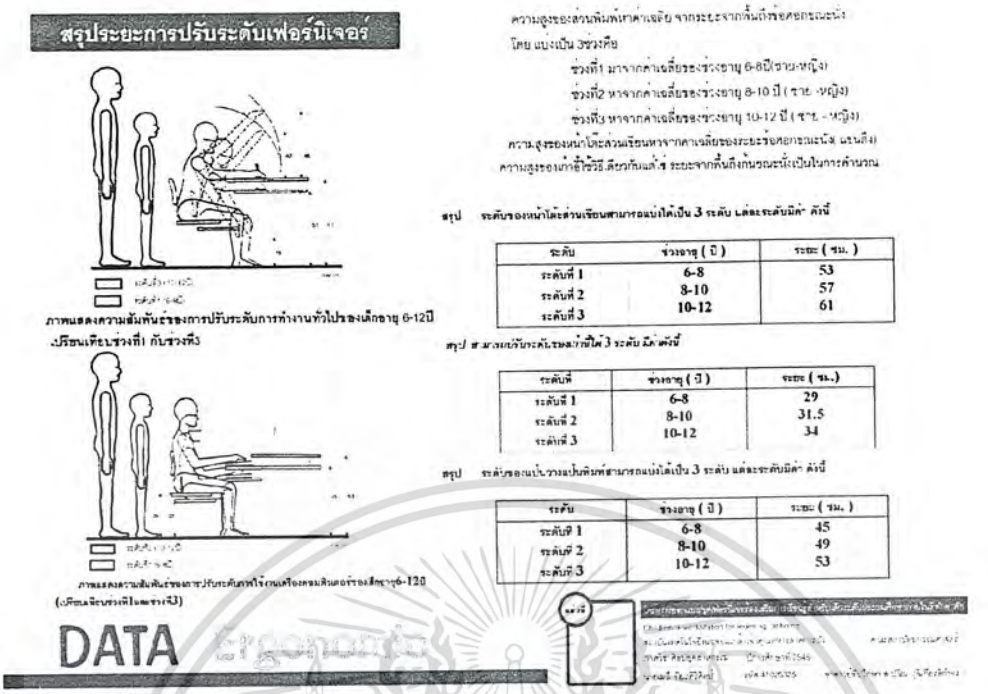
ภาพที่3.16ข้อมูลการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมของผู้ปกครอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่3.18ข้อมูลขนาดสัดส่วนของเด็กวัย6-12ปี

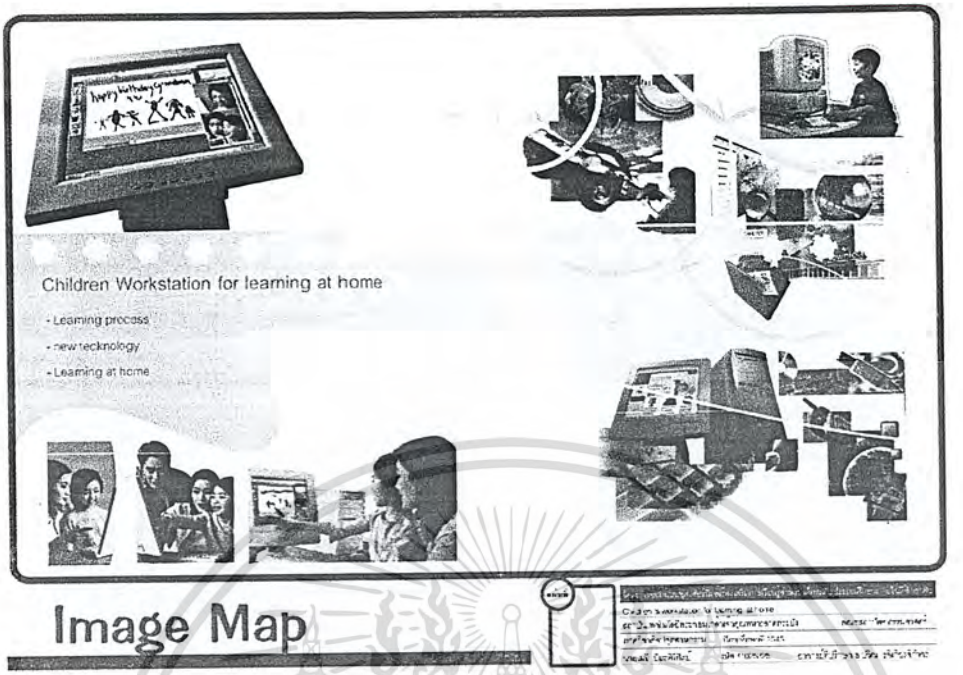
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



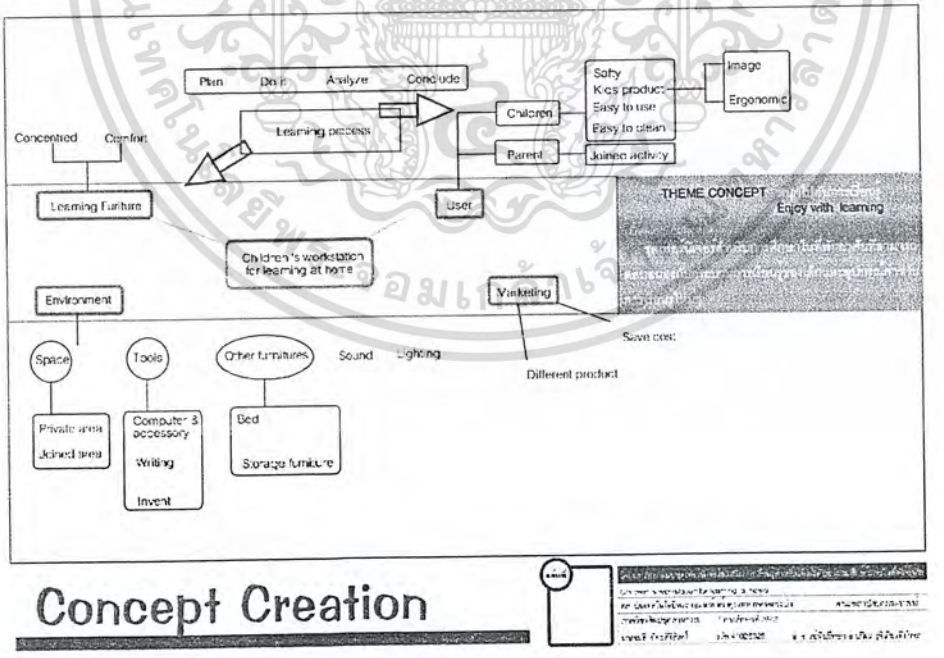
ภาพที่ 3.19 สรุประยะการปรับระดับเฟอร์นิเจอร์

ภาพที่ 3.20 ข้อมูลด้านจิตวิทยาของเด็กวัย6-12ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

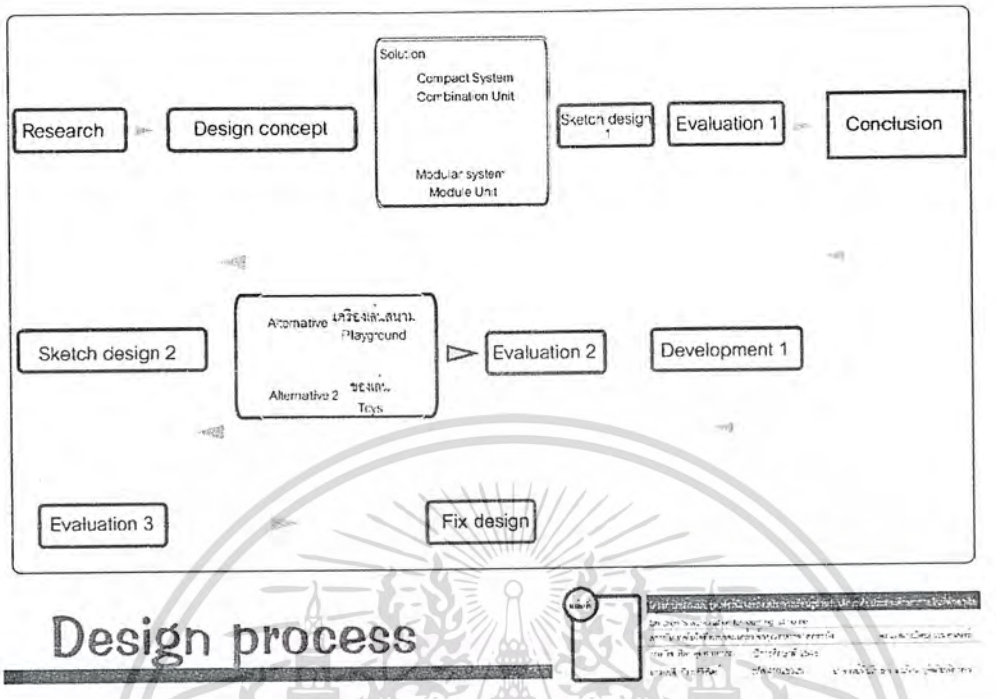


ภาพที่ 3.21 IMAGE MAP

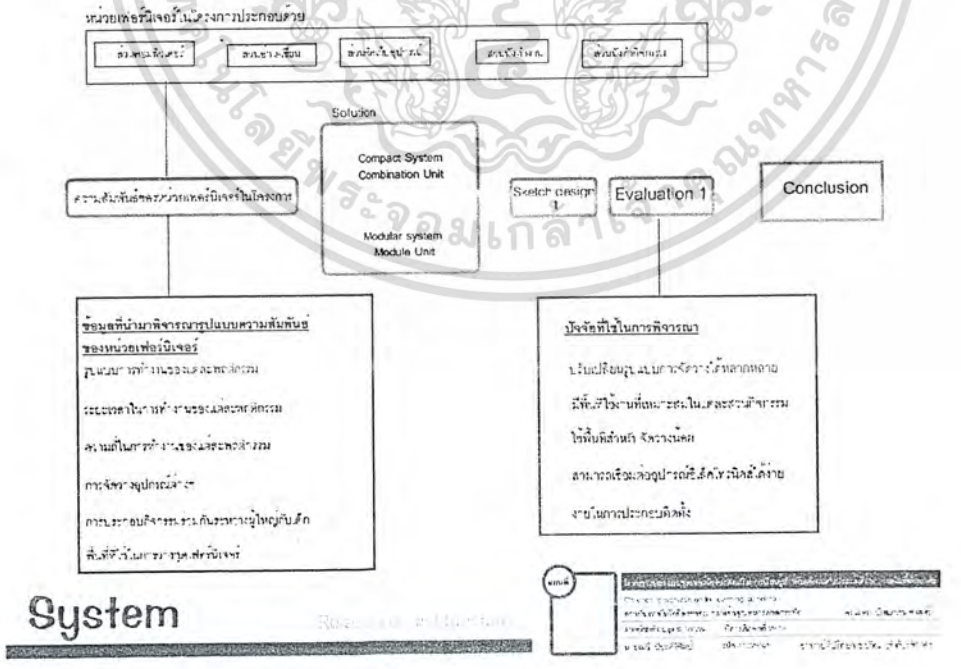


ภาพที่ 3.22 Concept Creation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

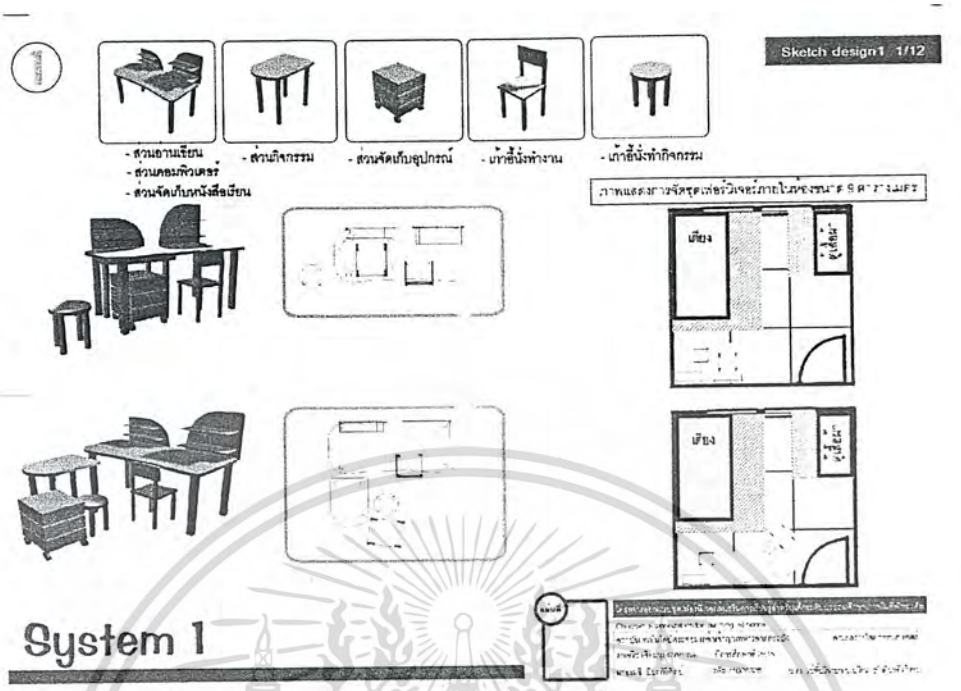


ภาพที่3.23DESIGNPROCESS

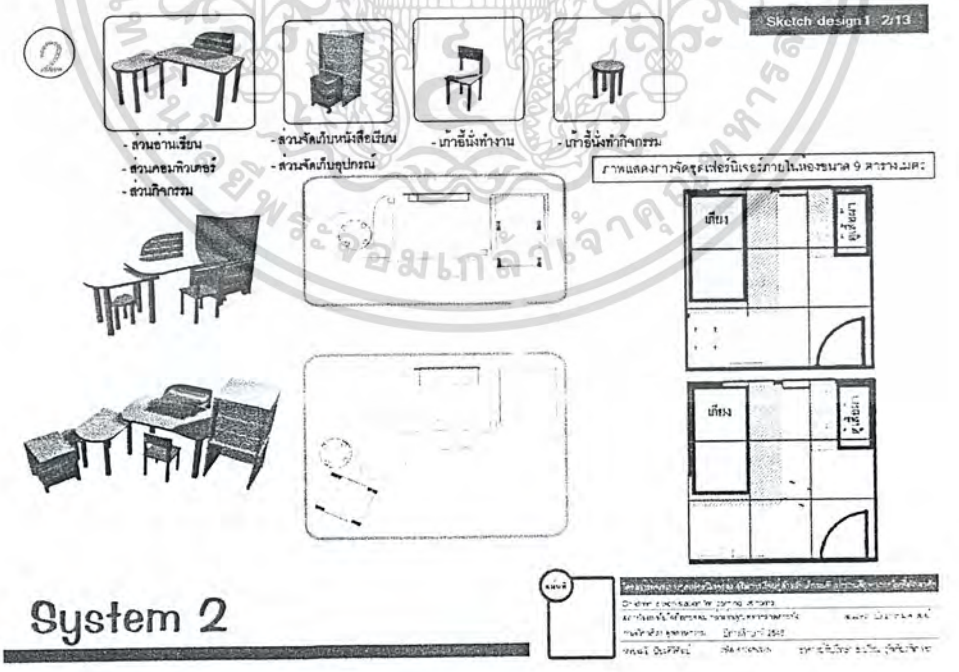


ภาพที่3.24SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

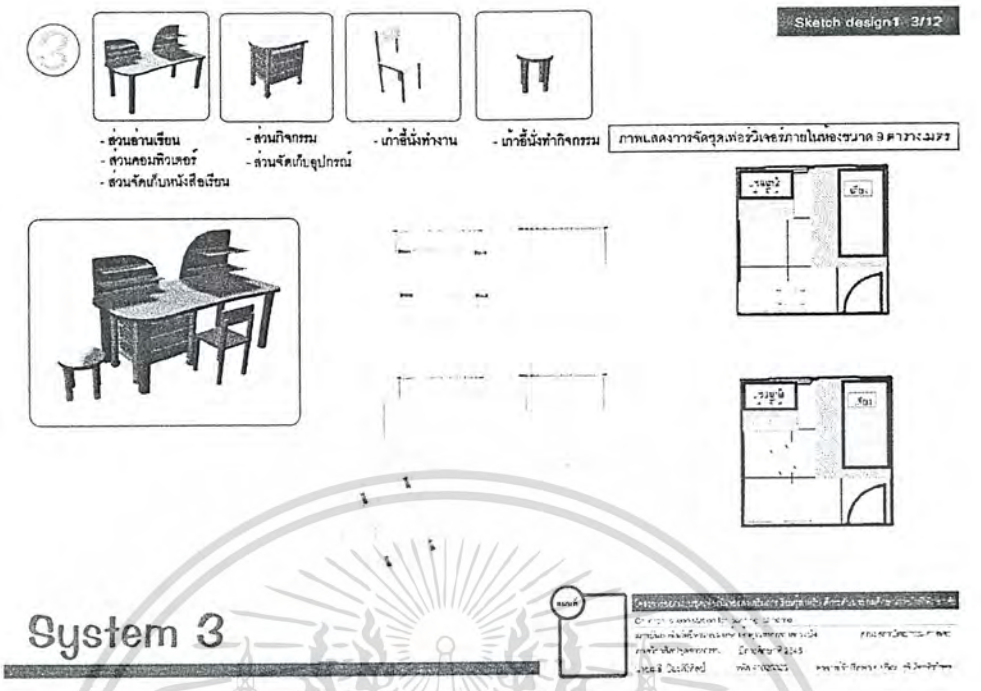


ภาพที่3.25SYSTEM1

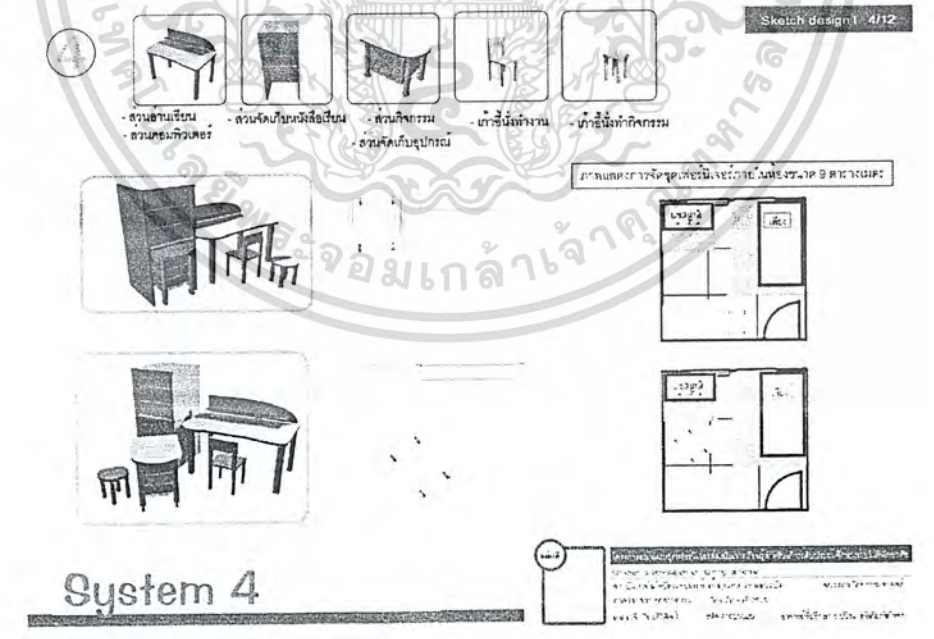


ภาพที่3.26SYSTEM2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

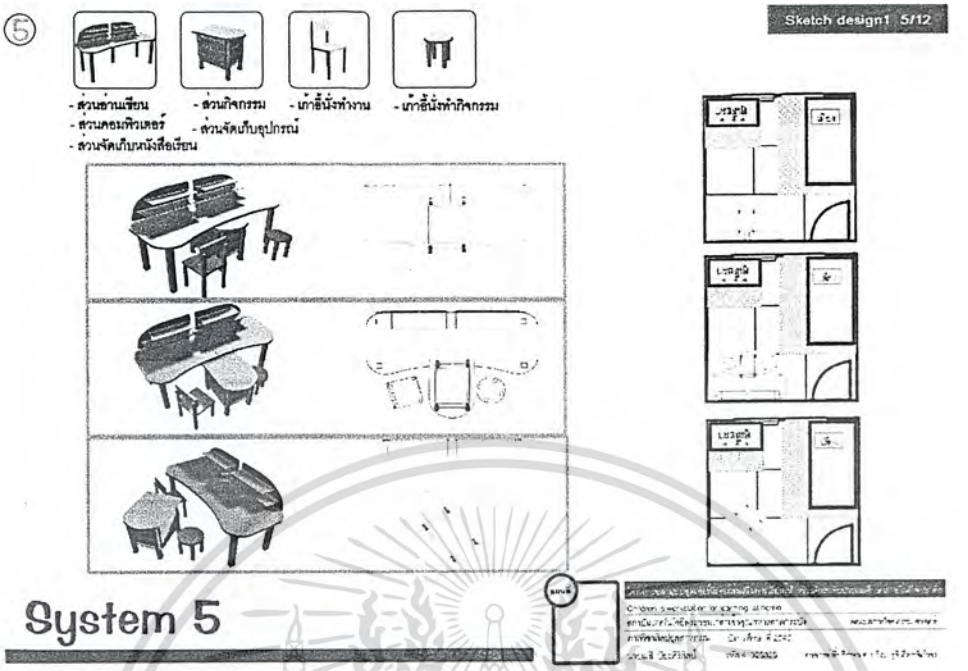


ภาพที่3.27SYSTEM3

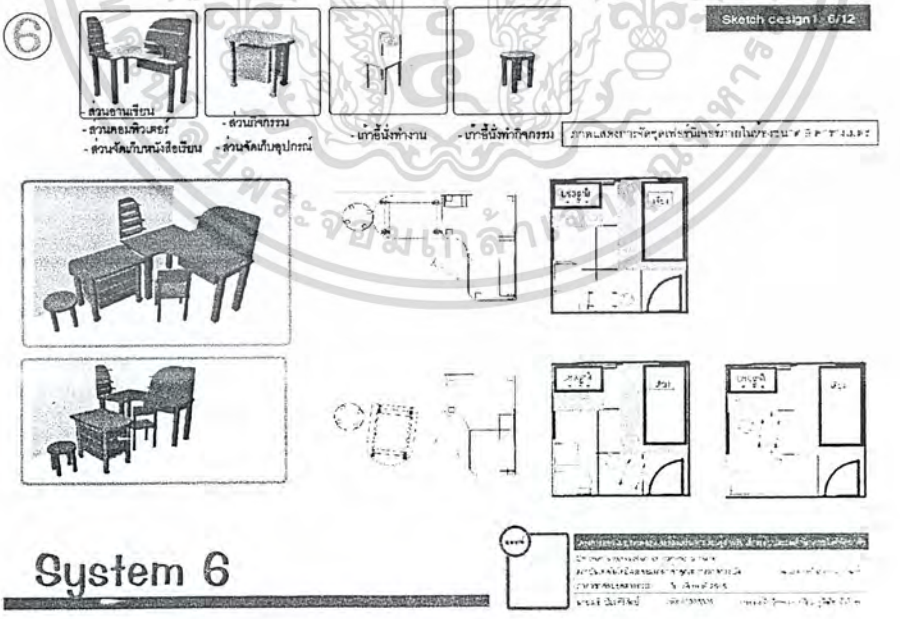


ภาพที่3.28SYSTEM4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

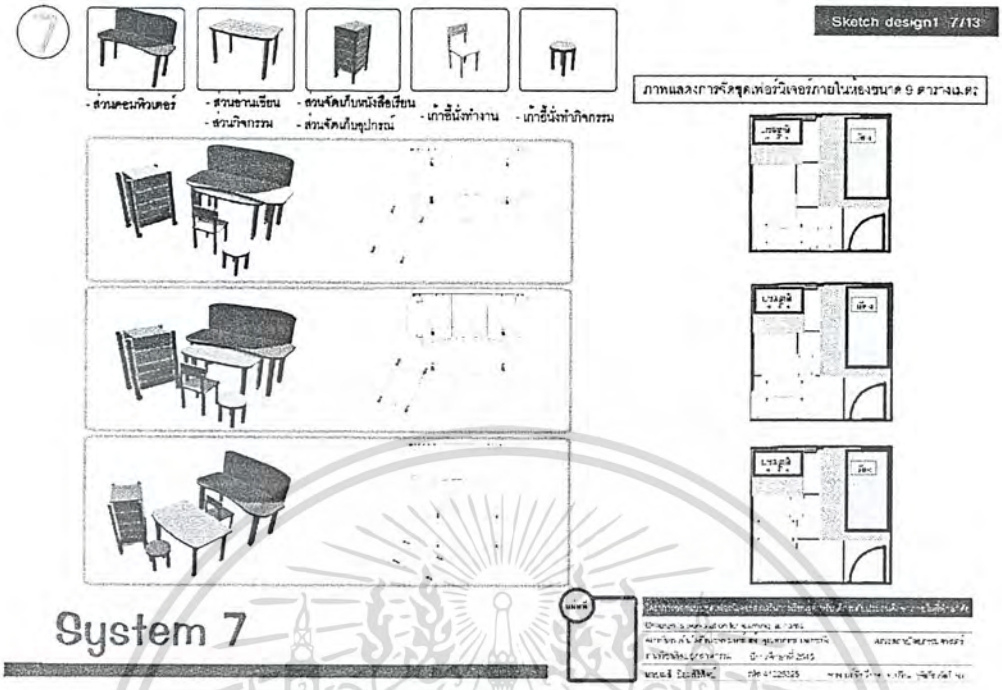


ภาพที่ 3.29 SYSTEM 5

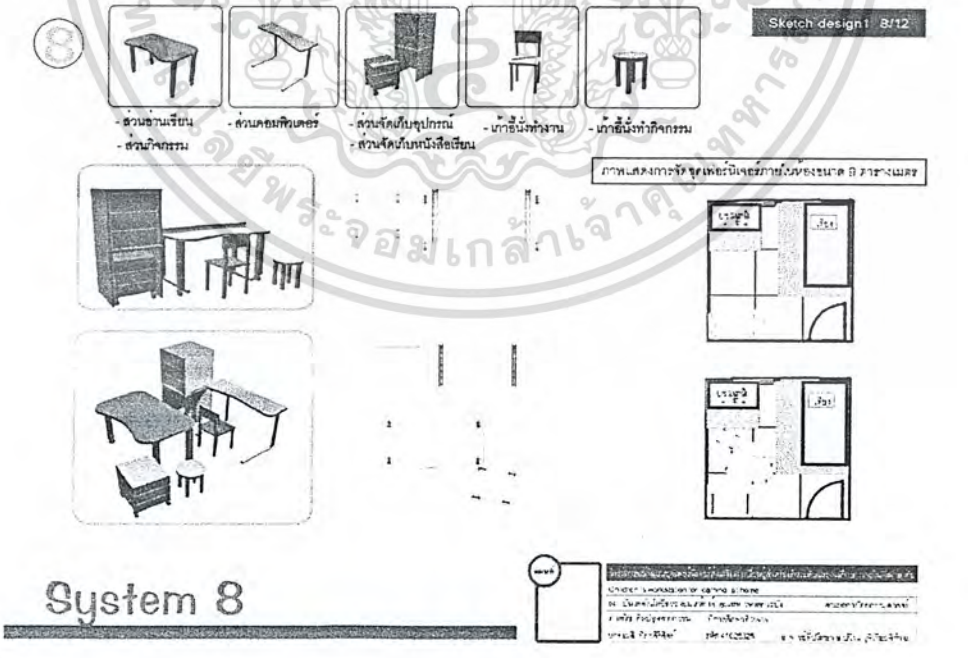


ภาพที่ 3.30 SYSTEM 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

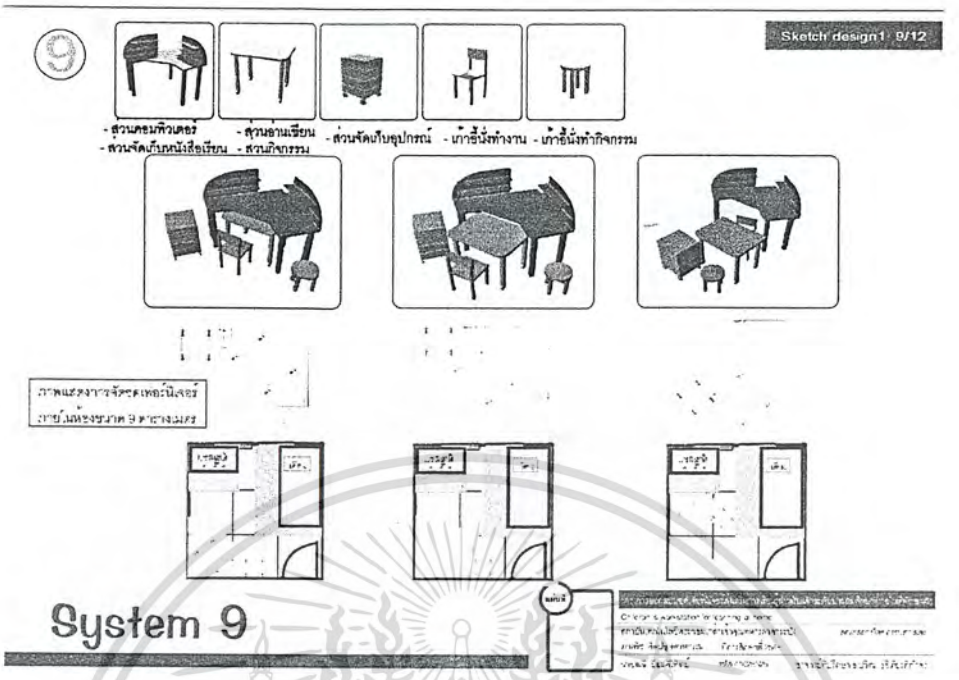


ภาพที่3.31SYSTEM7

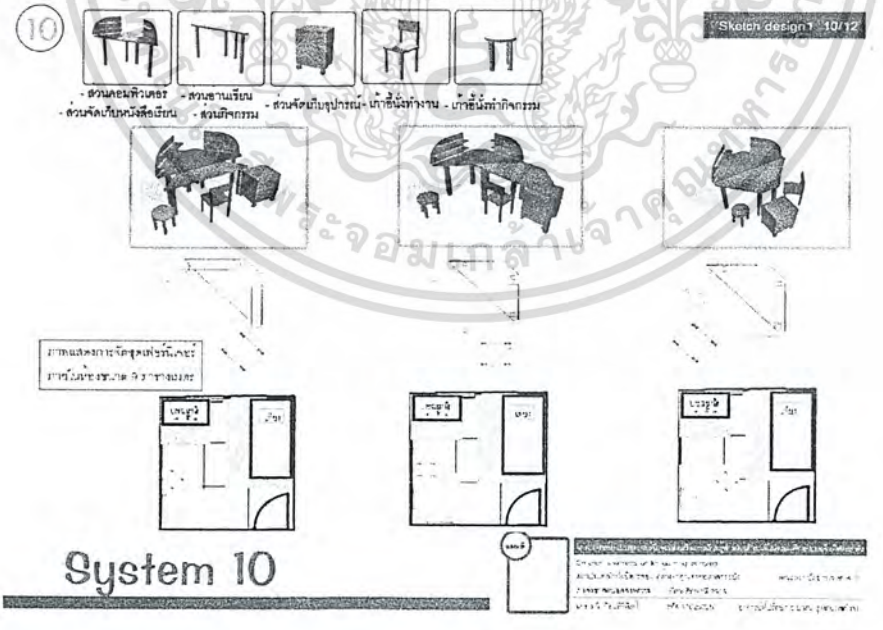


ภาพที่3.32SYSTEM8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

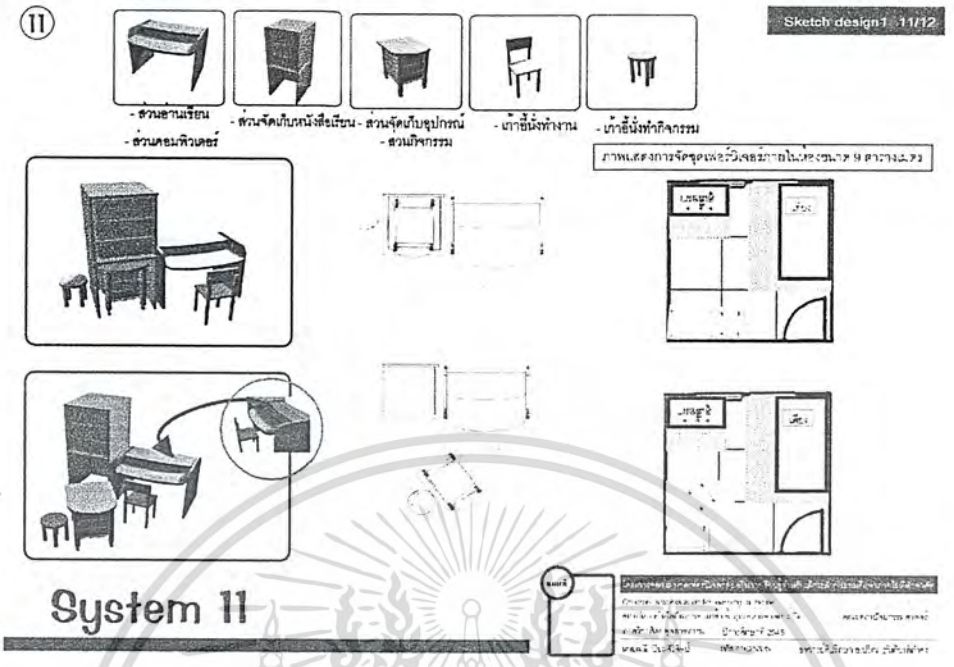


ภาพที่3.33SYSTEM9

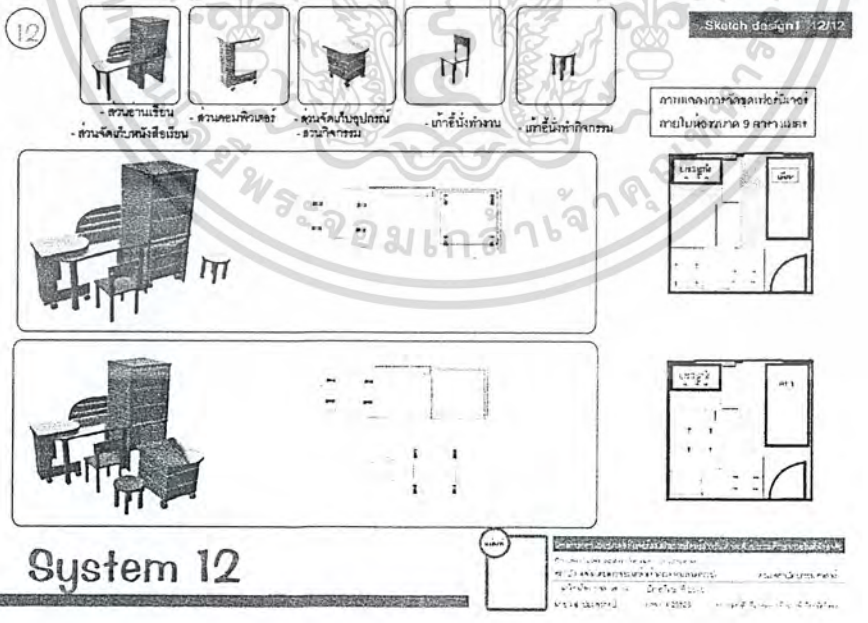


ภาพที่3.34SYSTEM10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่3.35SYSTEM11



ภาพที่3.36SYSTEM12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

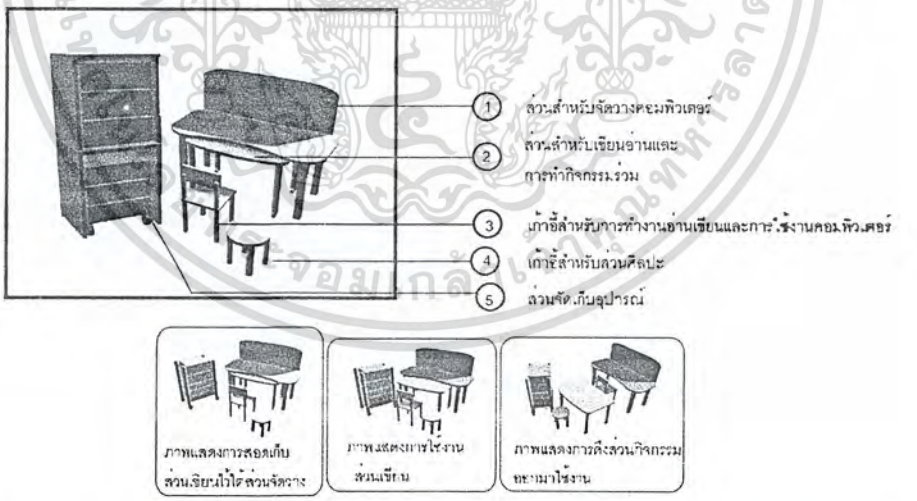
Evaluation 1 เป็นการวิเคราะห์ที่เน้นในเรื่องของ ระบบความสัมพันธ์ของเฟอร์นิเจอร์ โดยเน้นในเรื่องของการจัดการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการจัดวาง
ของเฟอร์นิเจอร์ การจัดการเรื่องพื้นที่ว่างและส่วนกิจกรรม การประยุกต์ใช้ในการจัดวาง การขยายตัวของเฟอร์นิเจอร์
ให้เหมาะสมกับพื้นที่ห้องเรียนอนุบาลของเด็กอายุ 4-5 ขวบ ให้เข้ากับการประเภทต่างๆ

วิธีพิจารณา	W	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดวางได้หลากหลาย	4	3	2	3	2	2	2	4	3	2	4	2	3
มีพื้นที่ใช้งานที่เหมาะสมในแต่ละส่วนกิจกรรม													
ส่วนอ่าน-เขียน	4	2	2	2	3	4	3	4	4	4	3	3	3
ส่วนคอมพิวเตอร์	3	2	2	2	3	4	3	3	2	4	2	3	2
ส่วนกิจกรรม	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3
ใช้พื้นที่สำหรับจัดวางน้อย	3	4	2	3	3	3	3	3	3	4	3	2	4
สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ง่าย	2	2	3	2	3	2	2	4	4	4	4	2	4
จำนวนการประกอบติดตั้ง	3	4	2	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3
รวม		58	47	53	59	63	56	69	70	76	71	57	60

W = ค่าความสำคัญของวิธีพิจารณา

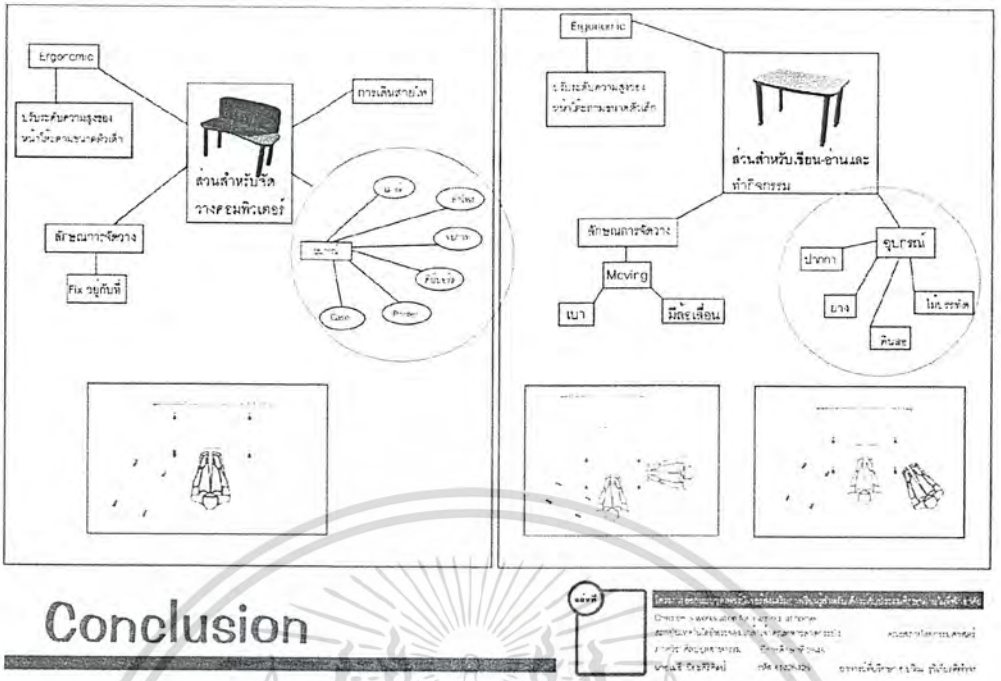
สรุป แบบที่ 7 เป็นแบบที่มีความสามารถที่จะนำไปใช้งานในขั้นตอนของการออกแบบต่อไป

ภาพที่3.37EVALUATION1

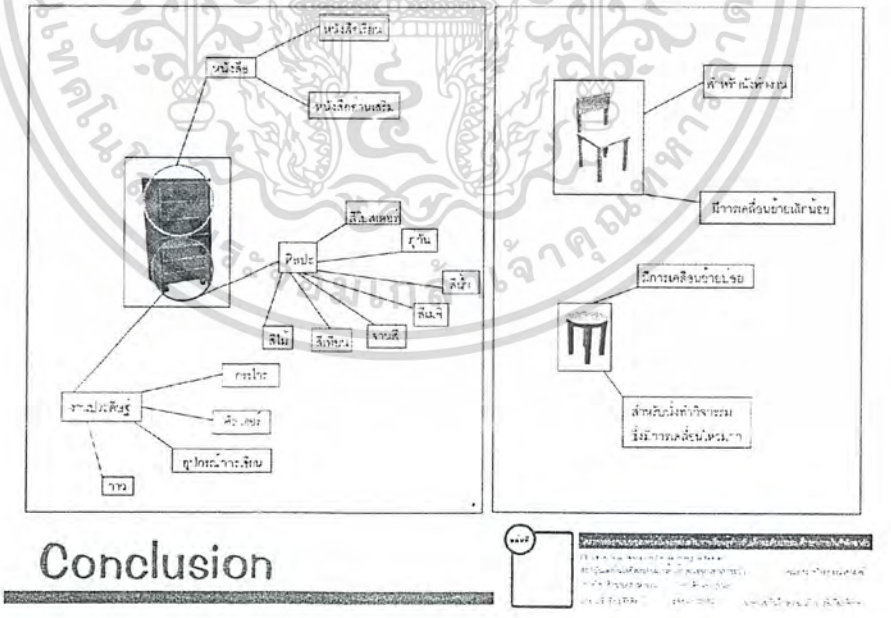


ภาพที่ 3.38 CONCLUSION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

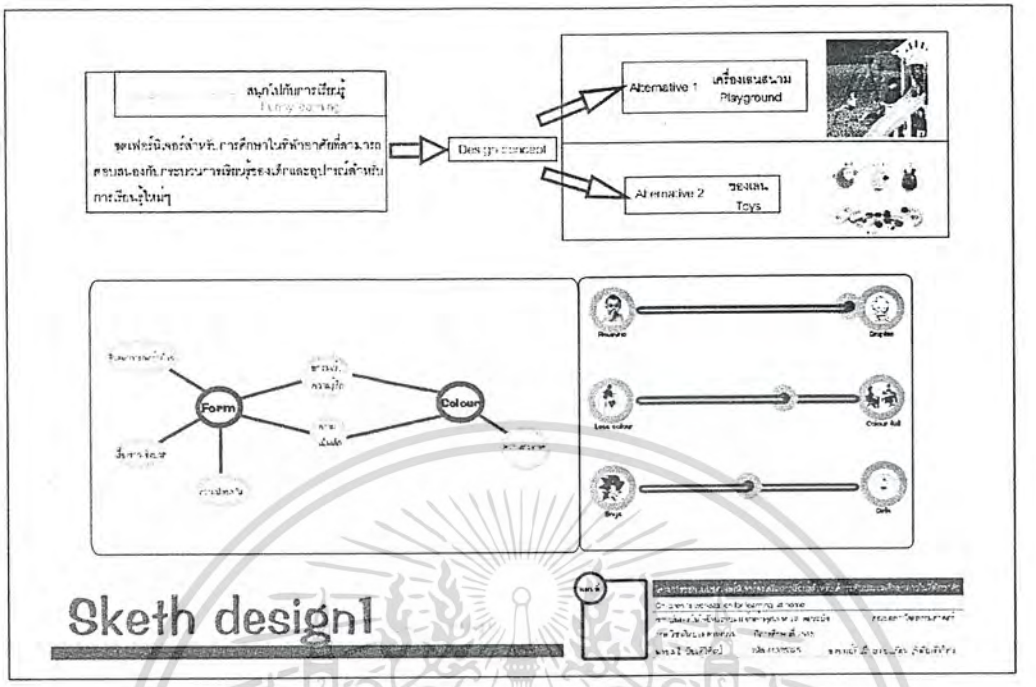


ภาพที่ 3.39 CONCLUSION (1)

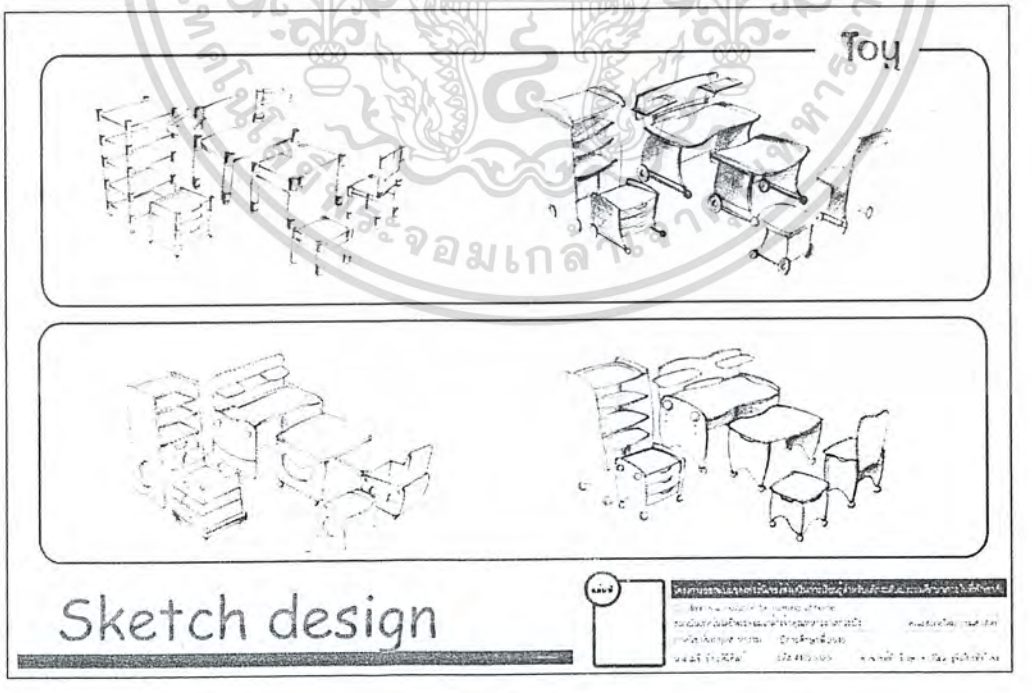


ภาพที่ 3.40 CONCLUSION(2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

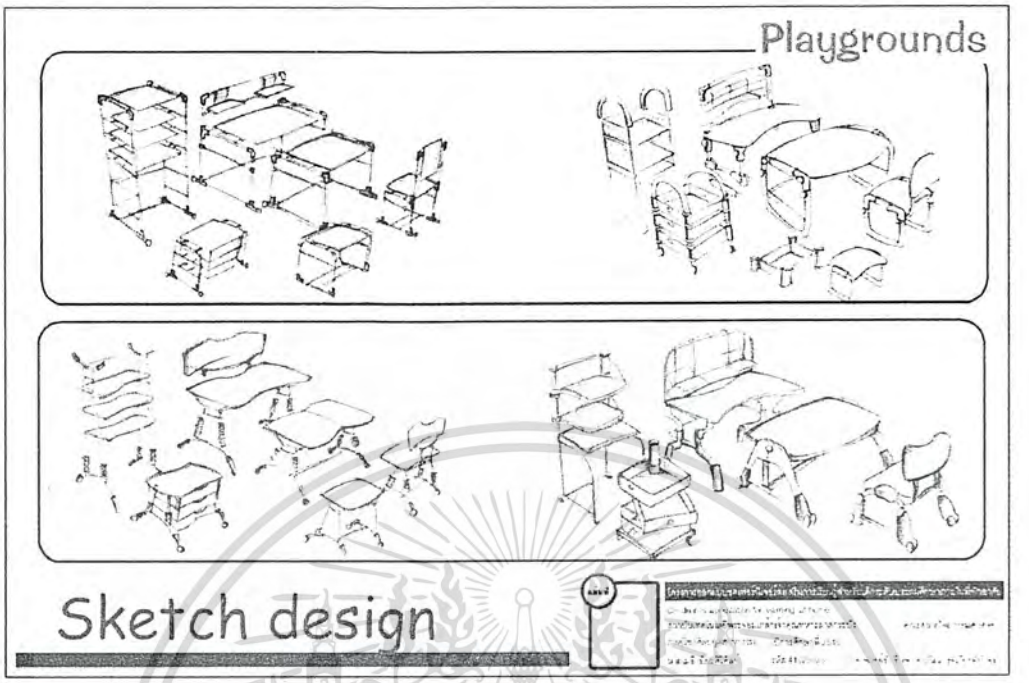


ภาพที่3.41Designconceptcreation

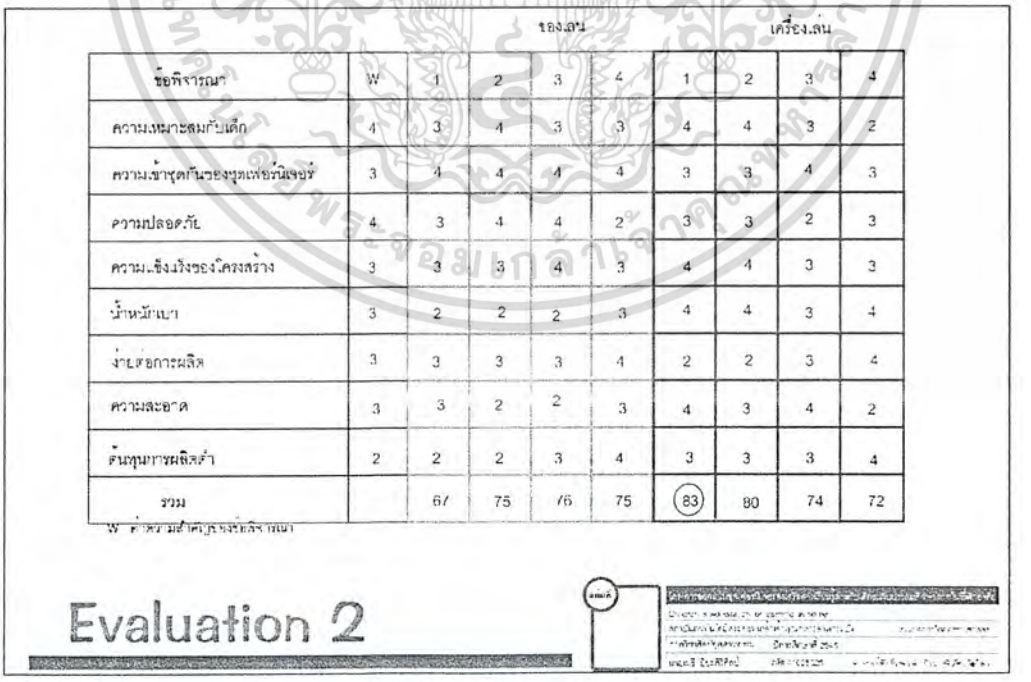


ภาพที่3.42Sketchdesign(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.43 Sketchdesign (2)

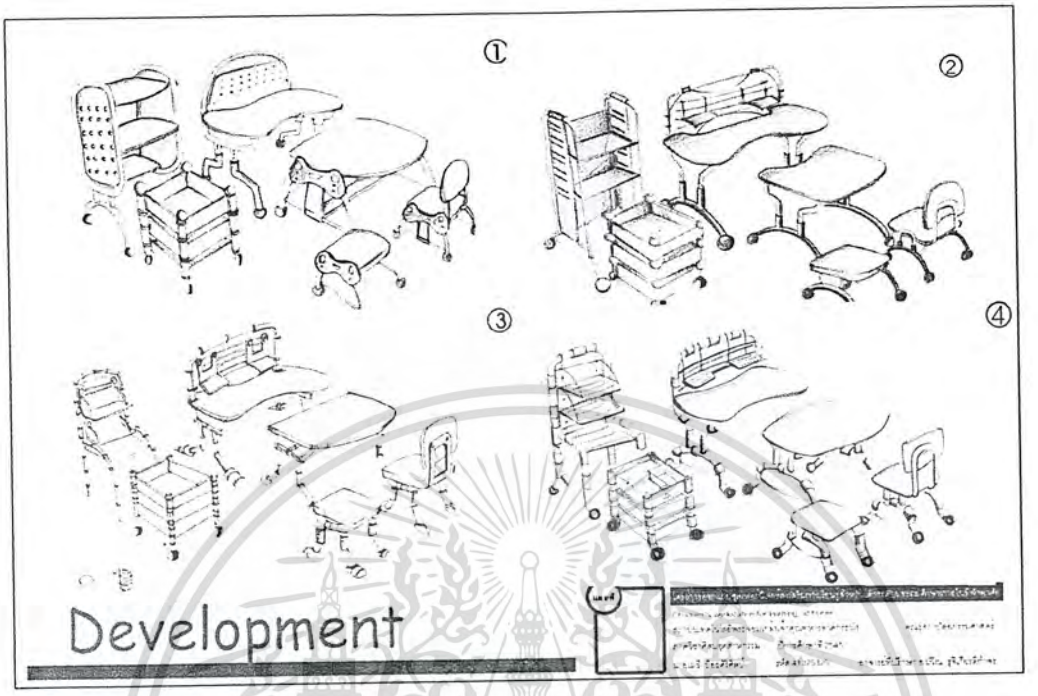


ข้อพิจารณา	W	ของเล่น 1	2	3	4	เครื่องเล่น 1	2	3	4
ความเหมาะสมกับเด็ก	4	3	4	3	3	4	4	3	2
ความเข้ากันของชุดเพื่อนเล่น	3	4	4	4	4	3	3	4	3
ความปลอดภัย	4	3	4	4	2	3	3	2	3
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	3	3	3	4	3	4	4	3	3
น้ำหนักเบา	3	2	2	2	3	4	4	3	4
ง่ายต่อการผลิต	3	3	3	3	4	2	2	3	4
ความสะอาด	3	3	2	2	3	4	3	4	2
ต้นทุนการผลิตต่ำ	2	2	2	3	4	3	3	3	4
รวม		67	75	76	75	(83)	80	74	72

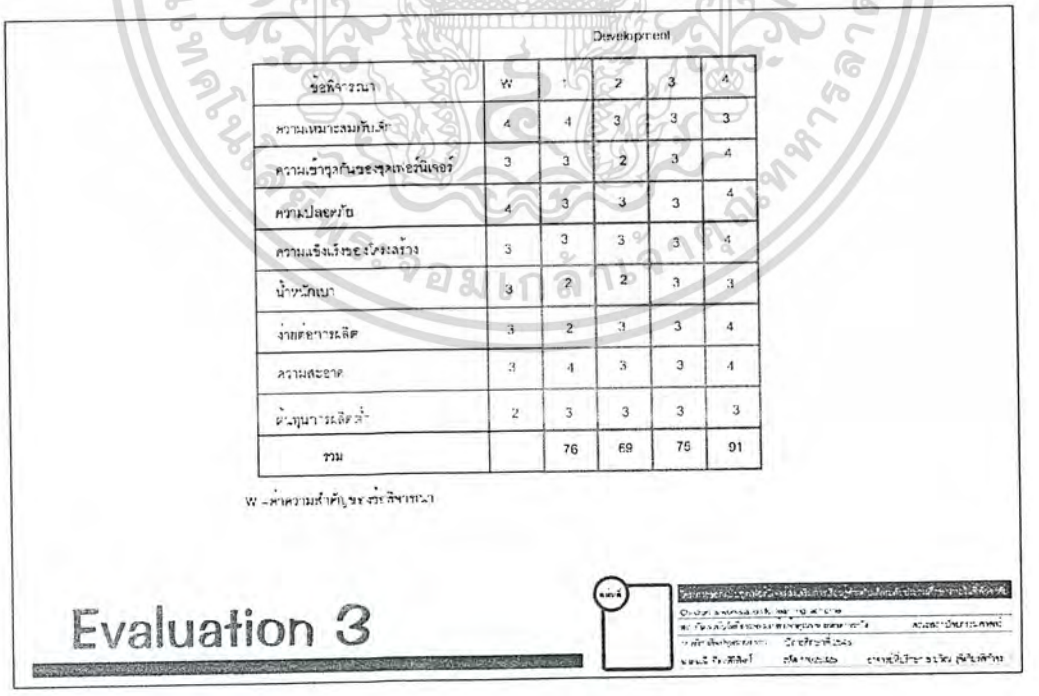
Evaluation 2

ภาพที่ 3.44 การวิเคราะห์เลือกแบบเพื่อนำไปพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.45 ขั้นตอนการพัฒนาแบบ



Development

ข้อพิจารณา	W	1	2	3	4
ความเหมาะสมกับผู้	4	4	3	3	3
ความเข้ากันของชุดเดอร์นิเจอร์	3	3	2	3	4
ความปลอดภัย	4	3	3	3	4
ความแข็งแรงของโครงสร้าง	3	3	3	3	4
น้ำหนักเบา	3	2	2	3	3
ง่ายต่อการผลิต	3	2	3	3	4
ความสะอาด	3	4	3	3	4
ต้นทุนการผลิตต่ำ	2	3	3	3	3
รวม		76	69	75	91

W =น้ำหนักสำคัญของข้อพิจารณา

Evaluation 3

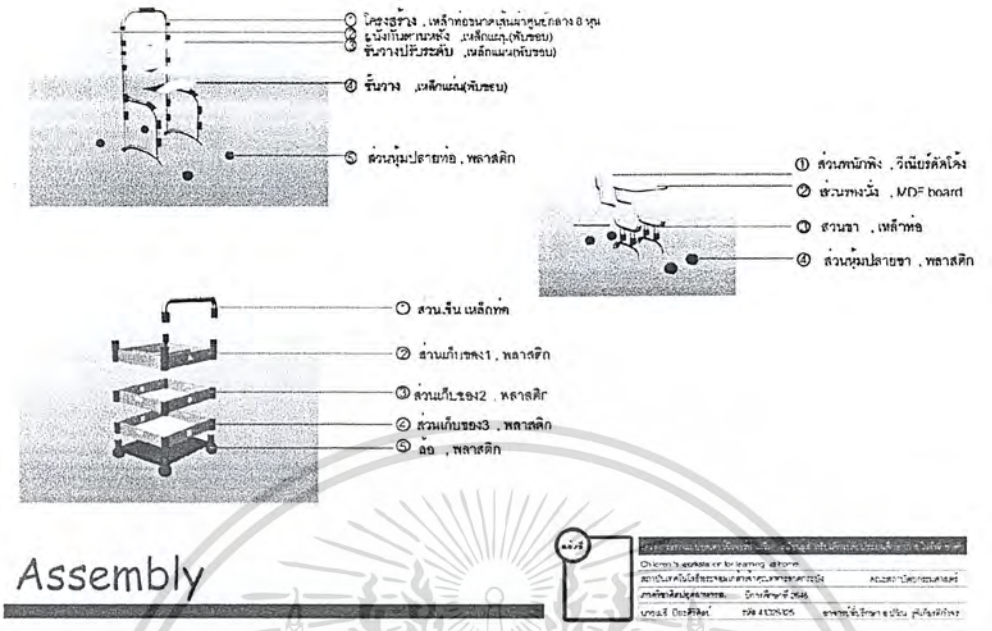
ภาพที่3.46ขั้นตอนการวิเคราะห์เลือกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

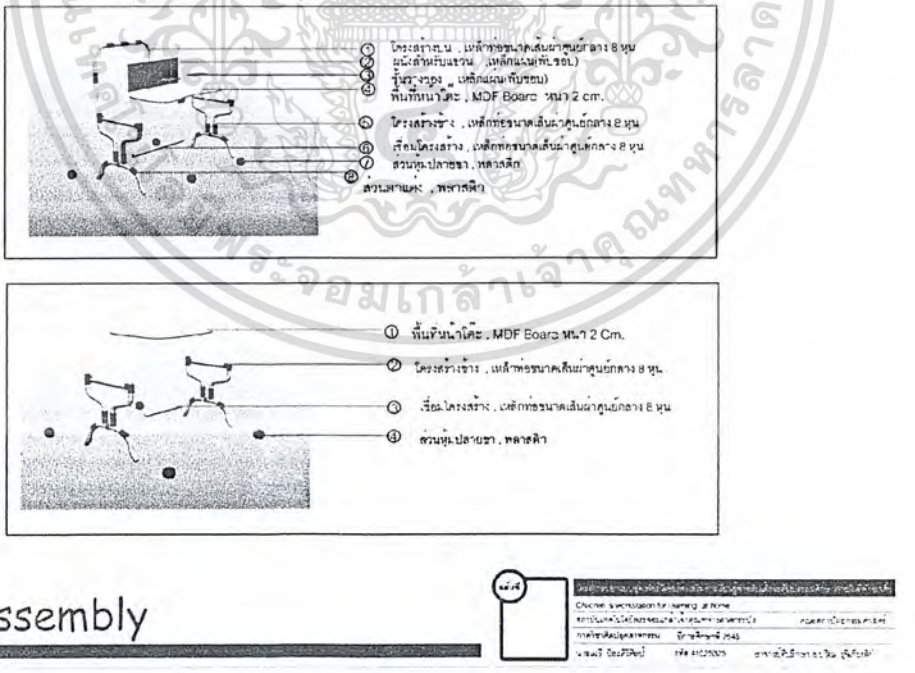
ภาพที่3.47การกำหนดแบบในขั้นตอนสุดท้าย

ภาพที่3.48การกำหนดแบบในขั้นตอนสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

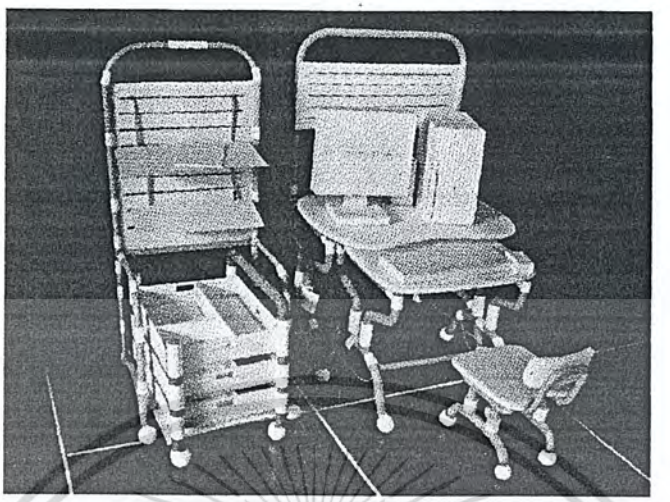


ภาพที่ 349 ภาพแสดงการประกอบและรายละเอียดของชิ้นส่วนต่างๆ

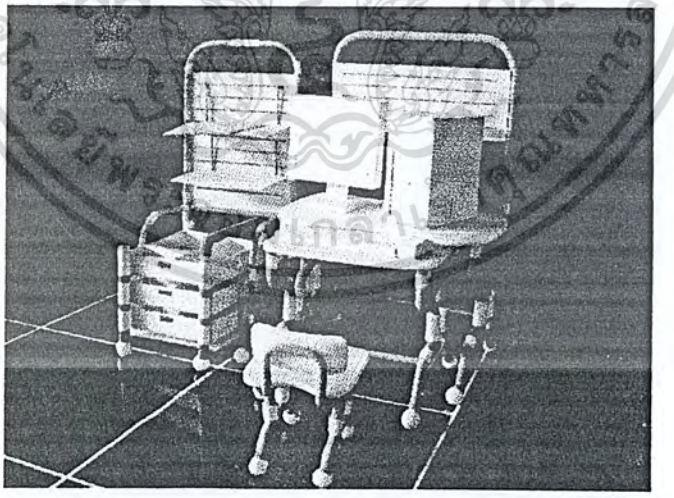


ภาพที่ 350 ภาพแสดงการประกอบและรายละเอียดของชิ้นส่วนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.51 ภาพแสดงหุ่นจำลอง (1)



ภาพที่3.52ภาพแสดงหุ่นจำลอง(2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะในขั้นตอนการพัฒนาแบบ

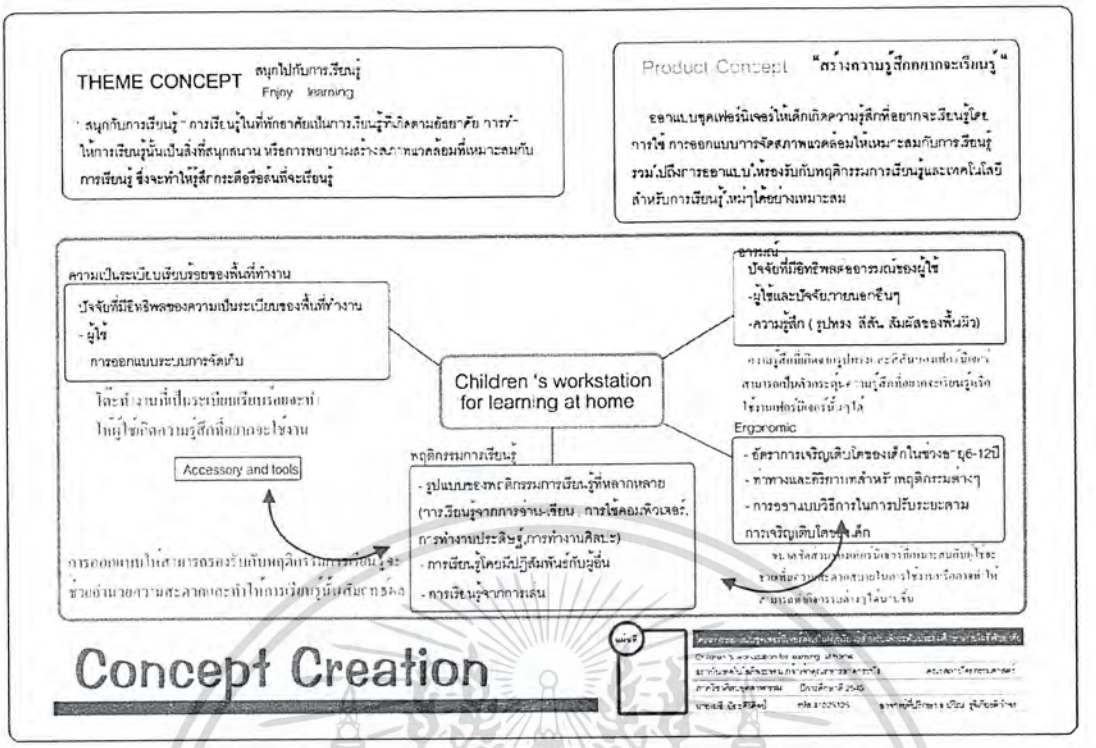
จากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการสามารถนำมาสรุป เพื่อนำมาเป็นแนวทางการวิเคราะห์เพื่อการแก้ไขปัญหาและนำมาพัฒนาการออกแบบ และนำเสนอผลงานการออกแบบในขั้นตอนต่อไป ดังนี้

- ทบทวนรูปแบบที่นำเสนอมาและปรับปรุงให้มีความสวยงาม
- ทบทวนแนวทางการออกแบบให้มีความสัมพันธ์กับชื่อโครงการ
- การออกแบบยังไม่พบเห็นความสัมพันธ์ที่ชัดเจนของกิจกรรม วัตถุประสงค์ การจัดพื้นที่และการใช้งานต่างๆ
- ทบทวนข้อมูลการวิเคราะห์ในด้านของกิจกรรมการเรียนรู้
- ทบทวนเรื่องความปลอดภัย
- ทบทวนกรณีการเปลี่ยนแปลงขนาดของเด็กที่มีอัตราการเติบโตเร็ว
- ทบทวนการเลือกแนวทางการออกแบบให้มีความเหมาะสมกับกิจกรรม
- ทบทวนรายละเอียดต่างๆ โครงสร้างชิ้นส่วนและระบบไฟฟ้า

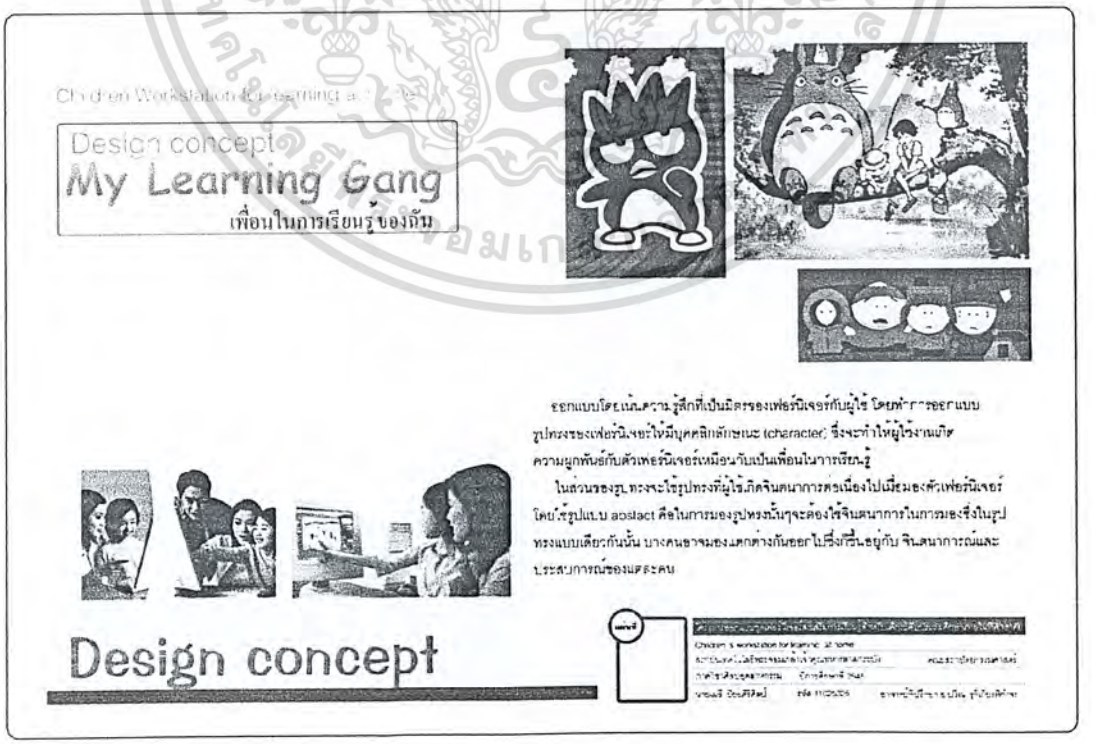
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

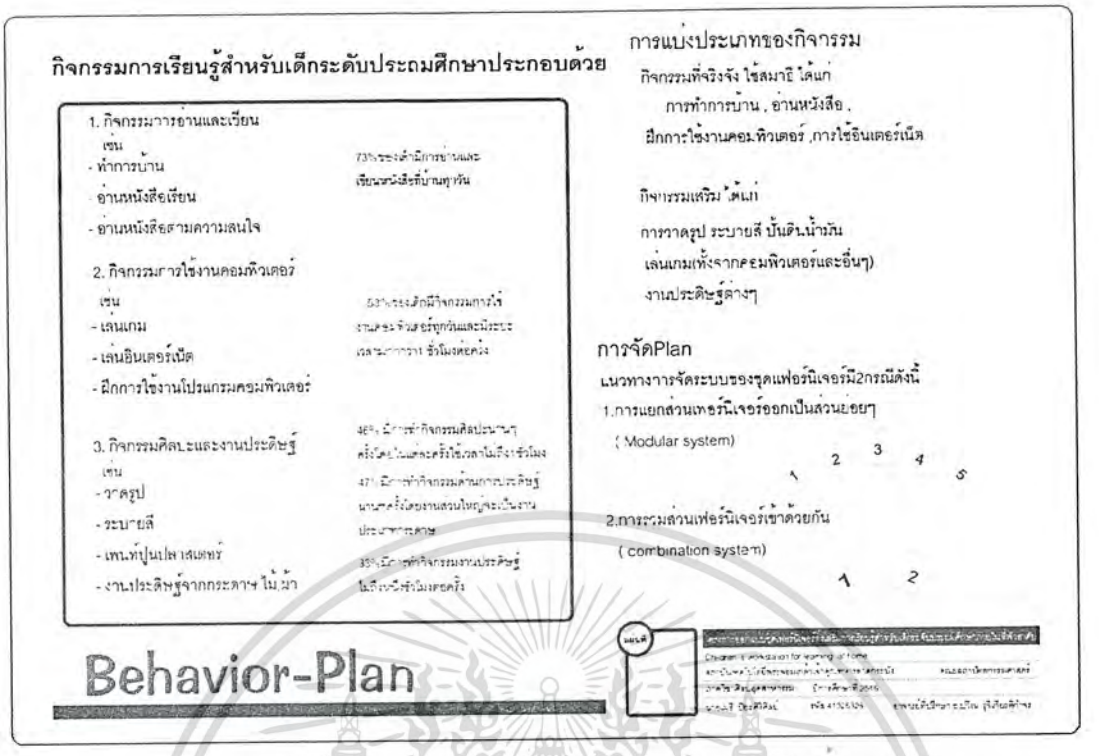


ภาพที่ 4.1 แสดงที่มาของแนวคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 4.2 แสดงแนวคิดในการออกแบบ

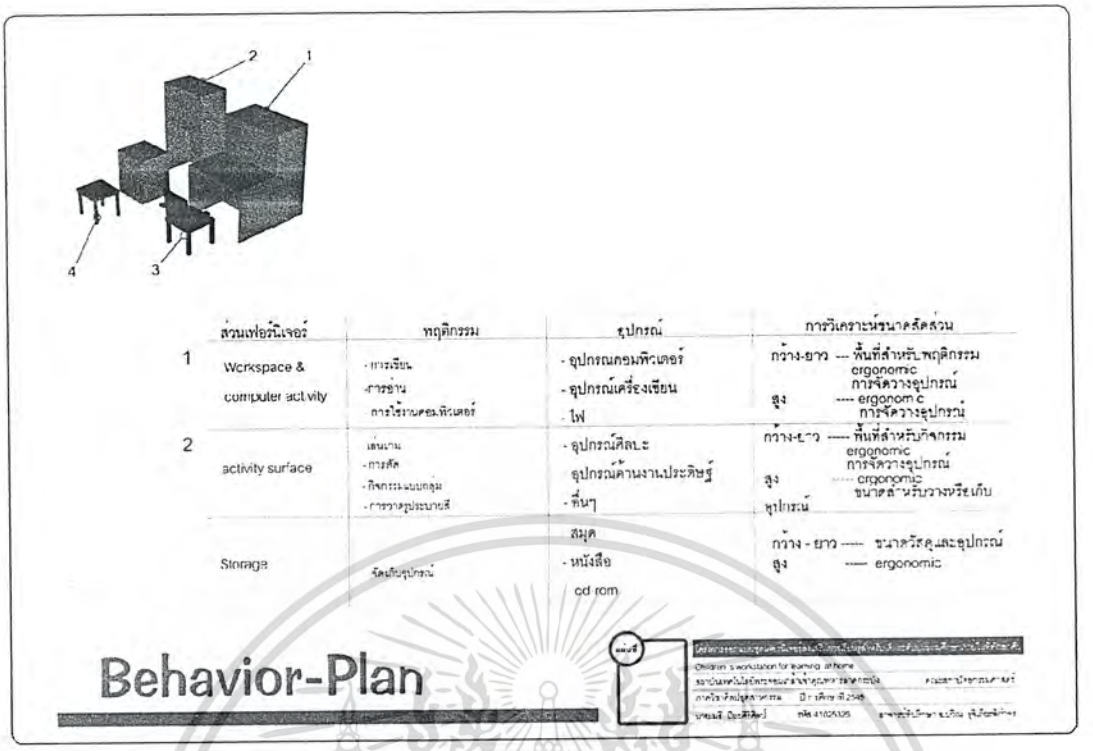
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



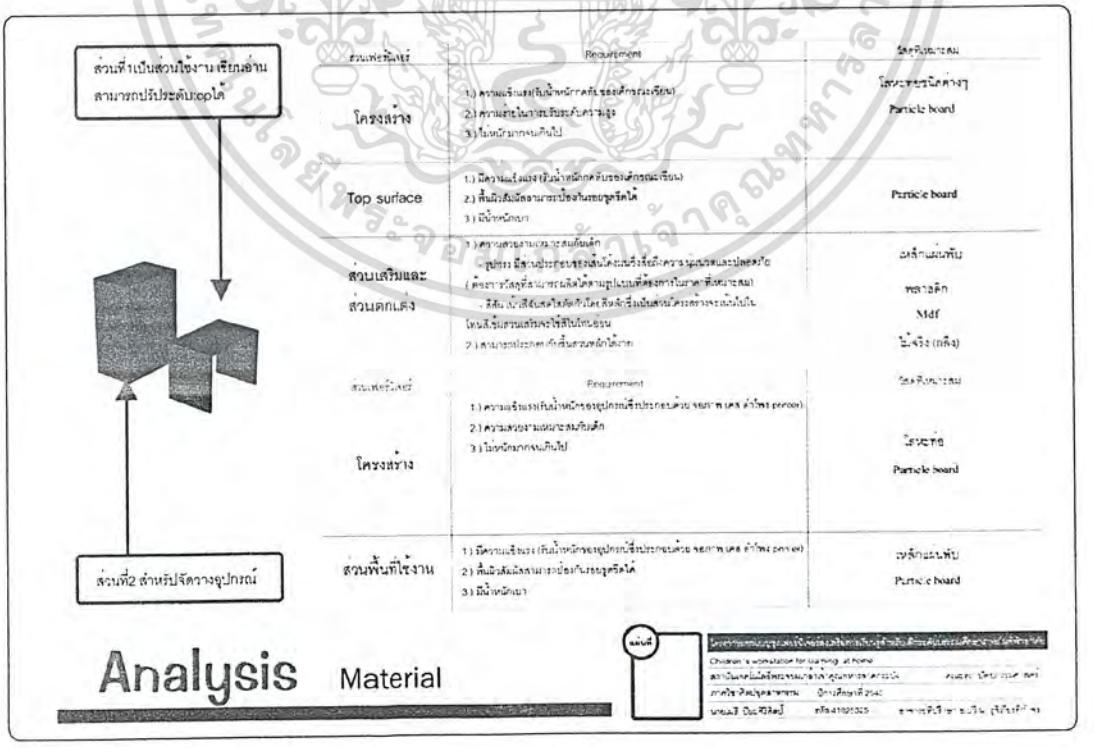
ภาพที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและการจัดแปลน

ภาพที่ 4.4 แสดงการจัดแปลนในแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

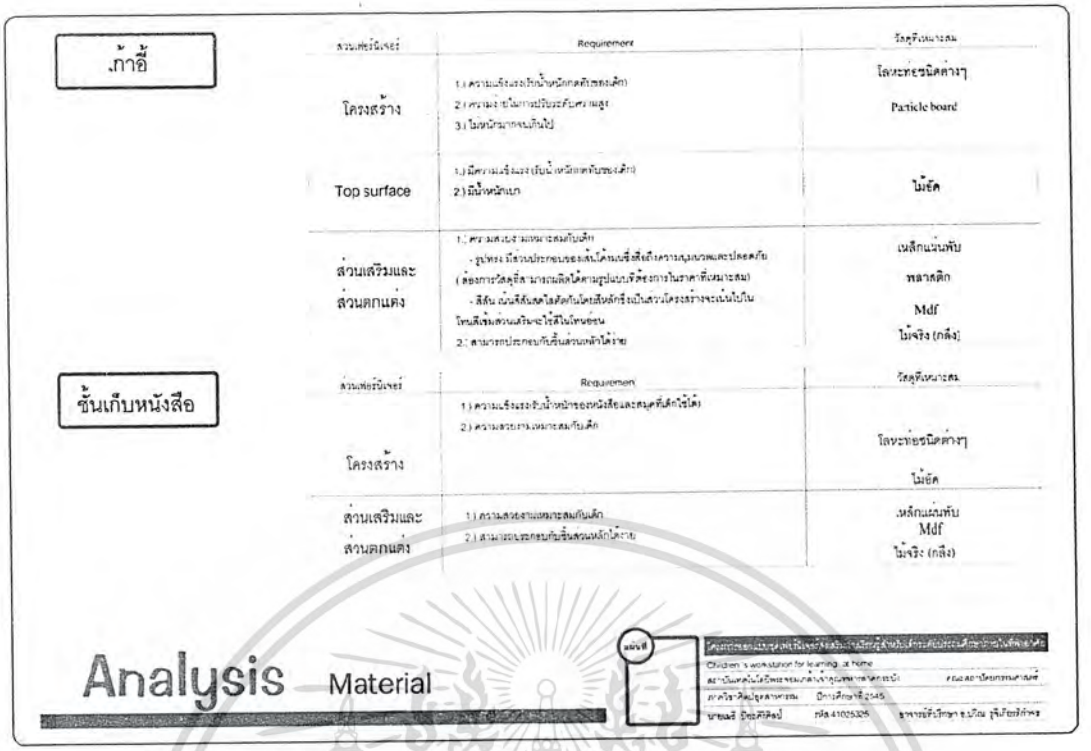


ภาพที่ 4.5 สรุประบบการจัดวางเฟอร์นิเจอร์

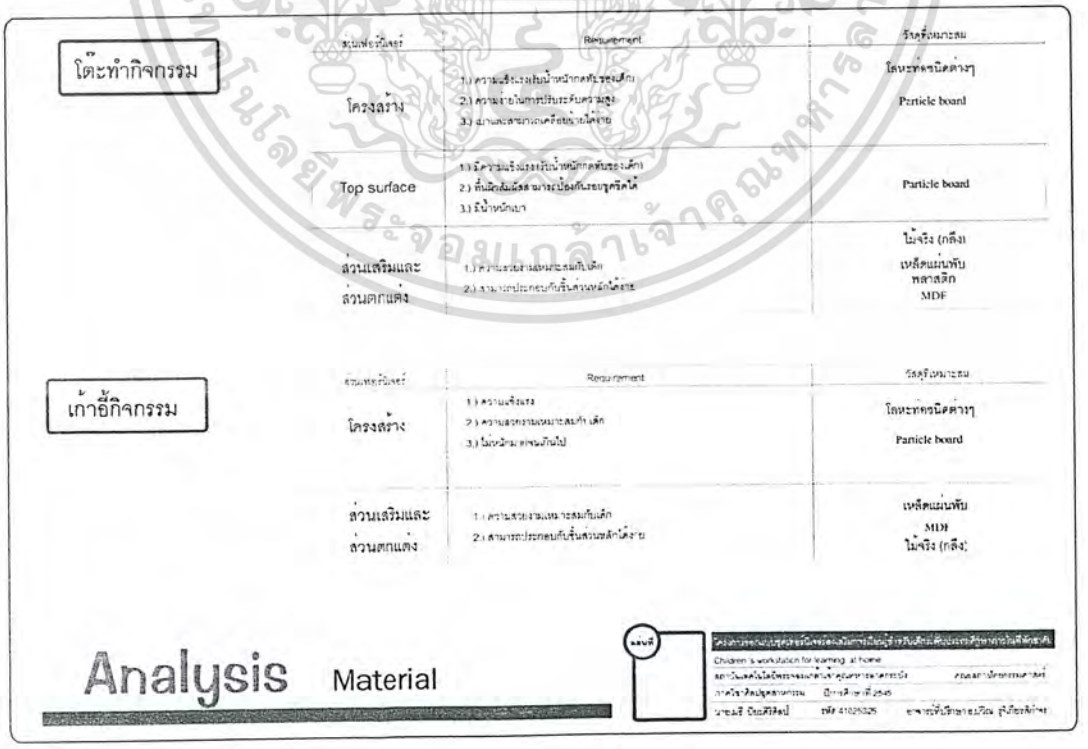


ภาพที่ 4.6 แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่เหมาะสมในแต่ละส่วนเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

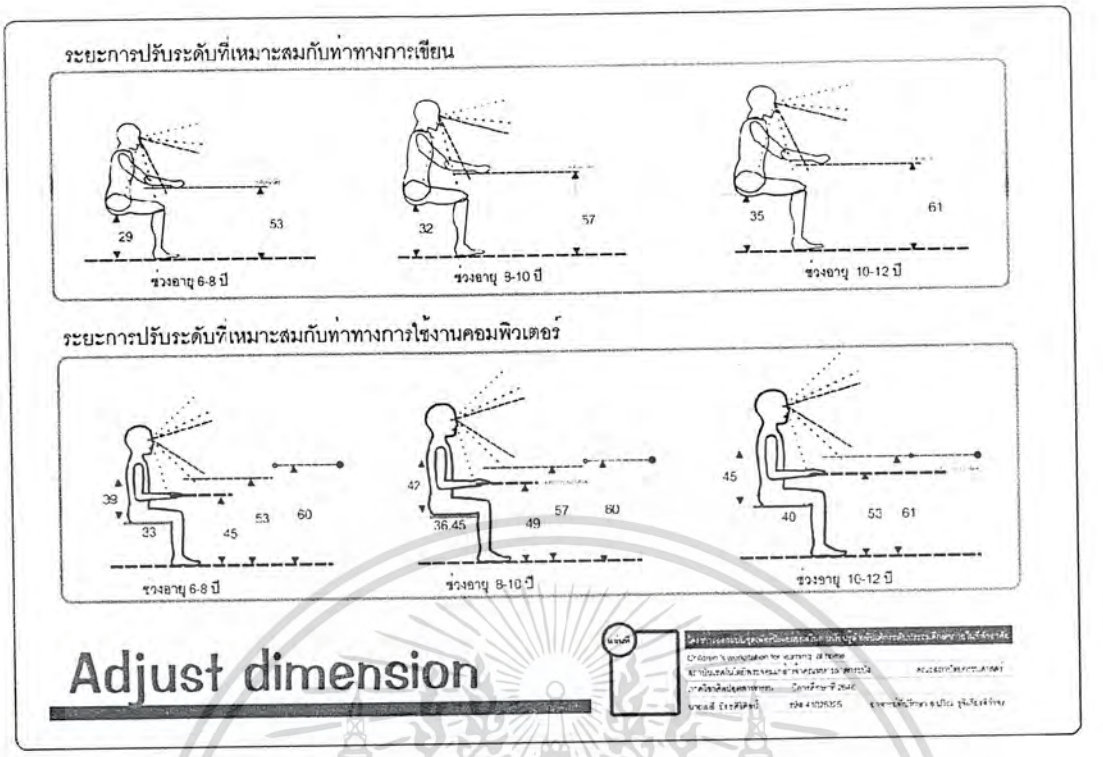


ภาพที่ 4.7 แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่เหมาะสมในแต่ละส่วนเฟอร์นิเจอร์

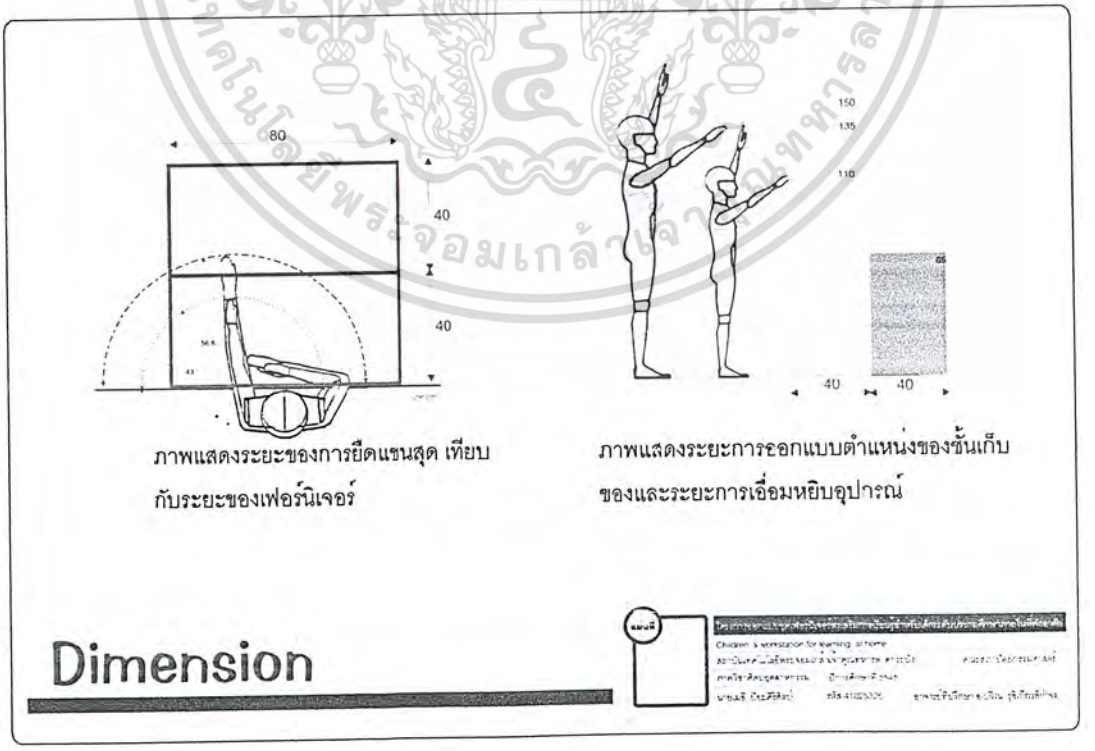


ภาพที่ 4.8 แสดงการวิเคราะห์วัสดุที่เหมาะสมในแต่ละส่วนเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.9 แสดงระยะในการปรับระดับที่เหมาะสมของเด็กแต่ละช่วงอายุ

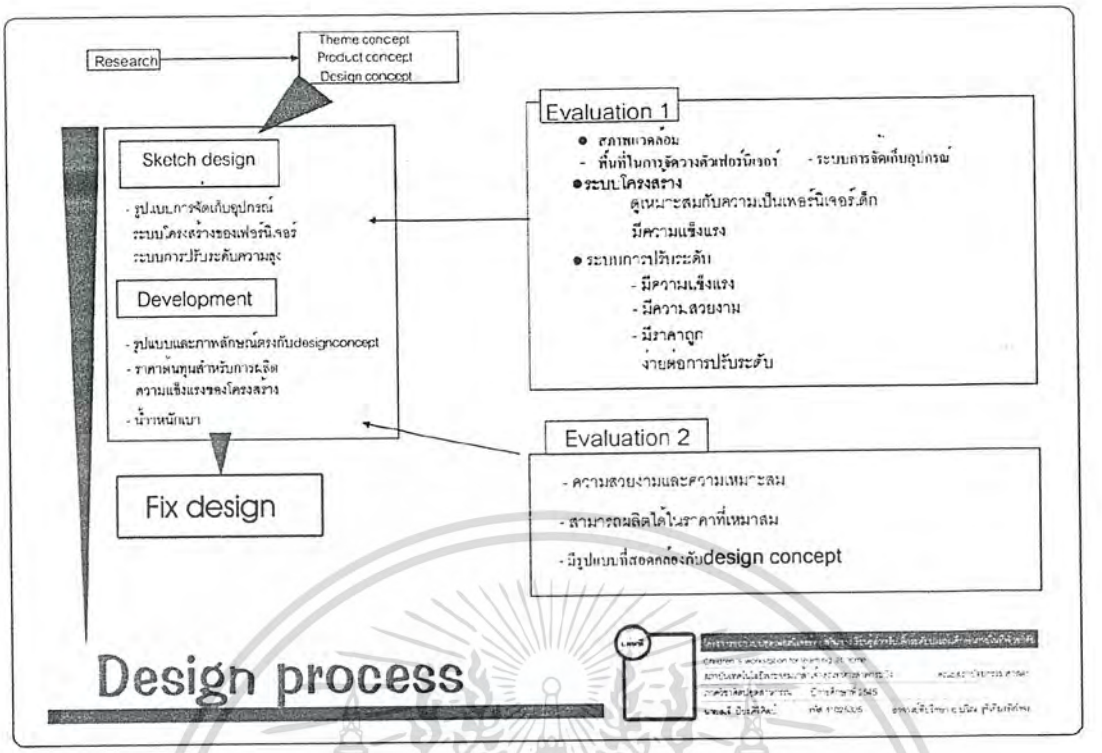


ภาพแสดงระยะของการยืดแขนสุด เทียบกับระยะของเฟอร์นิเจอร์

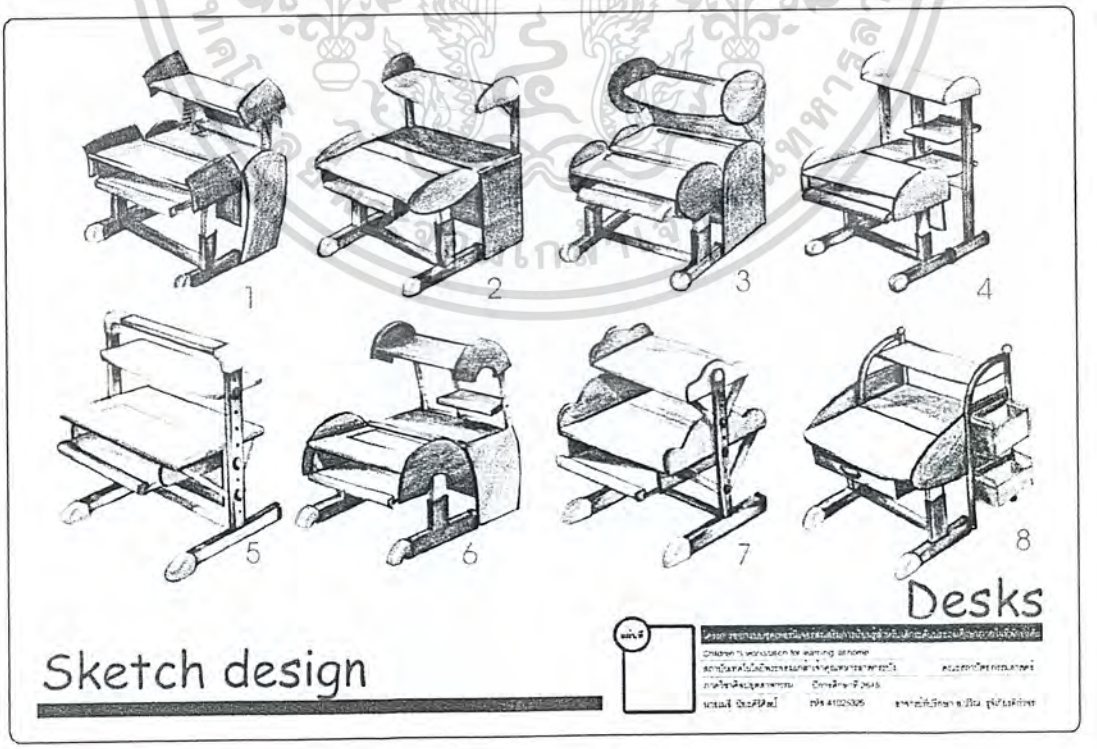
ภาพแสดงระยะการออกแบบตำแหน่งของชั้นเก็บของและระยะการเอื้อมหยิบอุปกรณ์

ภาพที่ 4.10 แสดงระยะเอื้อมหยิบจับของเด็กอายุ6-12ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

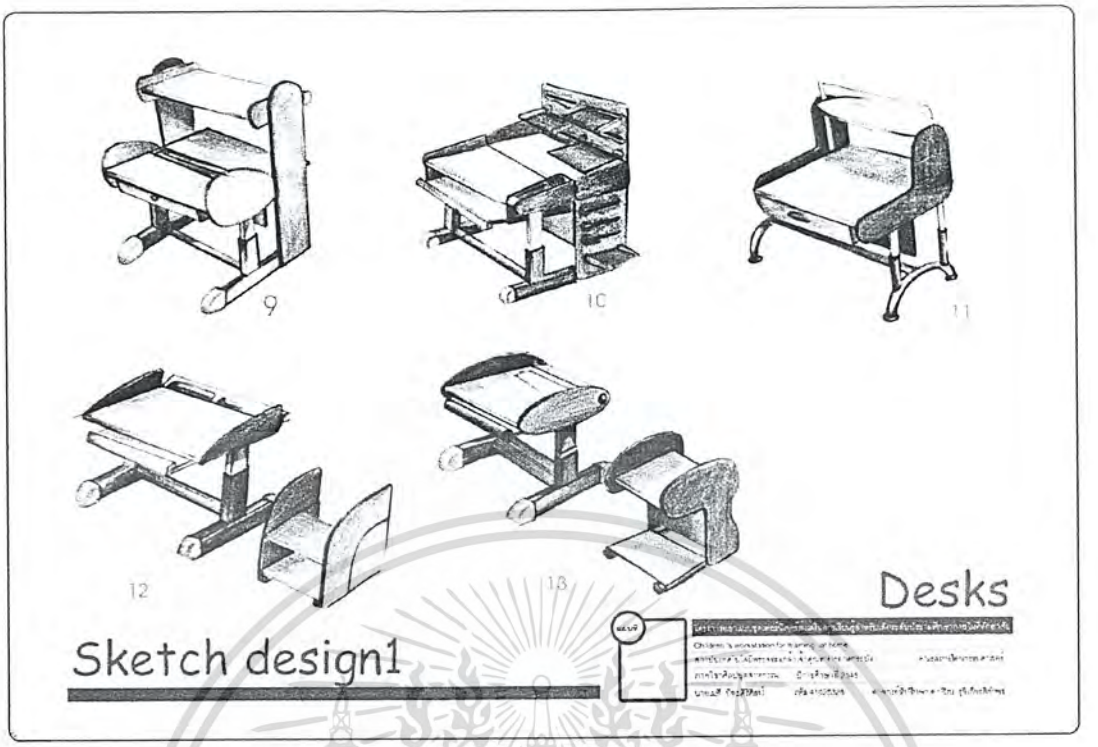


ภาพที่ 4.11 แสดงขั้นตอนการออกแบบ

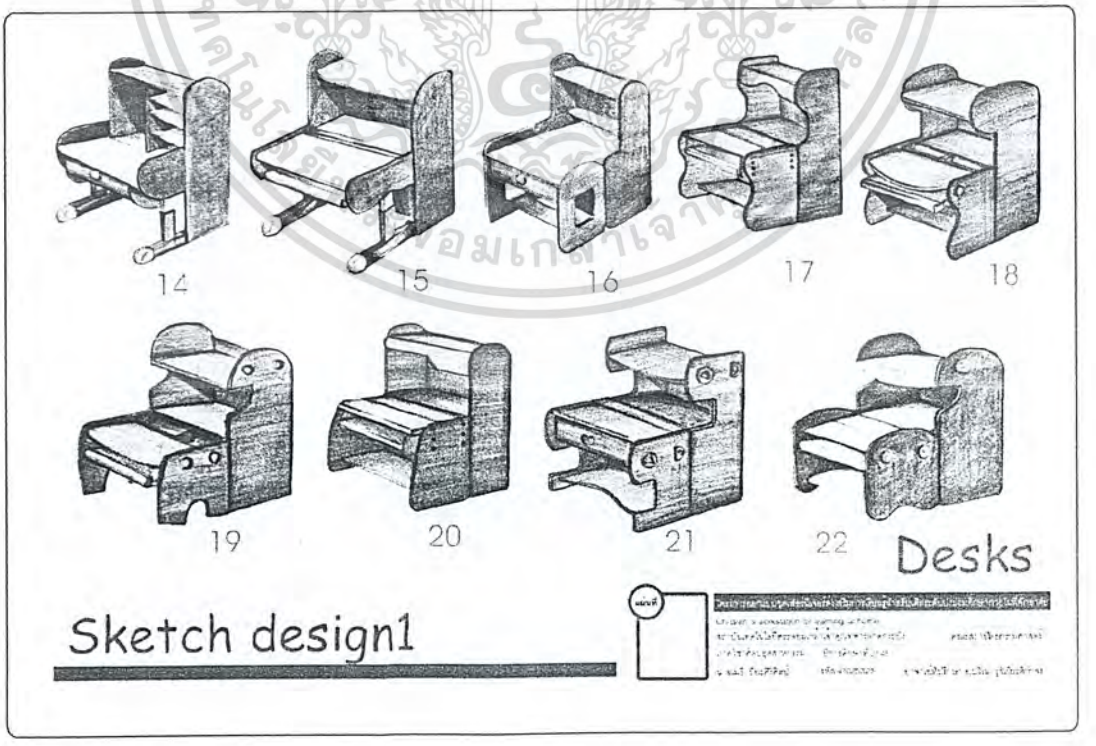


ภาพที่ 4.12 แสดงแบบSKETCH ชุดโต๊ะทำงาน (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

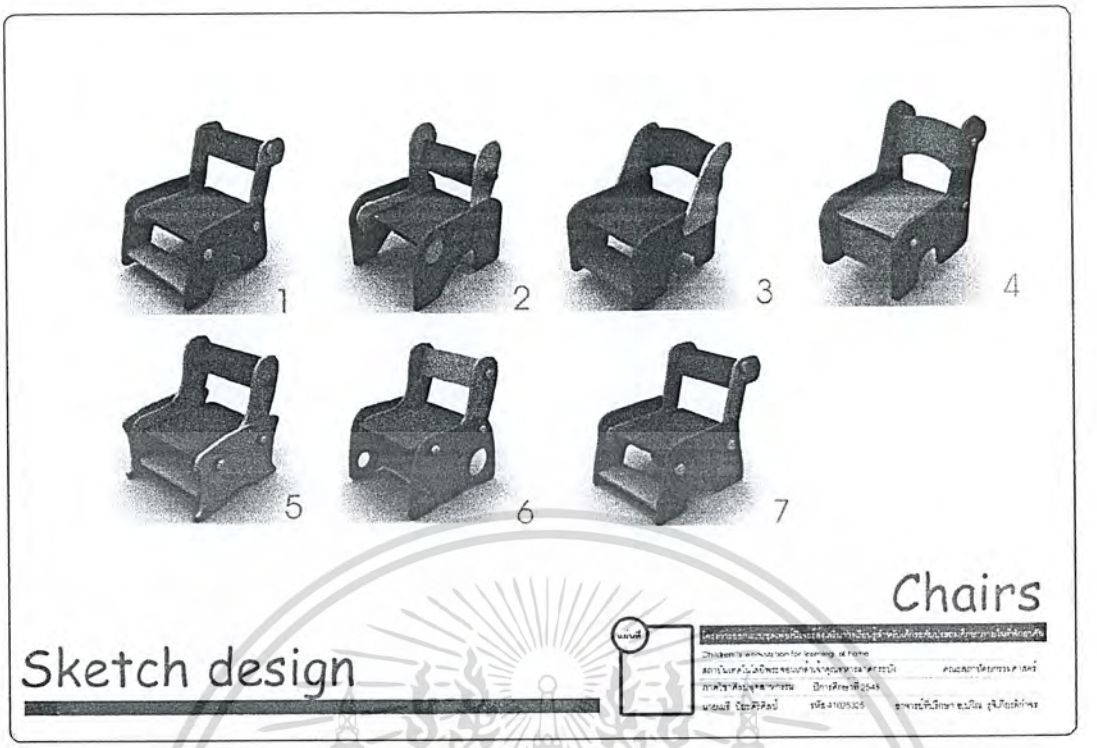


ภาพที่ 4.13 แสดงแบบSKETCH ชุดโต๊ะทำงาน (2)

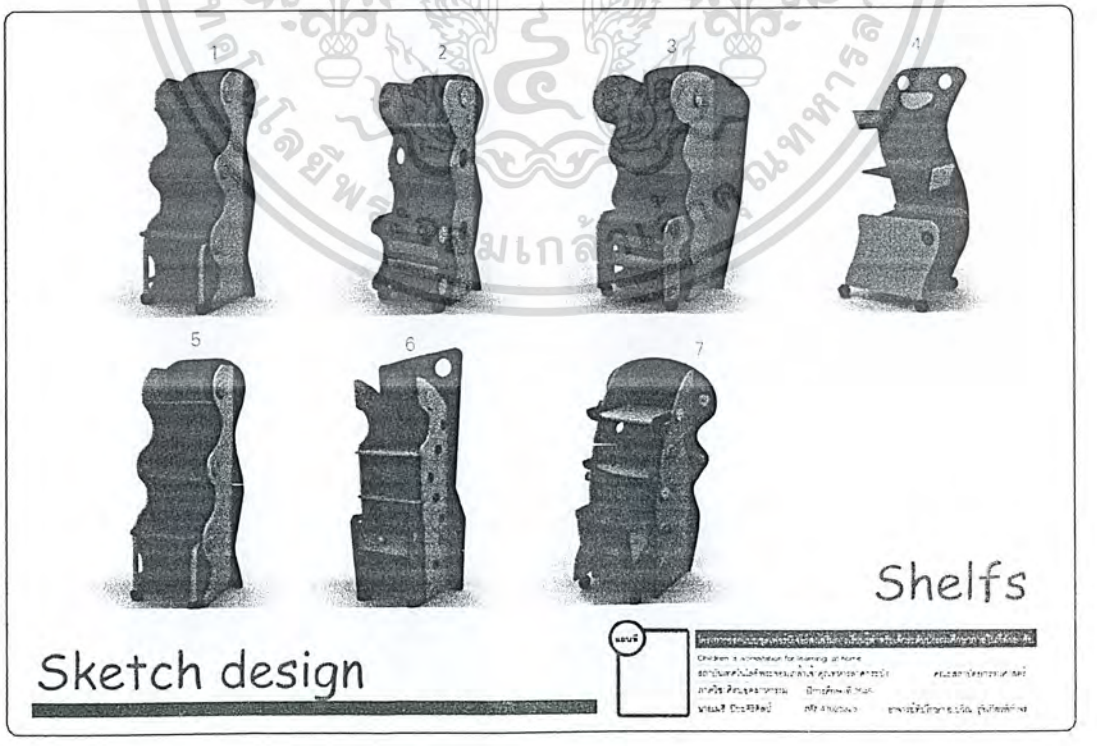


ภาพที่ 4.14 แสดงแบบSKETCH ชุดโต๊ะทำงาน (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

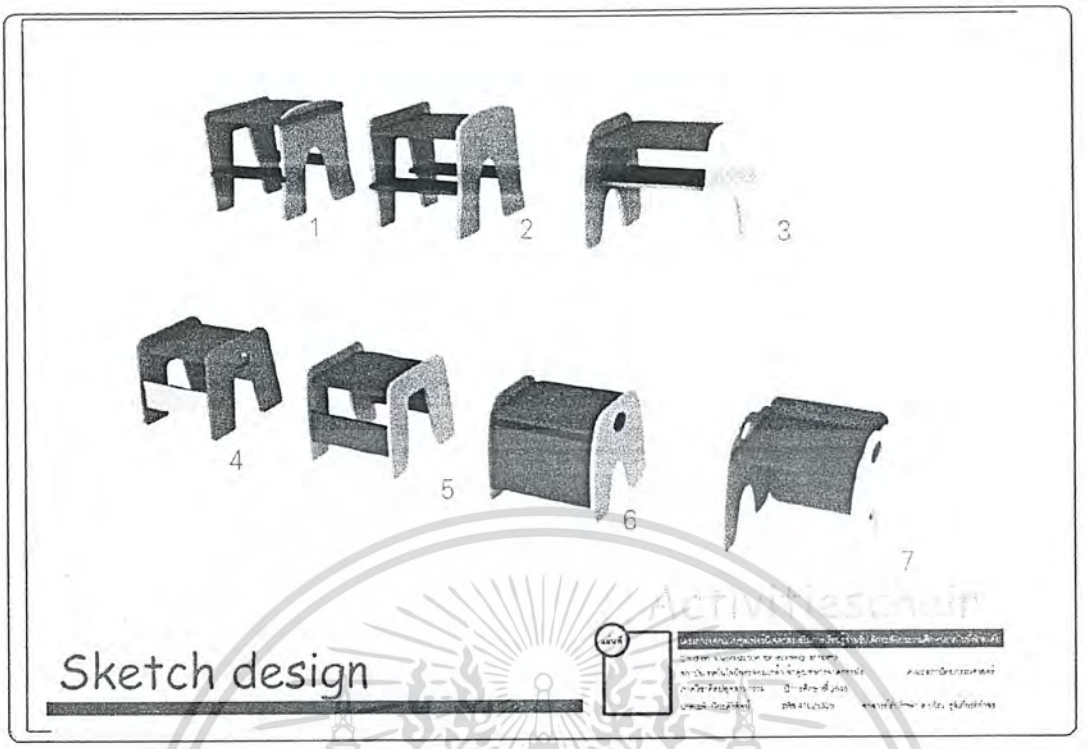


ภาพที่ 4.15 แสดงแบบSKETCHเก้าอี้

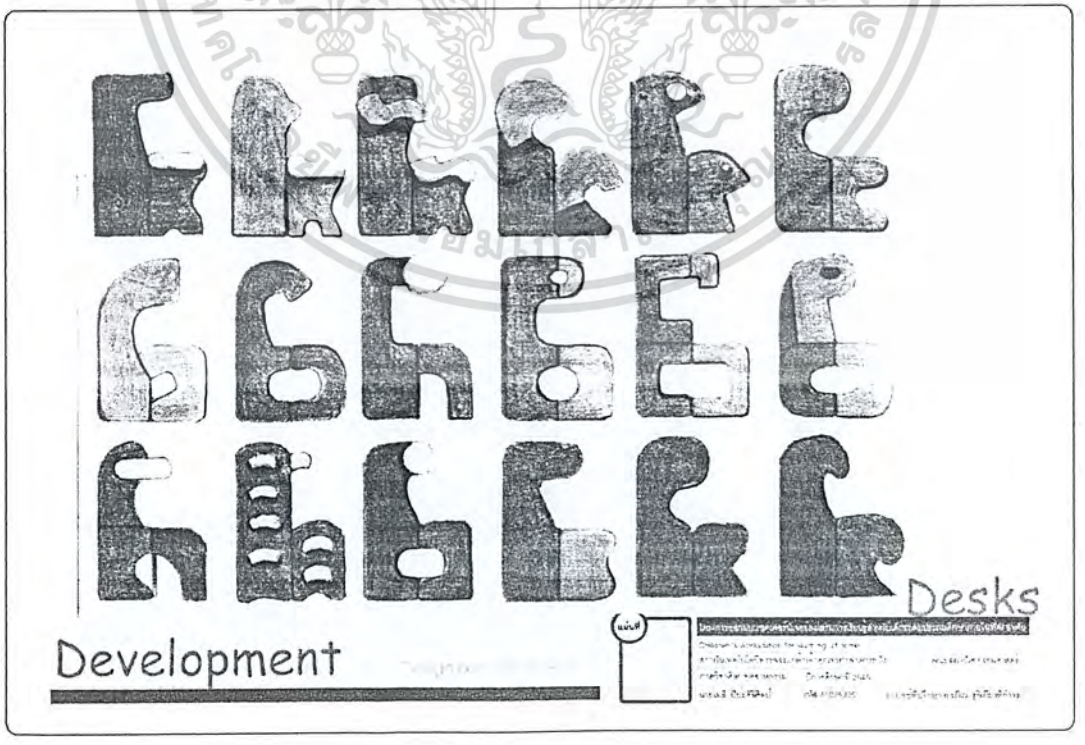


ภาพที่ 4.16 แสดงแบบSKETCHชั้นวางหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

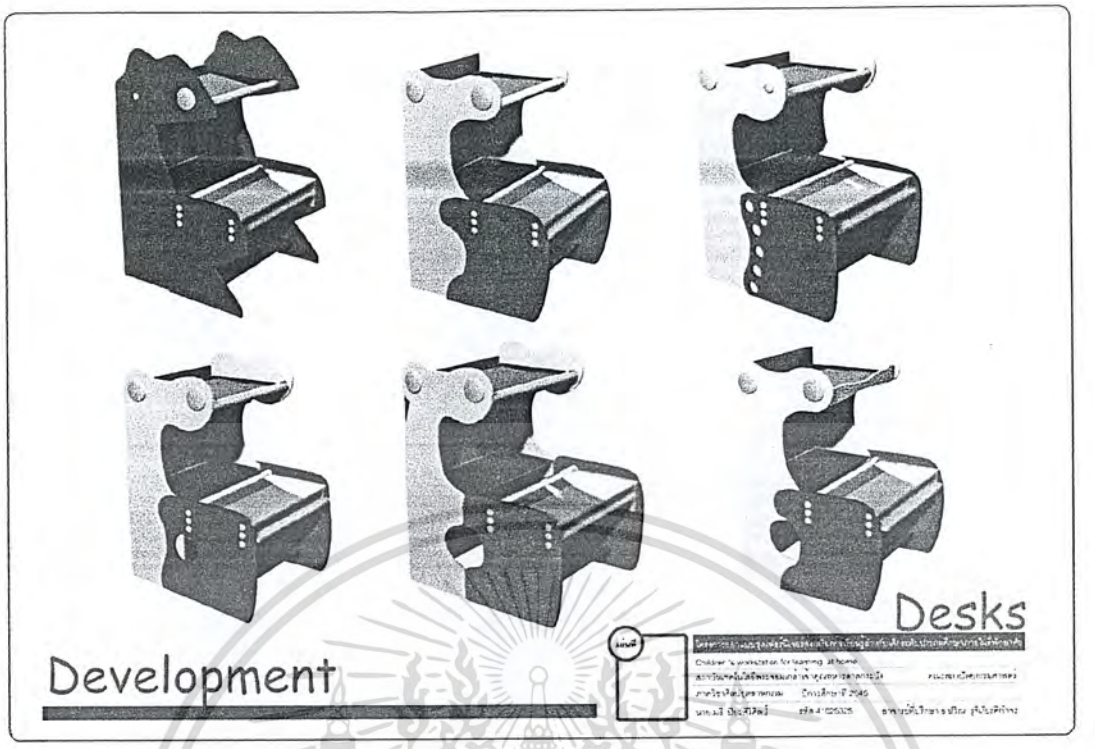


ภาพที่ 4.17 แสดงแบบSKETCHเก้าอี้กิจกรรม

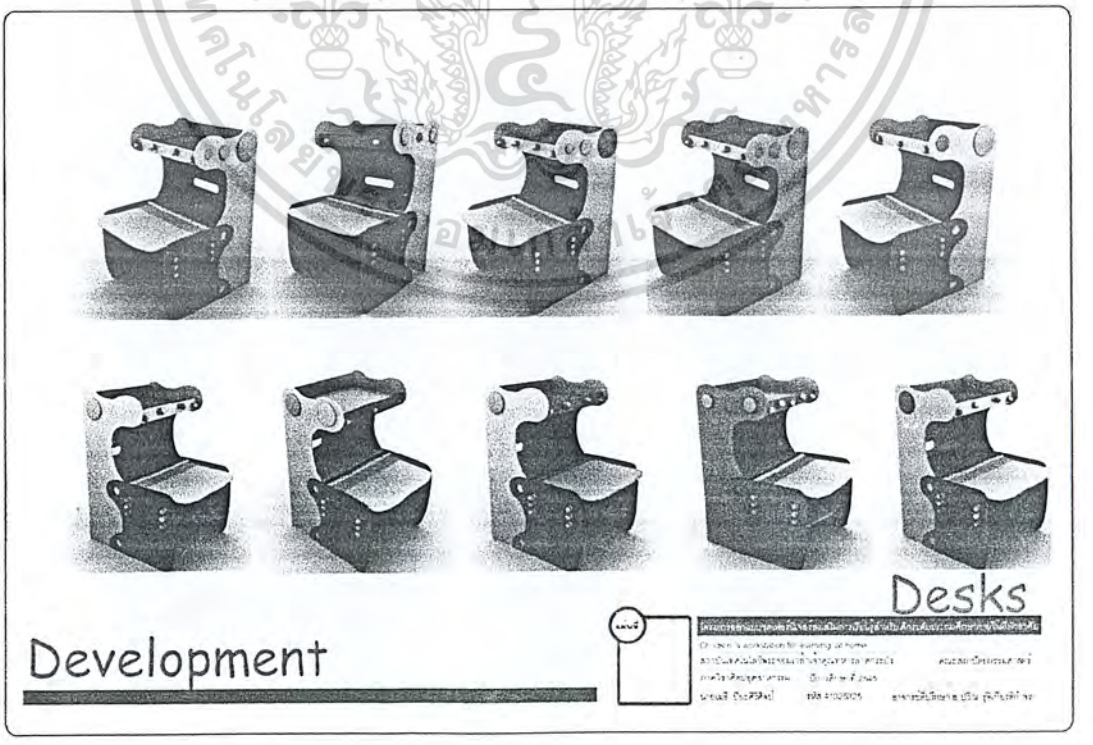


ภาพที่ 4.18 แสดงการพัฒนาแบบSKETCHโต๊ะทำงาน (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

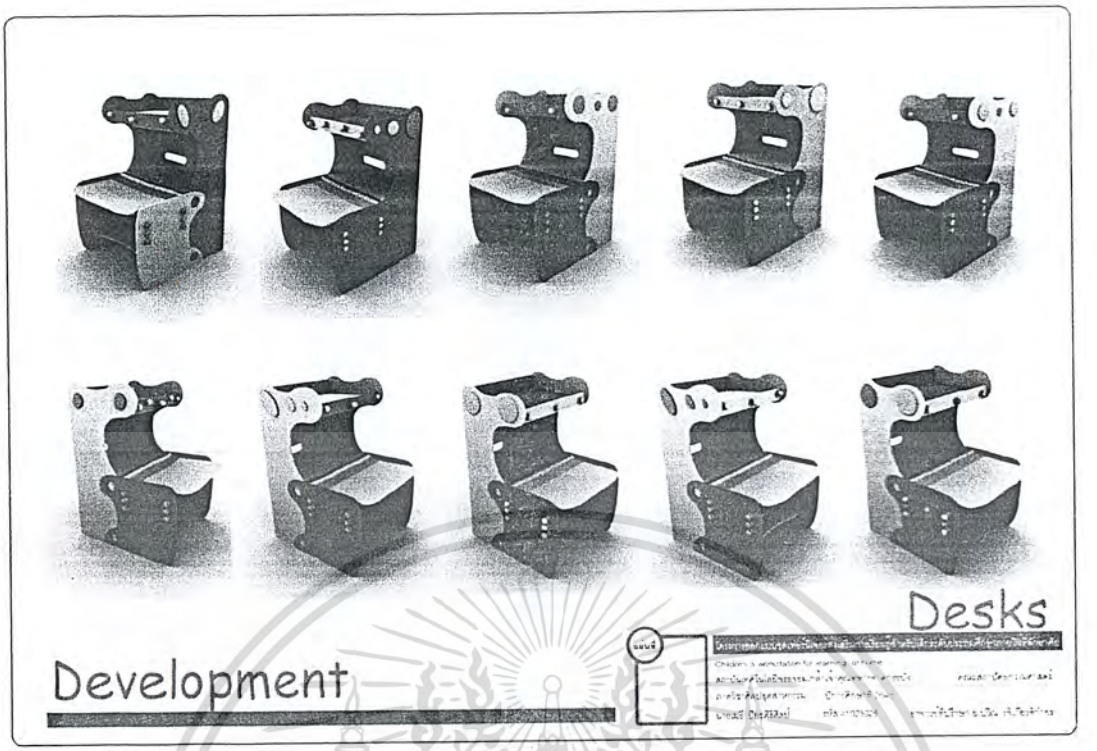


ภาพที่ 4.19 แสดงการพัฒนาแบบSKETCHโต๊ะทำงาน (2)

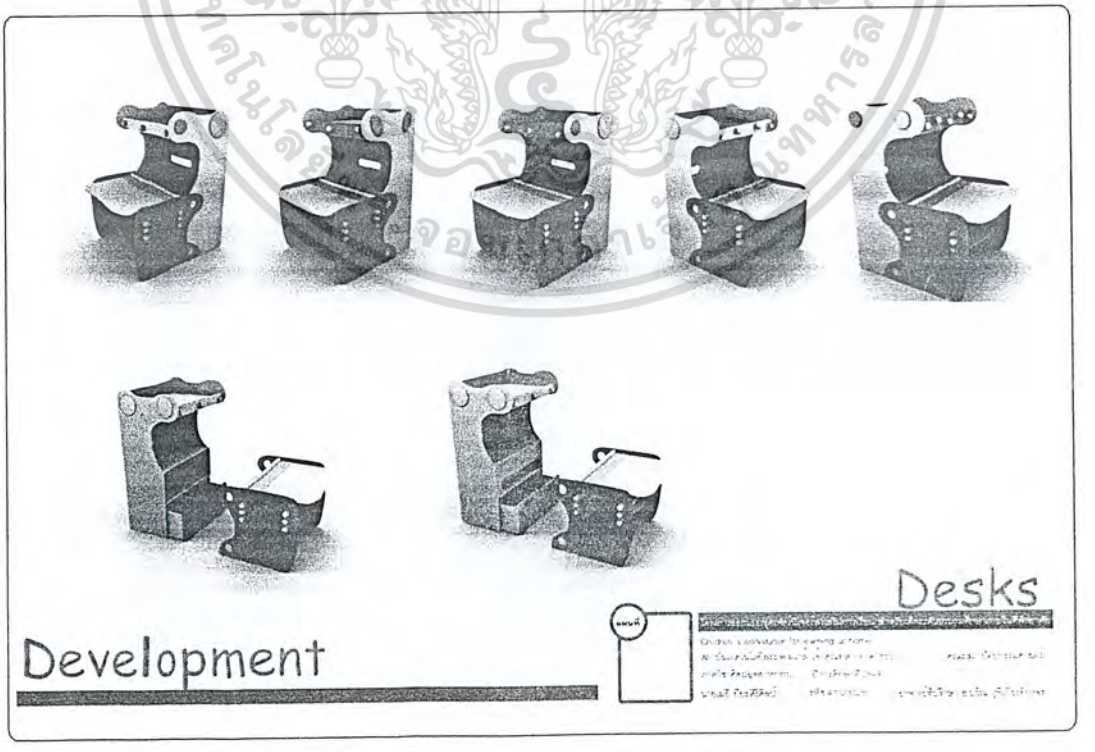


ภาพที่ 4.20 แสดงการพัฒนาแบบSKETCHโต๊ะทำงาน (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

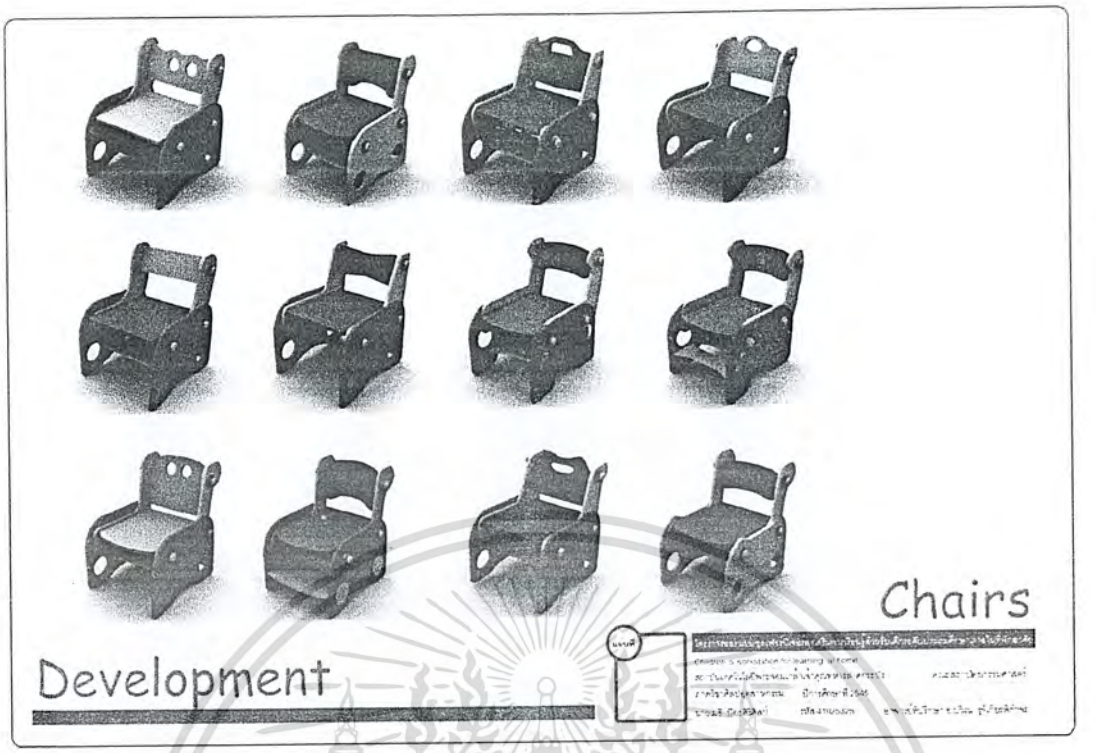


ภาพที่4.21แสดงการพัฒนาแบบsketchชุดโต๊ะทำงาน(4)

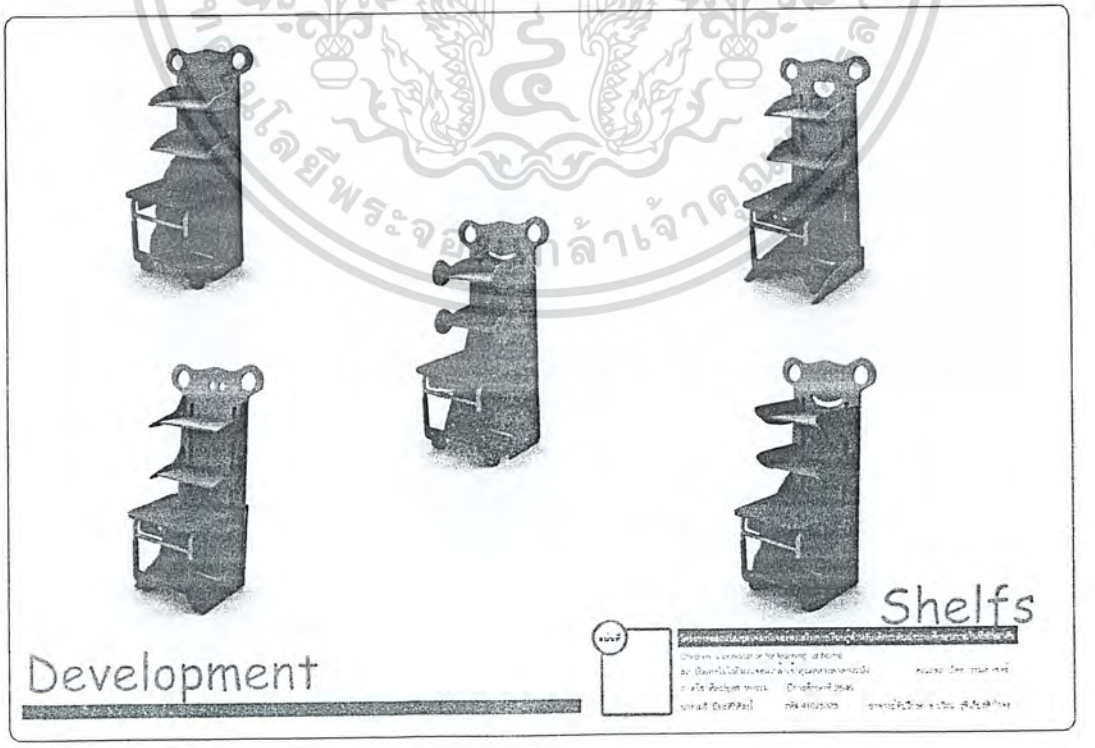


ภาพที่4.22แสดงการพัฒนาแบบsketchชุดโต๊ะทำงาน(5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

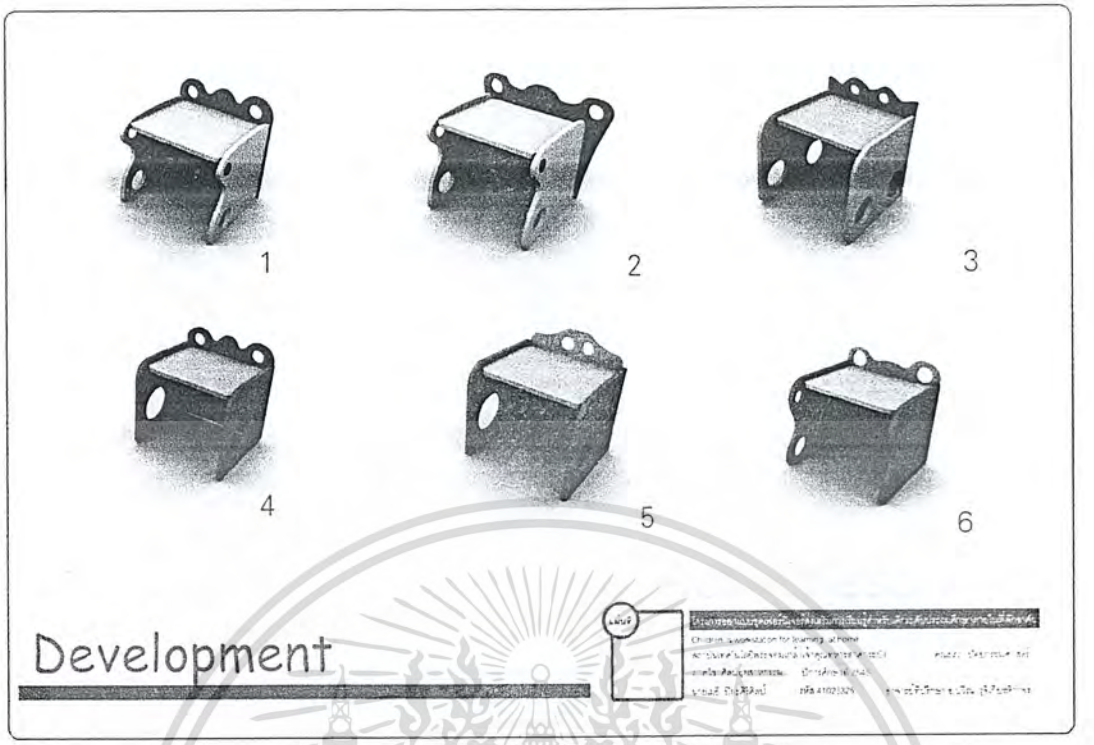


ภาพที่4.23แสดงการพัฒนาแบบsketchเก้าอี้

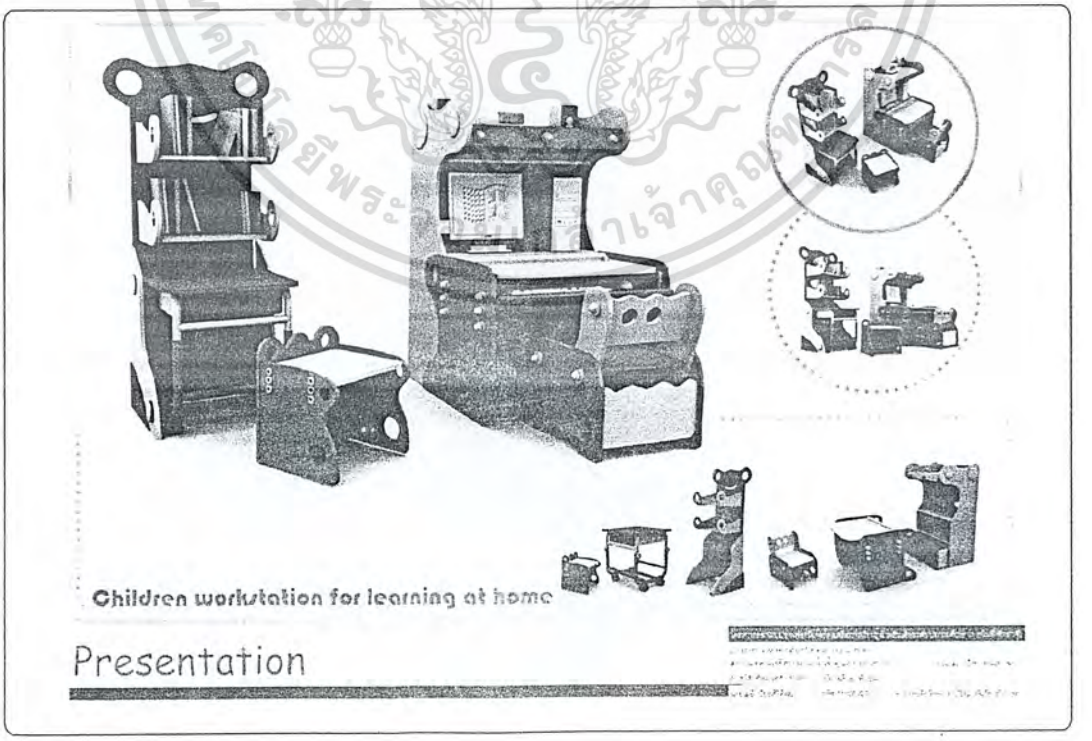


ภาพที่4.24แสดงการพัฒนาแบบsketchชั้นวางหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

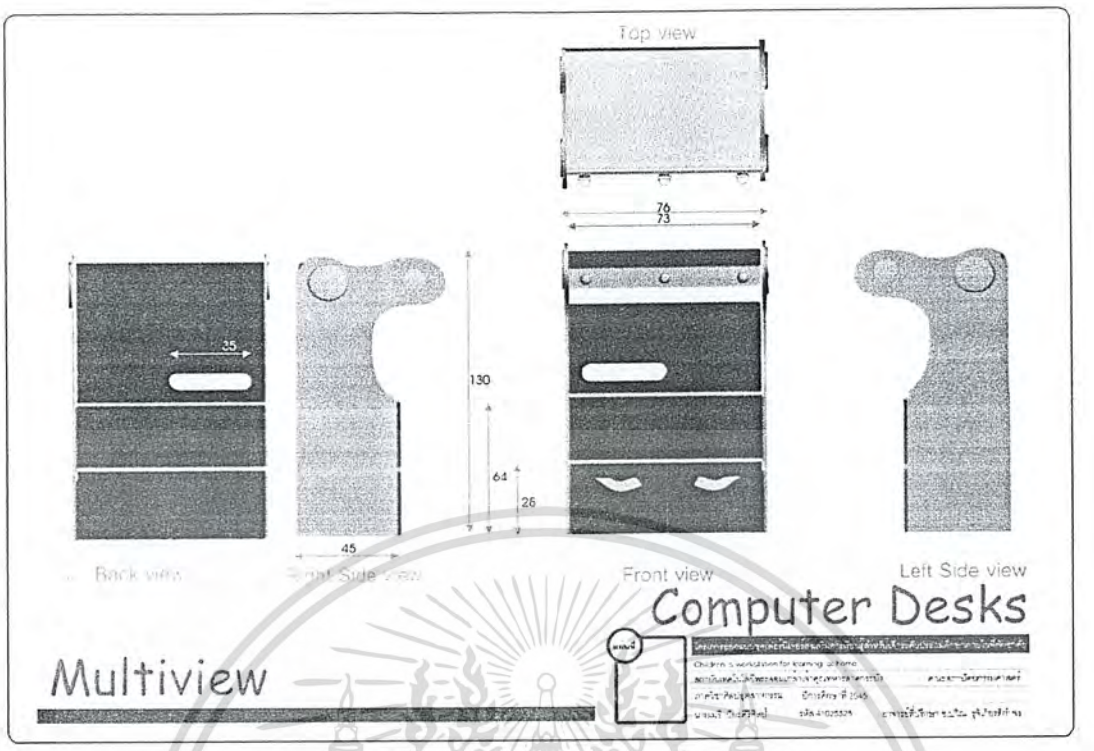


ภาพที่4.25แสดงการพัฒนาแบบsketchเก้าอี้กิจกรรม

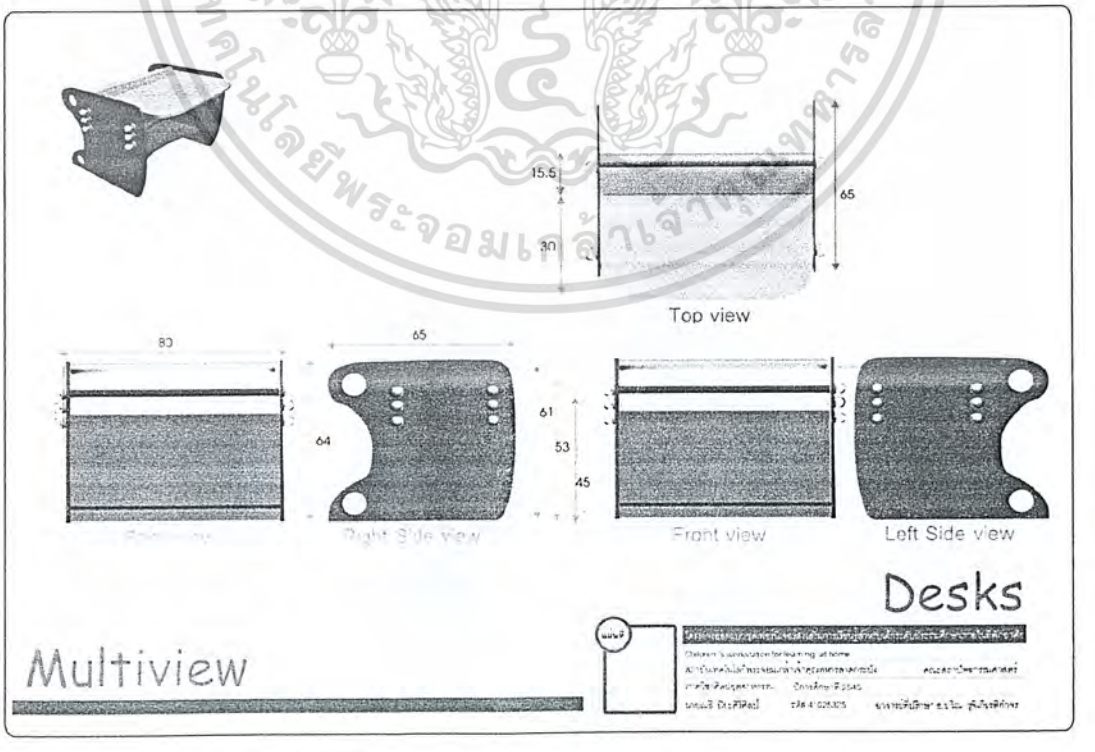


ภาพที่4.26แสดงแบบFixdesign

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

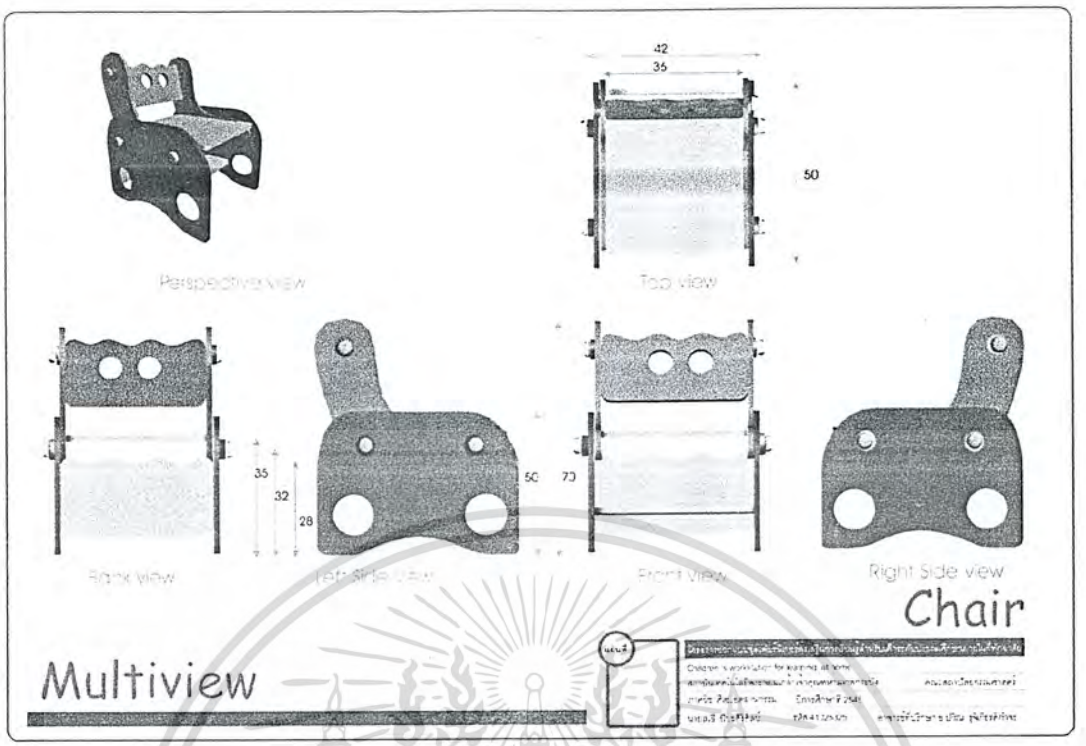


ภาพที่4.27แสดงรูปด้านของส่วนจัดวางคอมพิวเตอร์

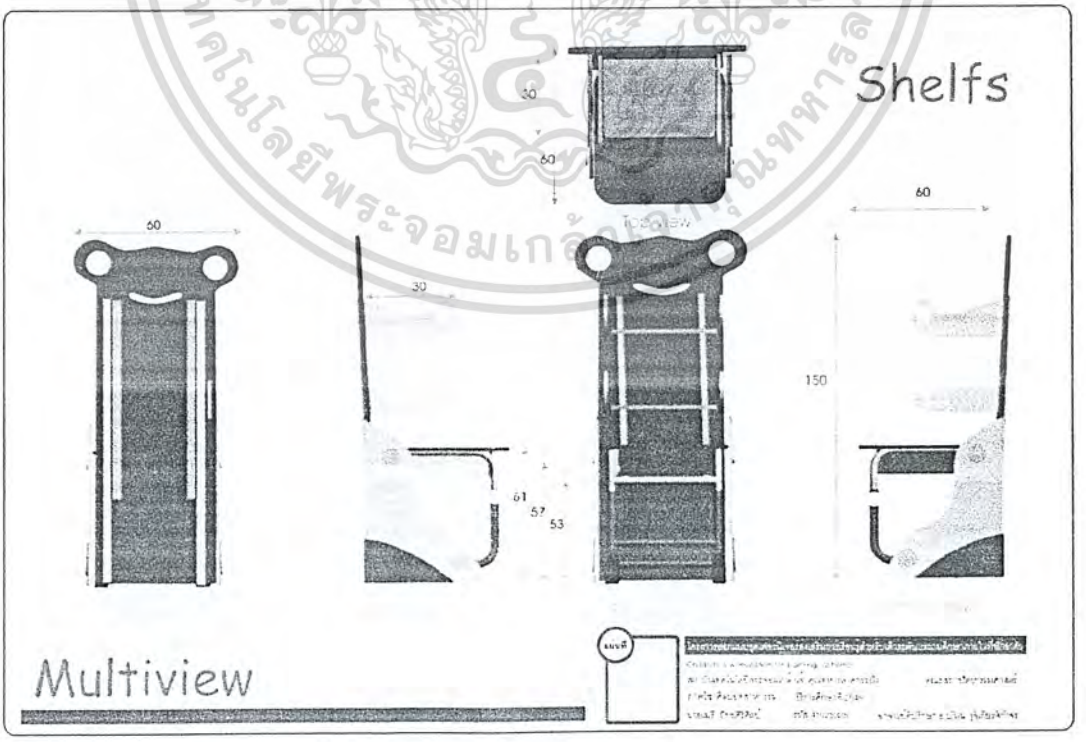


ภาพที่4.28แสดงรูปด้านของส่วนทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

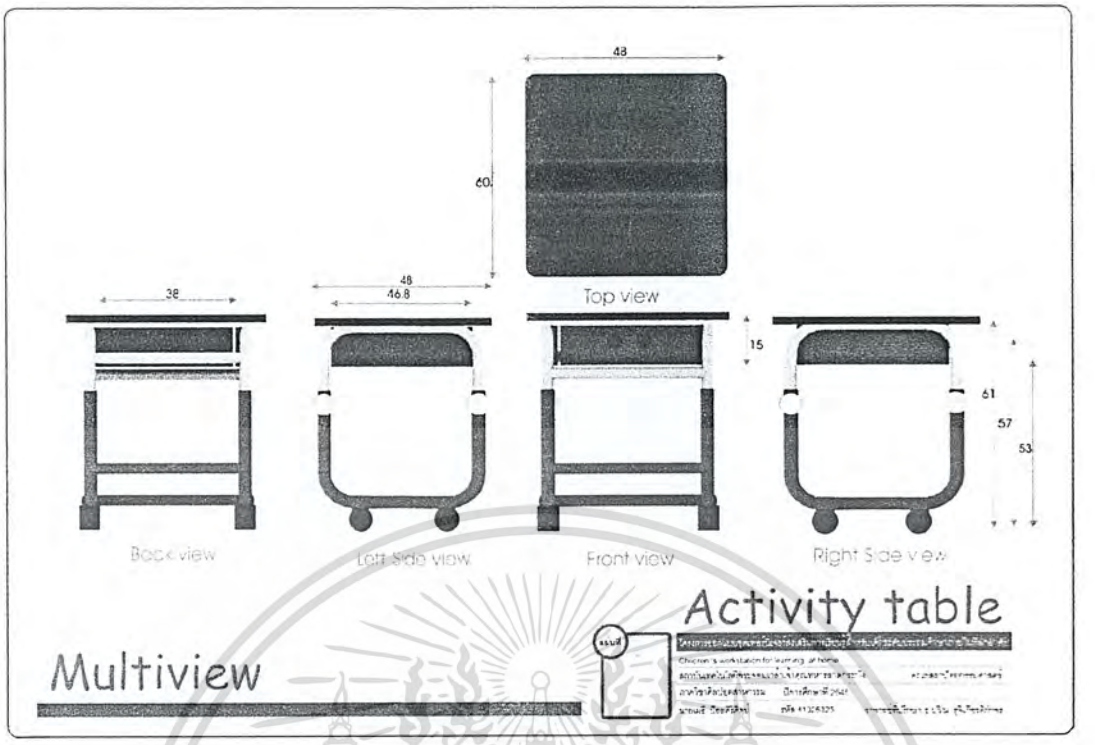


ภาพที่4.29แสดงรูปด้านของเก้าอี้

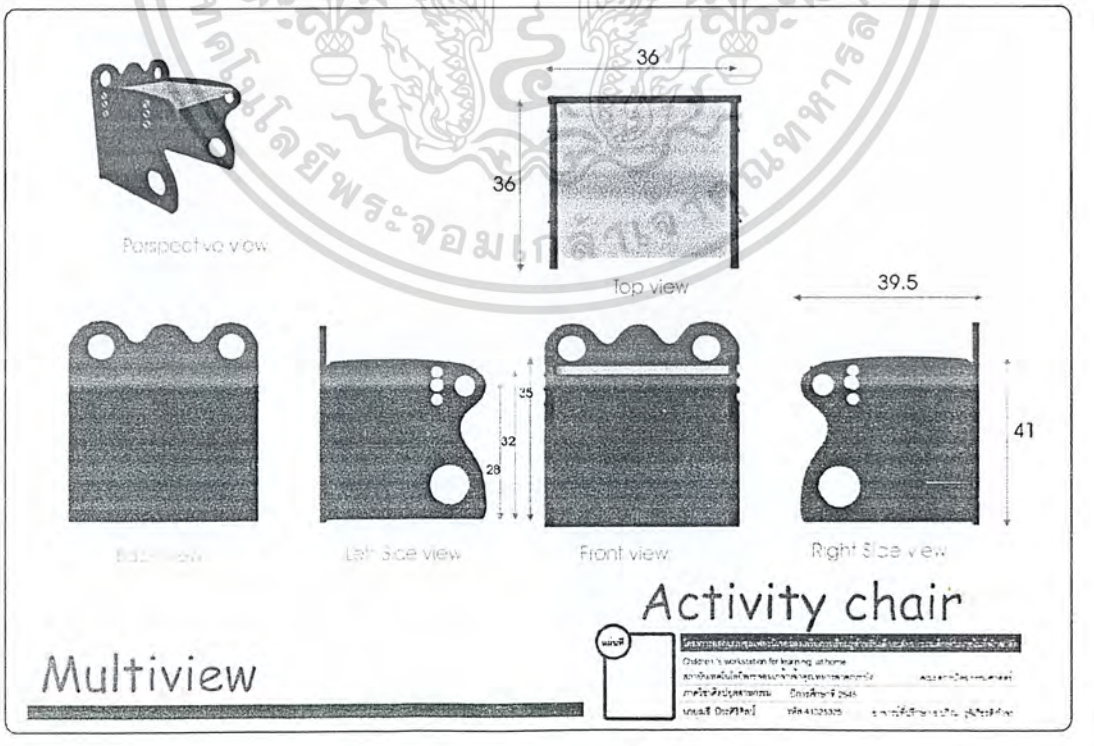


ภาพที่4.30แสดงรูปด้านของส่วนจัดเก็บหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

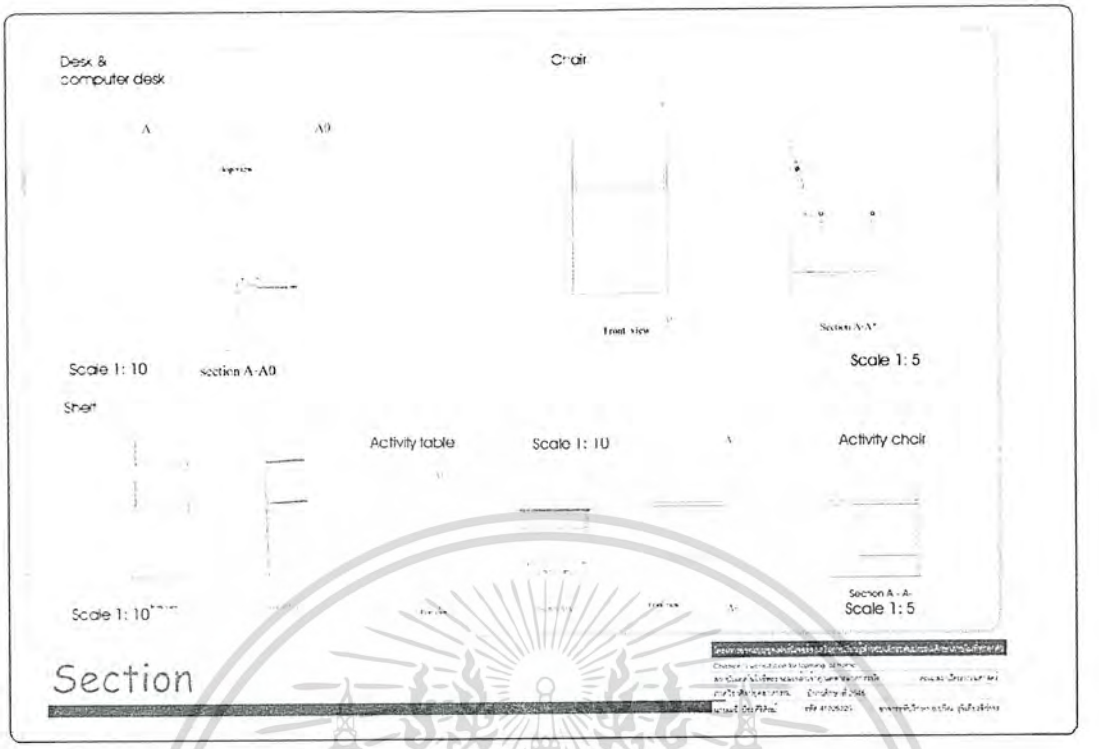


ภาพที่ 4.31แสดงรูปด้านของโต๊ะทำกิจกรรม

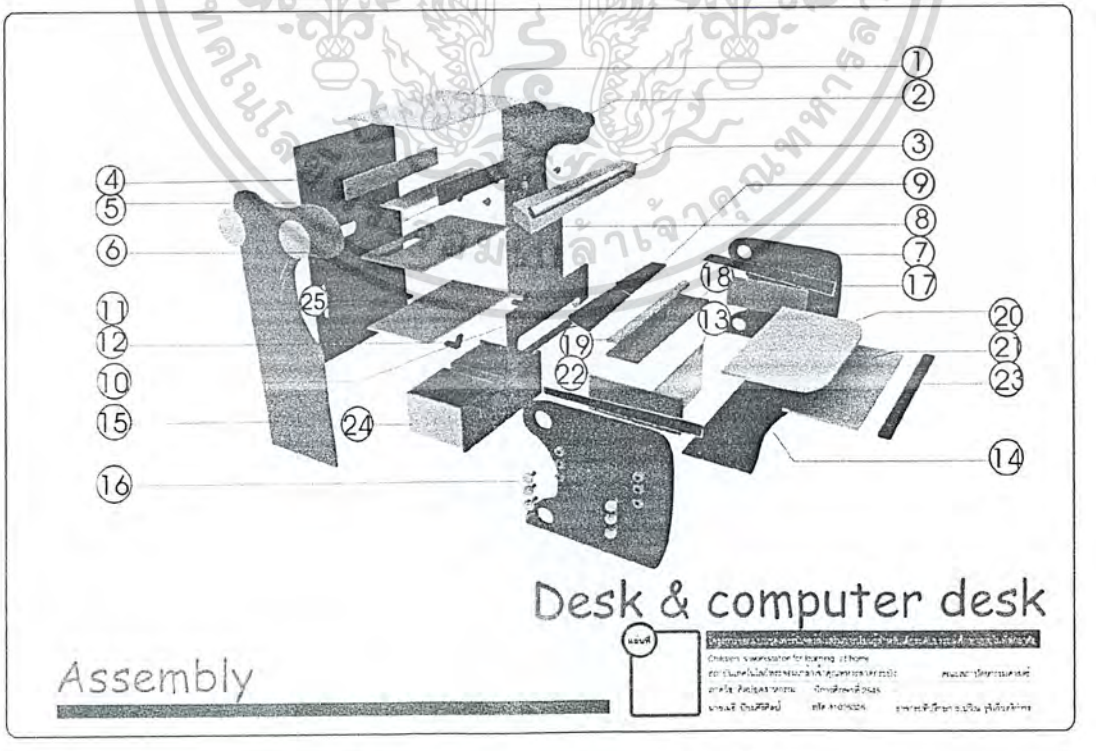


ภาพที่ 4.32 แสดงรูปด้านของเก้าอี้ทำกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

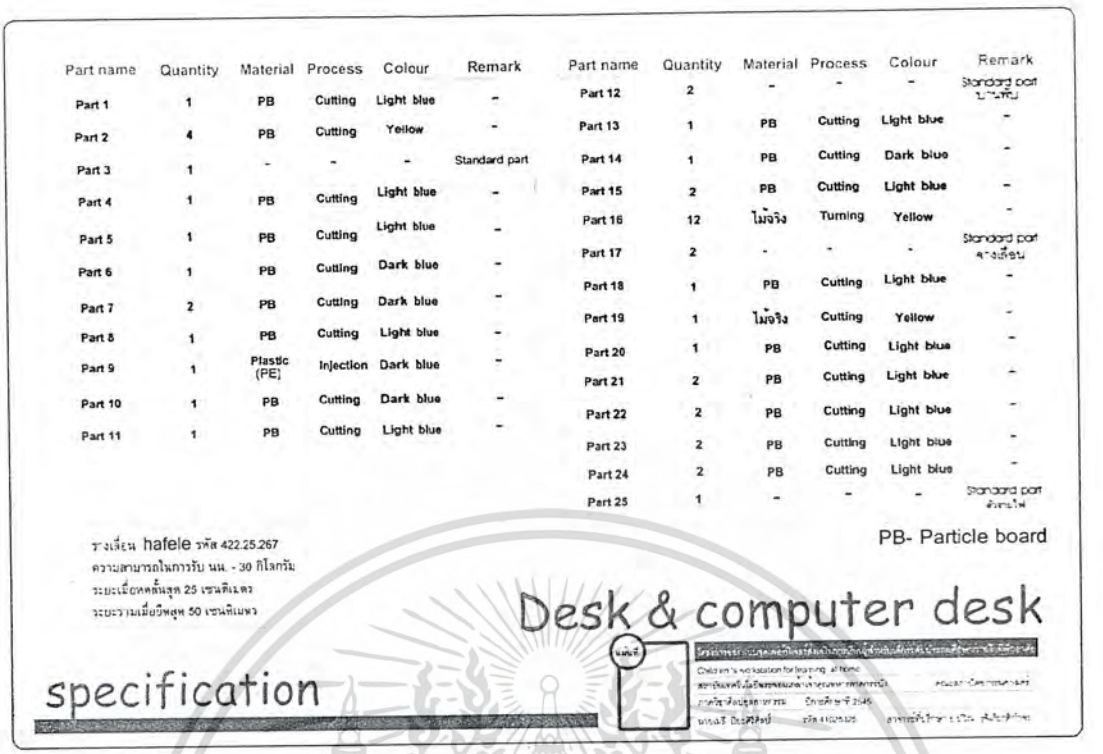


ภาพที่ 4.33แสดงรูปตัดของแต่ละส่วนเฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 4.34แสดงรูปassemblyของส่วนโต๊ะทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Part name	Quantity	Material	Process	Colour	Remark
Part 1	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 2	4	PB	Cutting	Yellow	-
Part 3	1	-	-	-	Standard part
Part 4	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 5	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 6	1	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 7	2	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 8	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 9	1	Plastic (PE)	Injection	Dark blue	-
Part 10	1	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 11	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 12	2	-	-	-	Standard part
Part 13	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 14	1	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 15	2	PB	Cutting	Light blue	-
Part 16	12	ไม้จริง	Turning	Yellow	-
Part 17	2	-	-	-	Standard part
Part 18	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 19	1	ไม้จริง	Cutting	Yellow	-
Part 20	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 21	2	PB	Cutting	Light blue	-
Part 22	2	PB	Cutting	Light blue	-
Part 23	2	PB	Cutting	Light blue	-
Part 24	2	PB	Cutting	Light blue	-
Part 25	1	-	-	-	Standard part

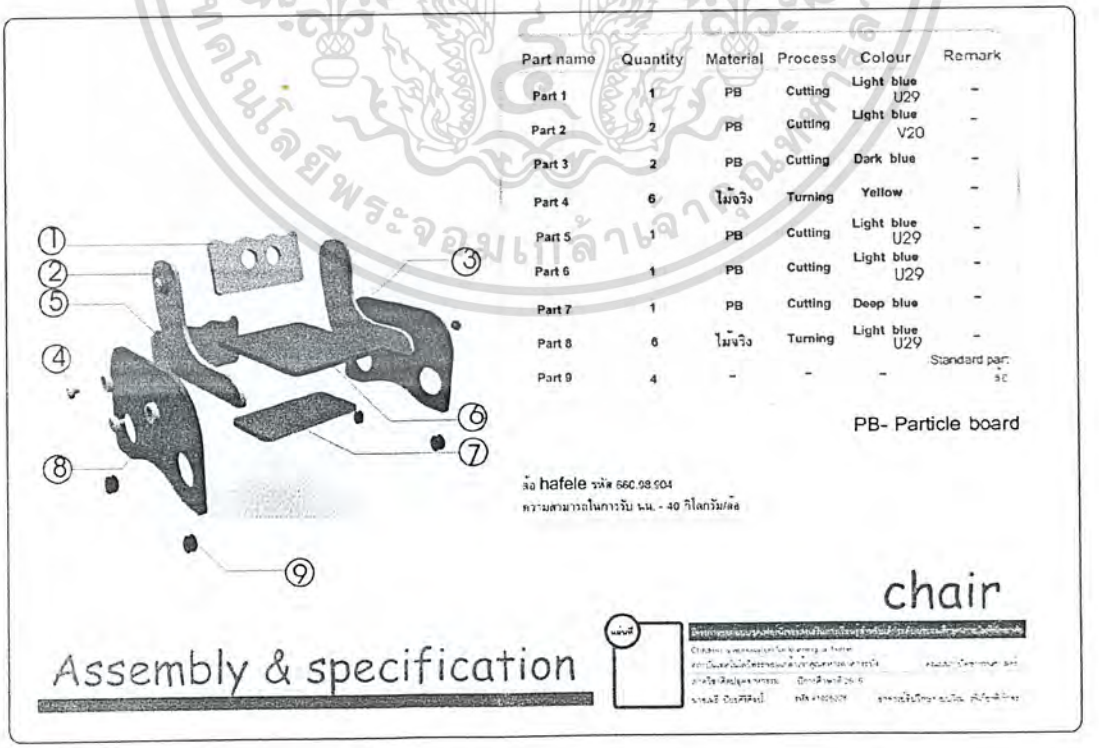
PB- Particle board

ขาเหล็ก hafele รหัส 422.25.267
ความสามารถในการรับ น.น. - 30 กิโลกรัม
ระยะเยื้องศูนย์สูงสุด 25 เซนติเมตร
ระยะความเยื้องศูนย์สูงสุด 50 เซนติเมตร

Desk & computer desk

specification

ภาพที่ 4.35แสดงspecificationของส่วนโต๊ะทำงาน



Part name	Quantity	Material	Process	Colour	Remark
Part 1	1	PB	Cutting	Light blue U29	-
Part 2	2	PB	Cutting	Light blue V20	-
Part 3	2	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 4	6	ไม้จริง	Turning	Yellow	-
Part 5	1	PB	Cutting	Light blue U29	-
Part 6	1	PB	Cutting	Light blue U29	-
Part 7	1	PB	Cutting	Deep blue	-
Part 8	6	ไม้จริง	Turning	Light blue U29	-
Part 9	4	-	-	-	Standard part

PB- Particle board

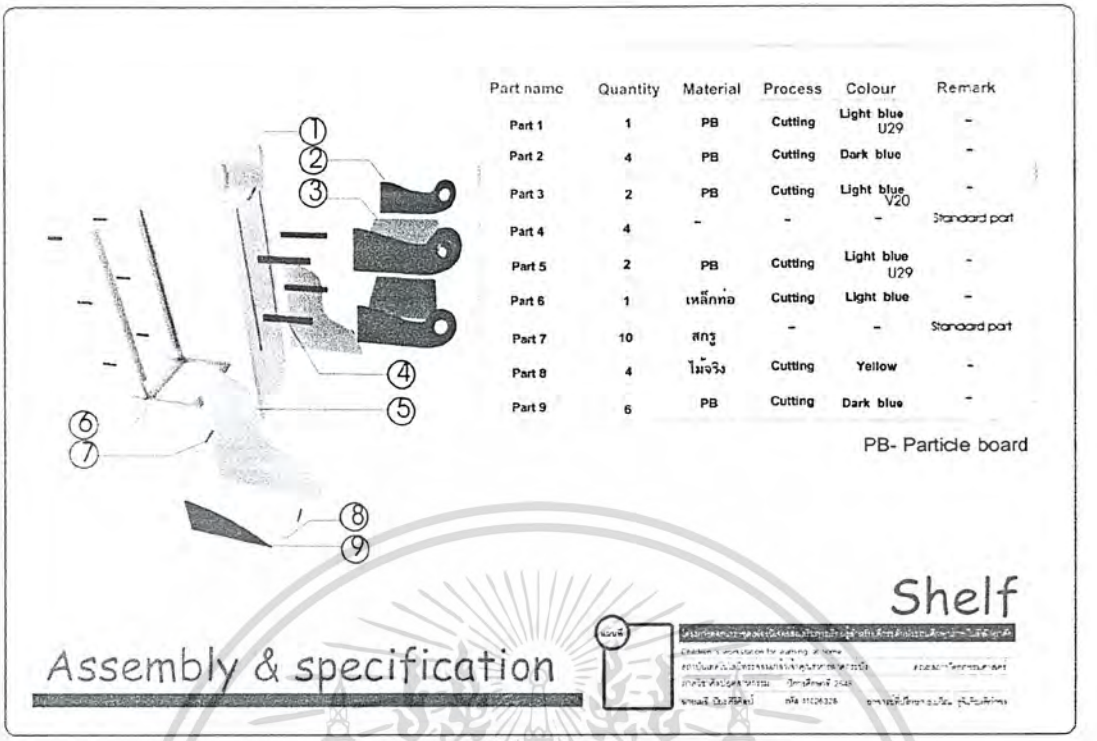
ขา hafele รหัส 660.98.604
ความสามารถในการรับ น.น. - 40 กิโลกรัม/ตัว

chair

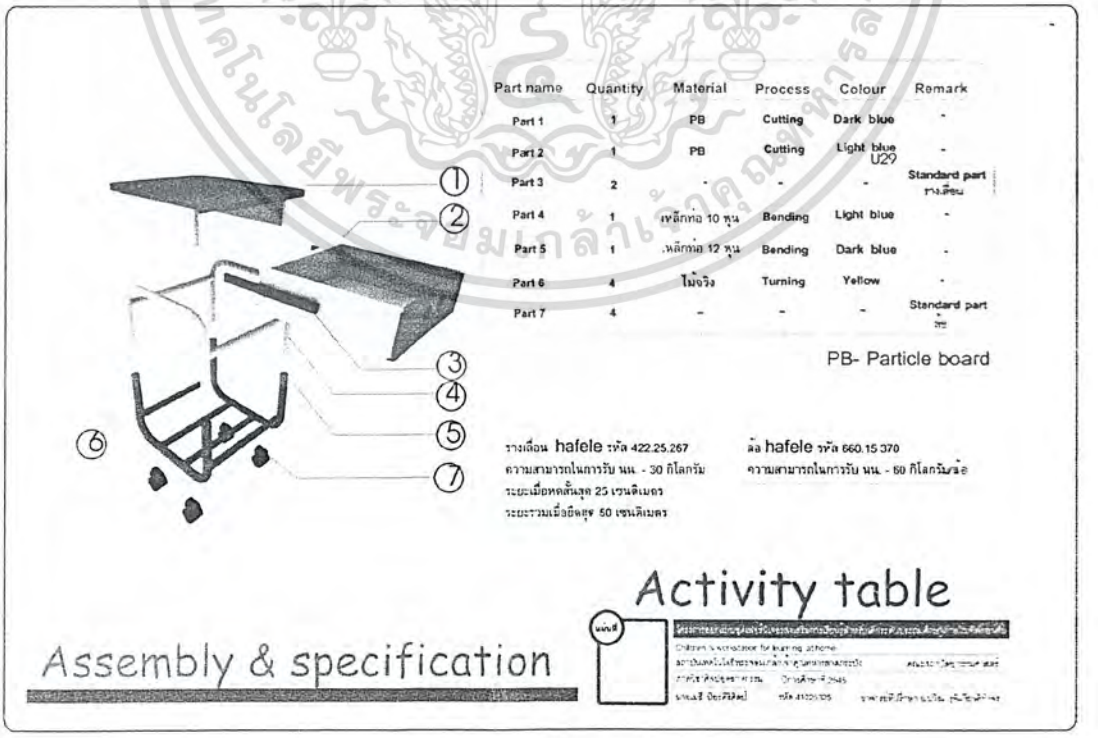
Assembly & specification

ภาพที่ 4.36แสดงรูปassemblyและspecificationของเก้าอี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

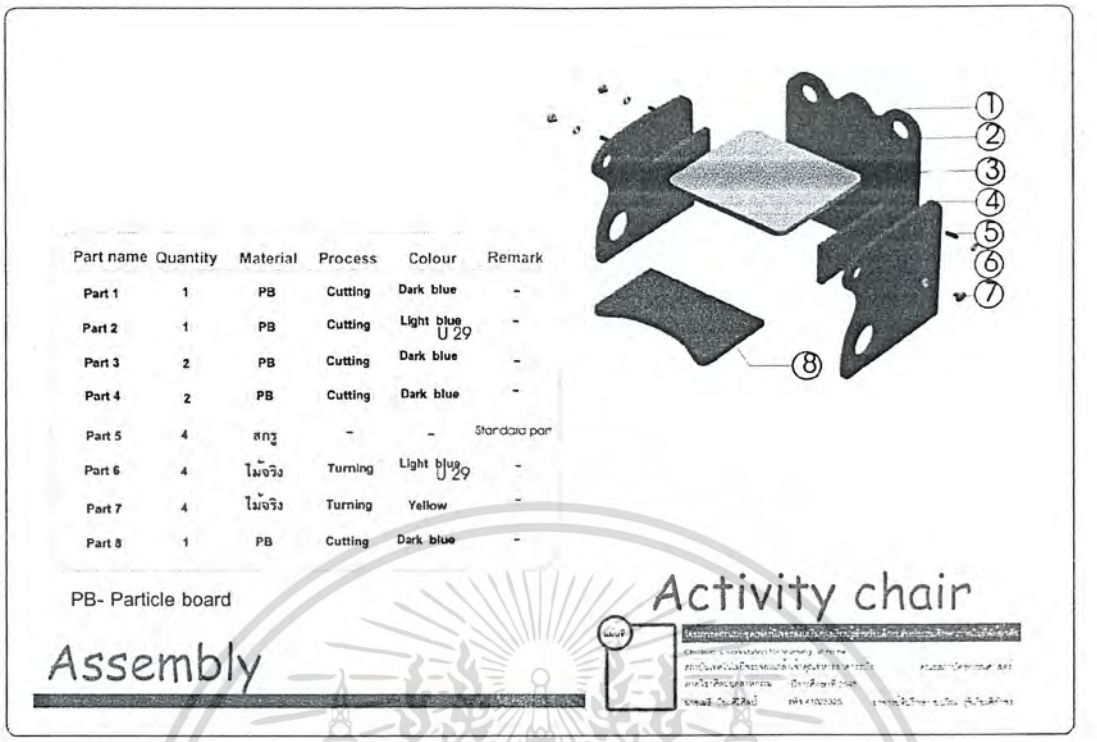


ภาพที่ 4.37แสดงรูปassemblyและspecificationของชั้นเก็บหนังสือ

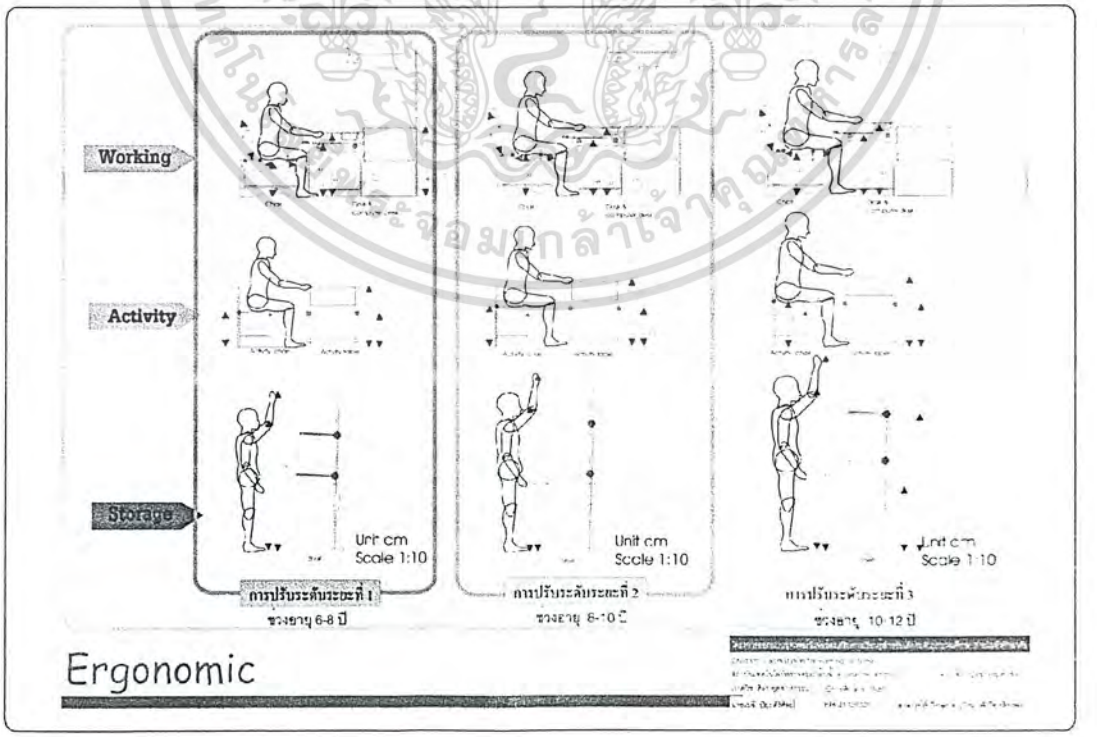


ภาพที่ 4.38แสดงรูปassemblyและspecificationของโต๊ะทำกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

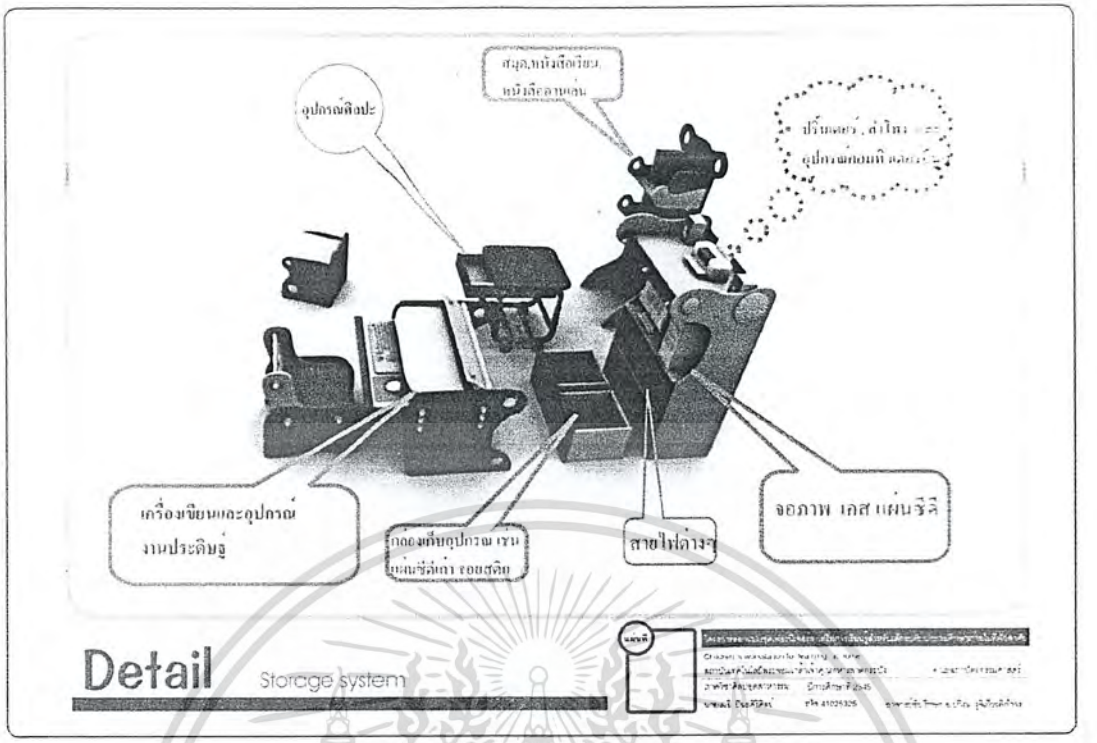


ภาพที่ 4.39แสดงรูปassemblyและspecificationของเก้าอี้กิจกรรม

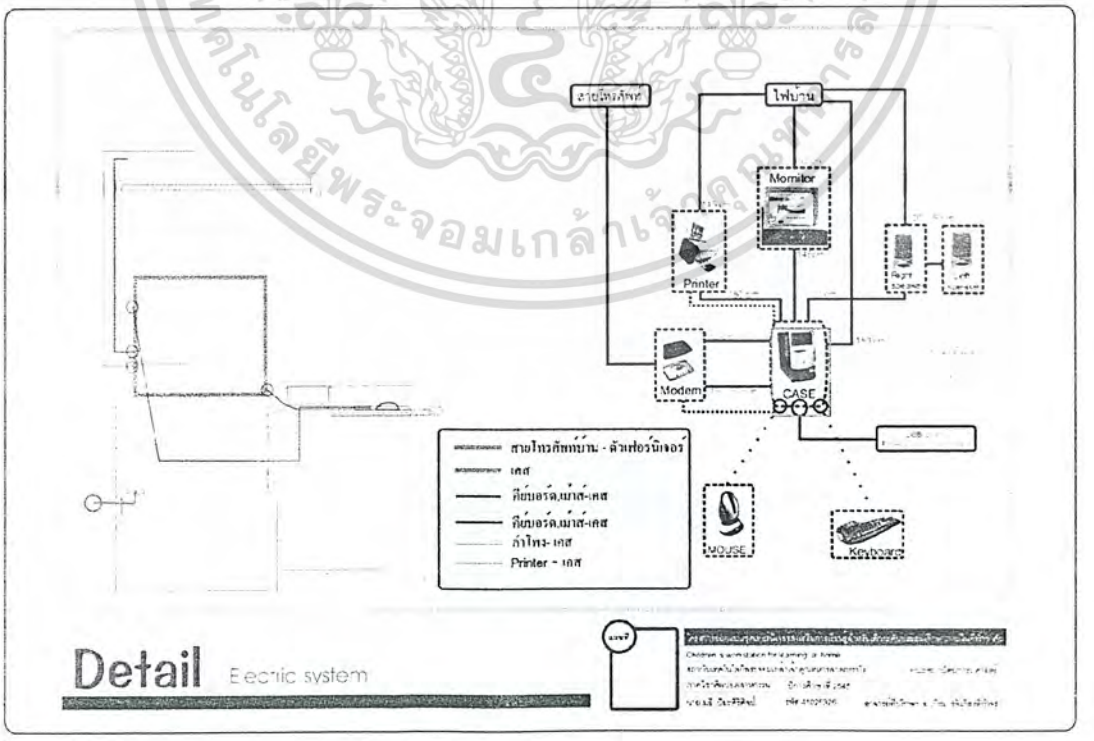


ภาพที่ 4.40 แสดงergonomicที่เกี่ยวข้องกับชุดเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

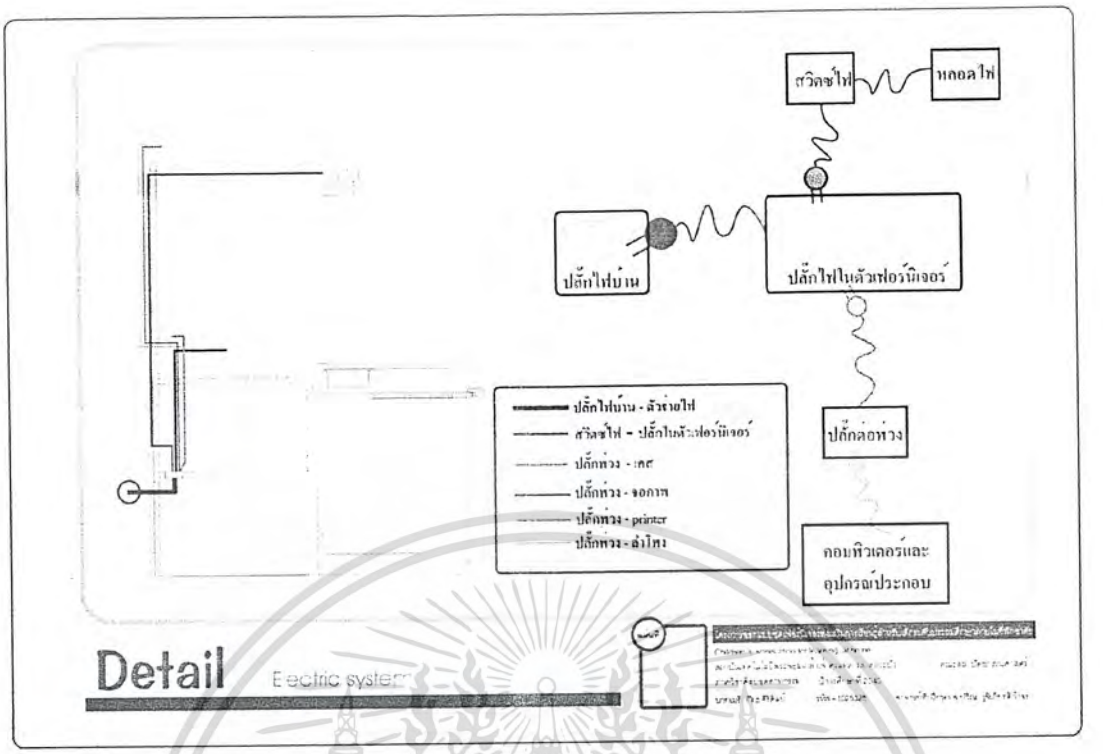


ภาพที่ 4.41 แสดงตำแหน่งการจัดเก็บอุปกรณ์ในแต่ละส่วนเฟอร์นิเจอร์

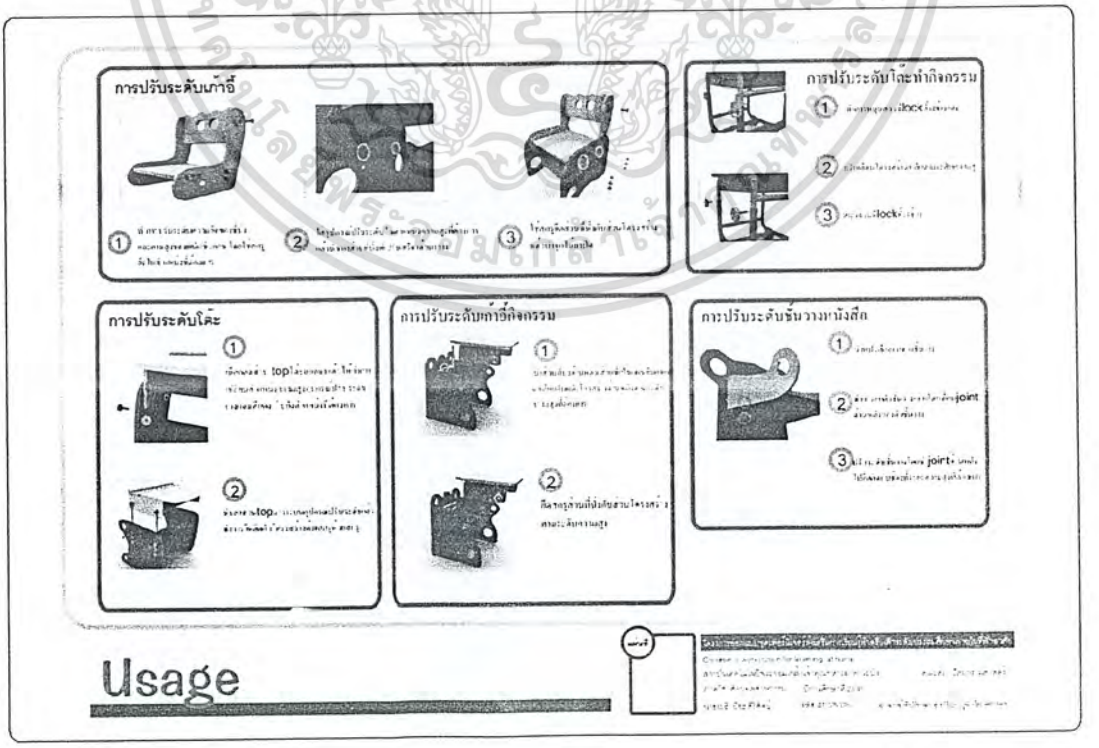


ภาพที่ 4.42 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการเดินสายสัญญาณต่างๆของส่วนทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



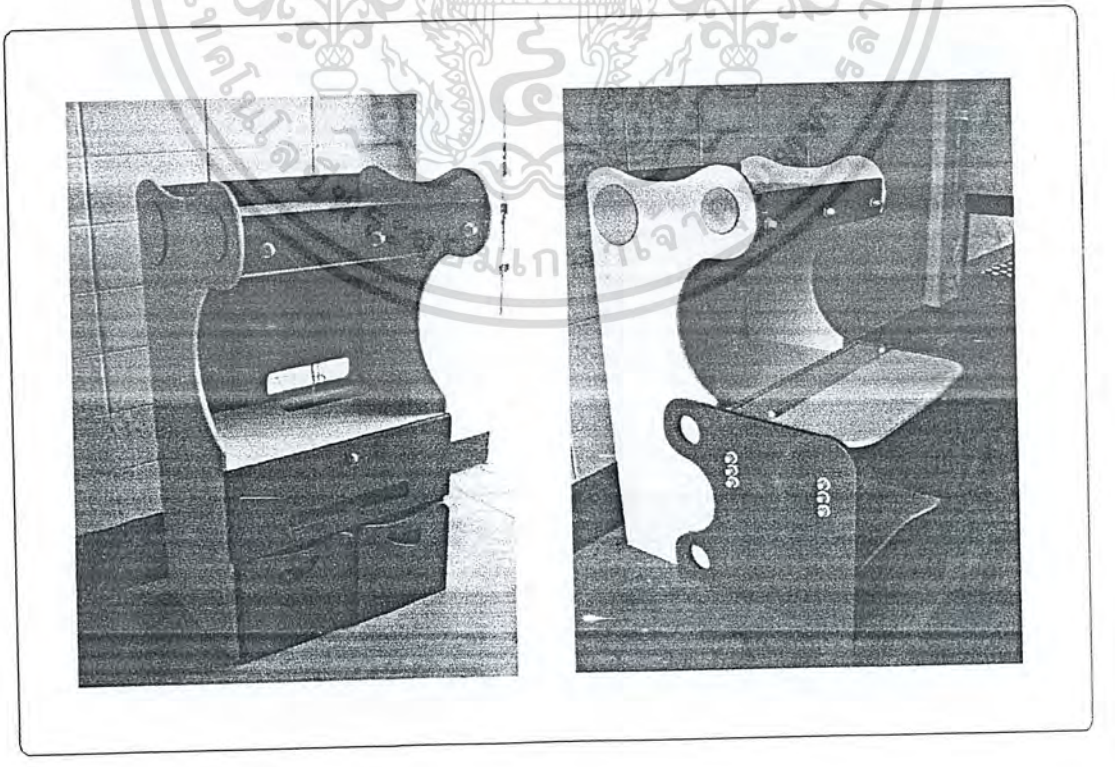
ภาพที่ 4.43 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการเดินสายไฟต่างๆของส่วนทำงาน



ภาพที่ 4.44 แสดงวิธีการปรับระดับในส่วนต่างๆของเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.45 แสดงการจัดวางชุดเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องนอน



ภาพที่ 4.46 แสดงต้นแบบส่วนทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Working Drawing

Children 's workstation for learning at home

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Content

แผ่นแสดงแบบ	หน้าที่
Presentation	1
Computer & Working space	
multiview Computer & Working space	2
section Computer & Working space	3-4
assembly Computer & Working space	5
specification Computer & Working space	6
part 1 - part 5_Computer & Working space	7
part 6 - part 9_Computer & Working space	8
part 10 - part 15_Computer & Working space	9
part 18 - part 21_Computer & Working space	10
part 22 - part 24_Computer & Working space	11
Chair	12
multiview Chair	13
section Chair	14
assembly & specification Chair	15
part 1 - part 2_Chair	16
part 3 , part 5_Chair	17
part 4 , part 8_Chair	18
part 6 - part 7_Chair	19
	20

แผ่นแสดงแบบ	หน้าที่
Shelf	21
multiview Shelf	22
section shelf	23
assembly & specification shelf	24
part 1 - part 3_Shelf	25
part 5 - part 6_Shelf	26
part 8 - part 9_Shelf	27
Activity Table	28
multiview Activity table	29
section Activity table	30
assembly & specification Activity table	31
part 1 - part 2_Activity table	32
part 4 - part 5_Activity table	33
part 6_Activity table	34
Activity Chair	35
multiview Activity chair	36
section Activity chair	37
assembly & specification Activity chair	38
part 1 - part 2_Activity chair	39
part 3 - part 6_Activity chair	40
part 7 - part 8_Activity chair	41

โครงการออกแบบเพื่อปรับปรุงเพิ่มเติมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาตอนปลายในที่พักอาศัย

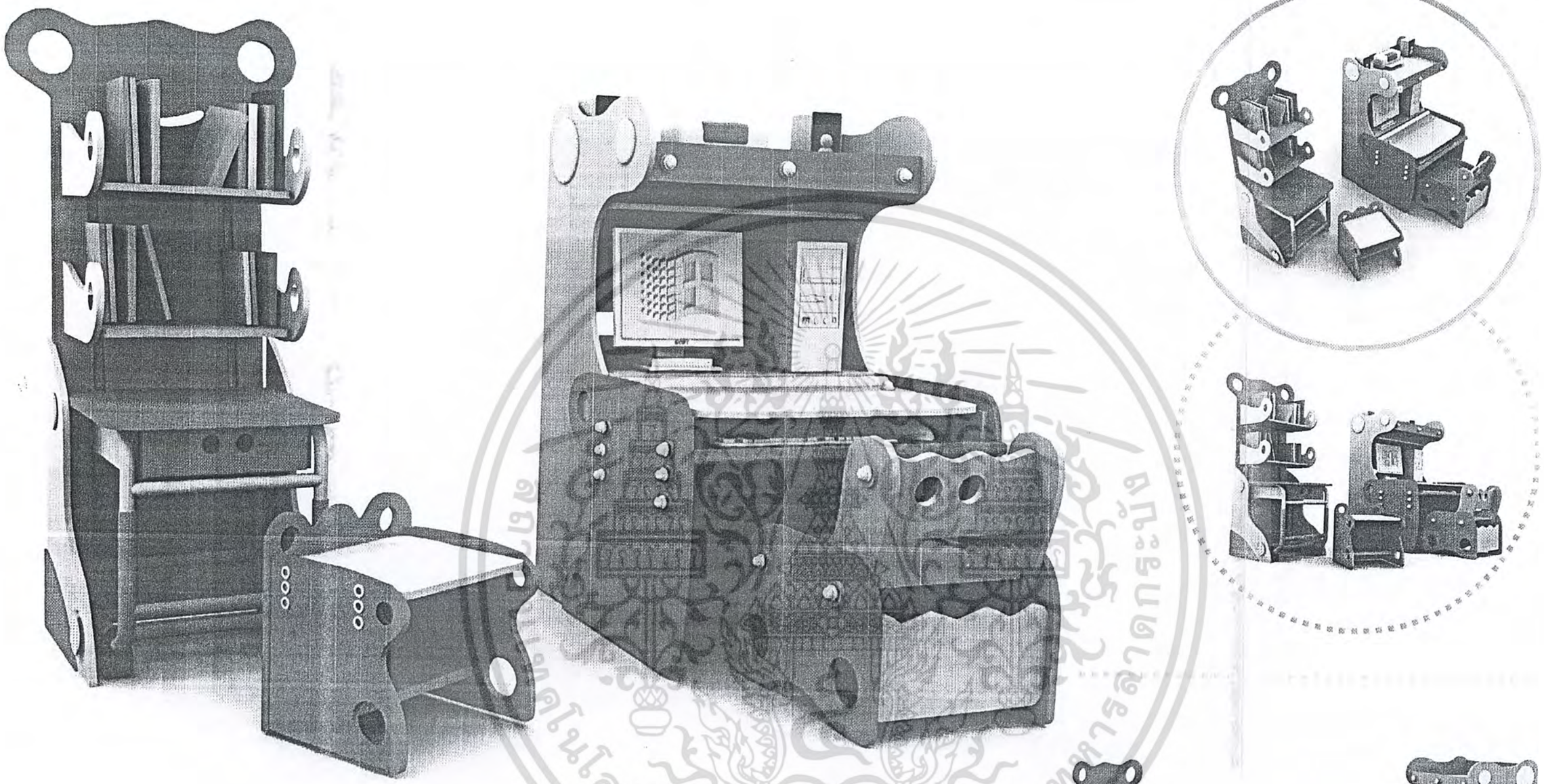
Children 's workstation for learning at home

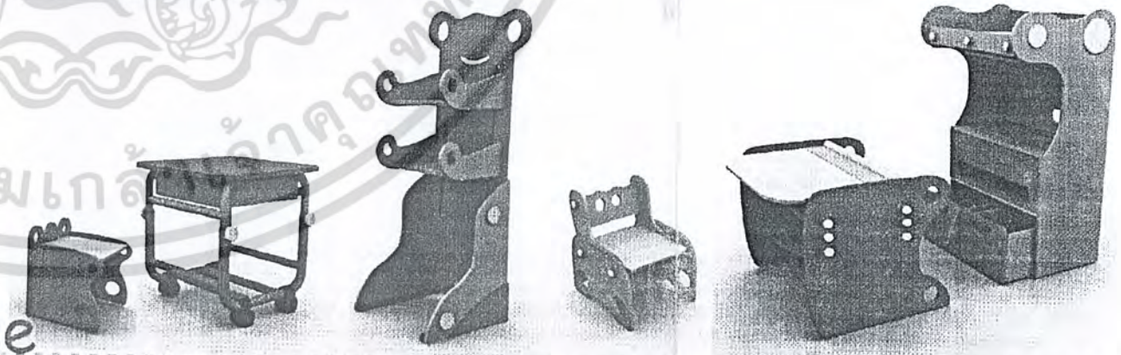
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษาที่ 2545

นายเมธี ปิยะศิริศิลป์ รหัส 41025325 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





Children workstation for learning at home

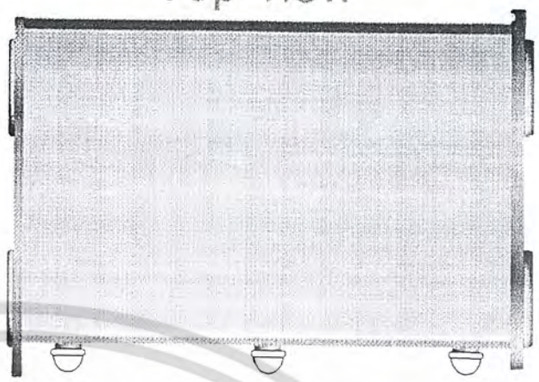
Presentation

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์สงเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children 's workstation for learning at home		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์	รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

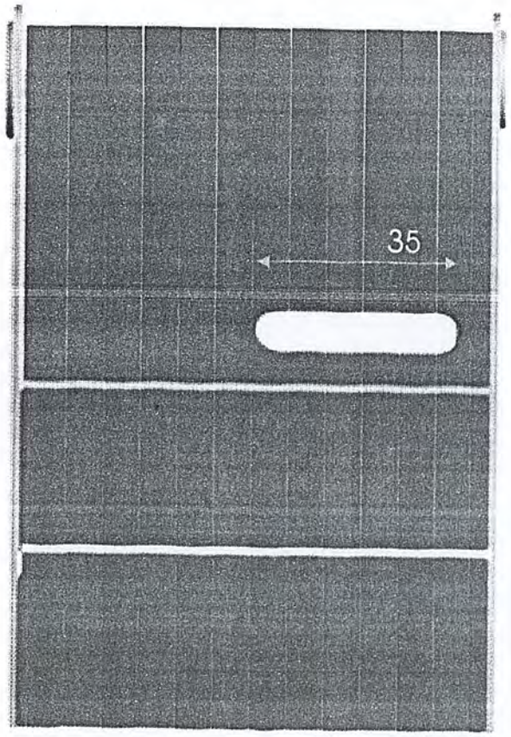
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 Computer & Working space

Top view



76
73



35

Back view

130

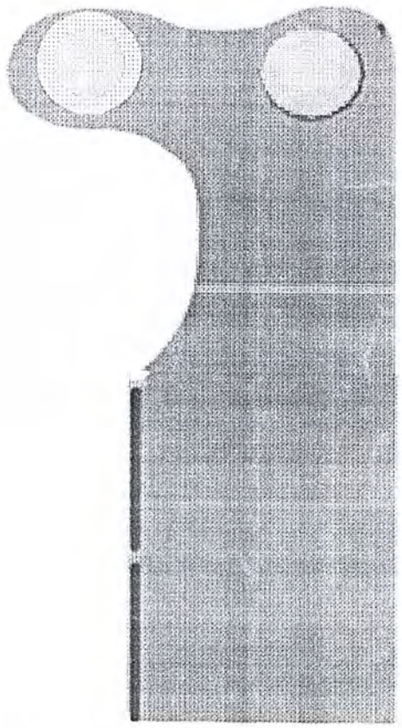
64

28

45

Right Side view

Front view



Left Side view

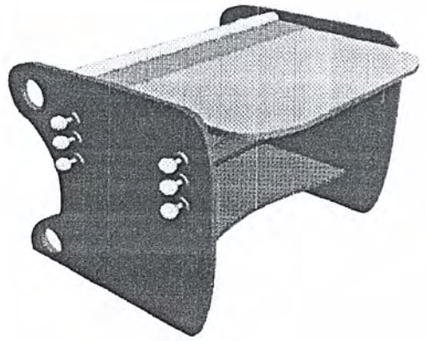
Computer Desks

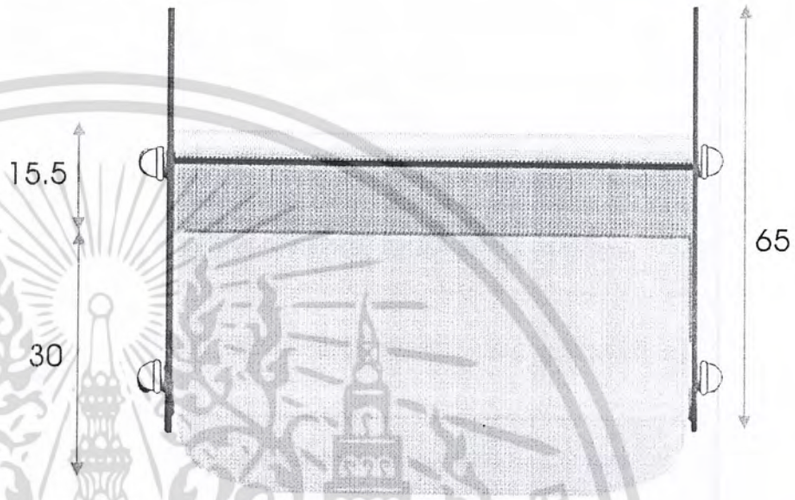
Multiview

แผ่นที่ 3

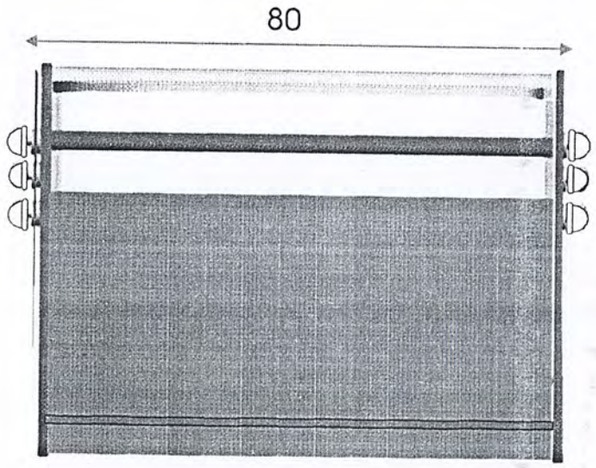
โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์เสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย	
Children 's workstation for learning at home	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์ รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

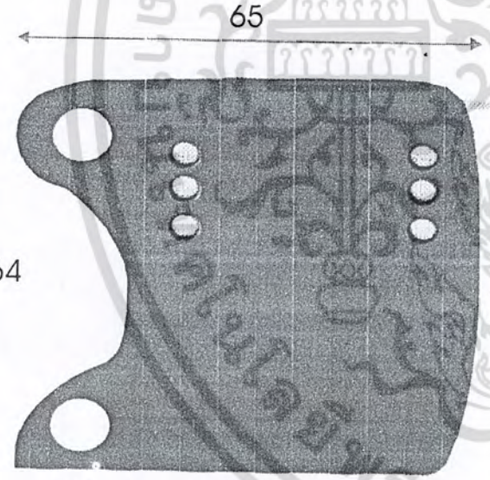




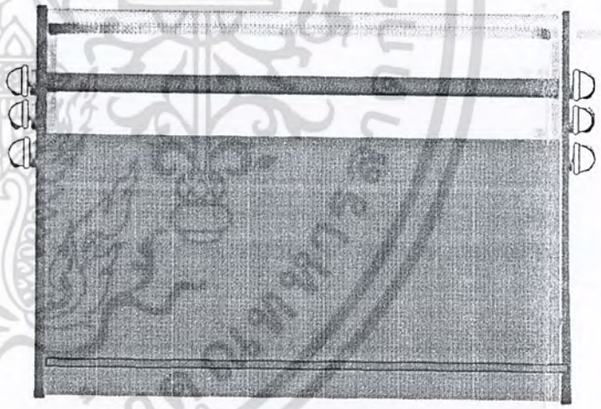
Top view



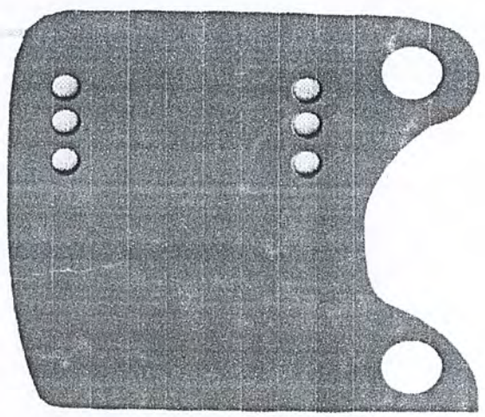
Back view



Right Side view



Front view



Left Side view

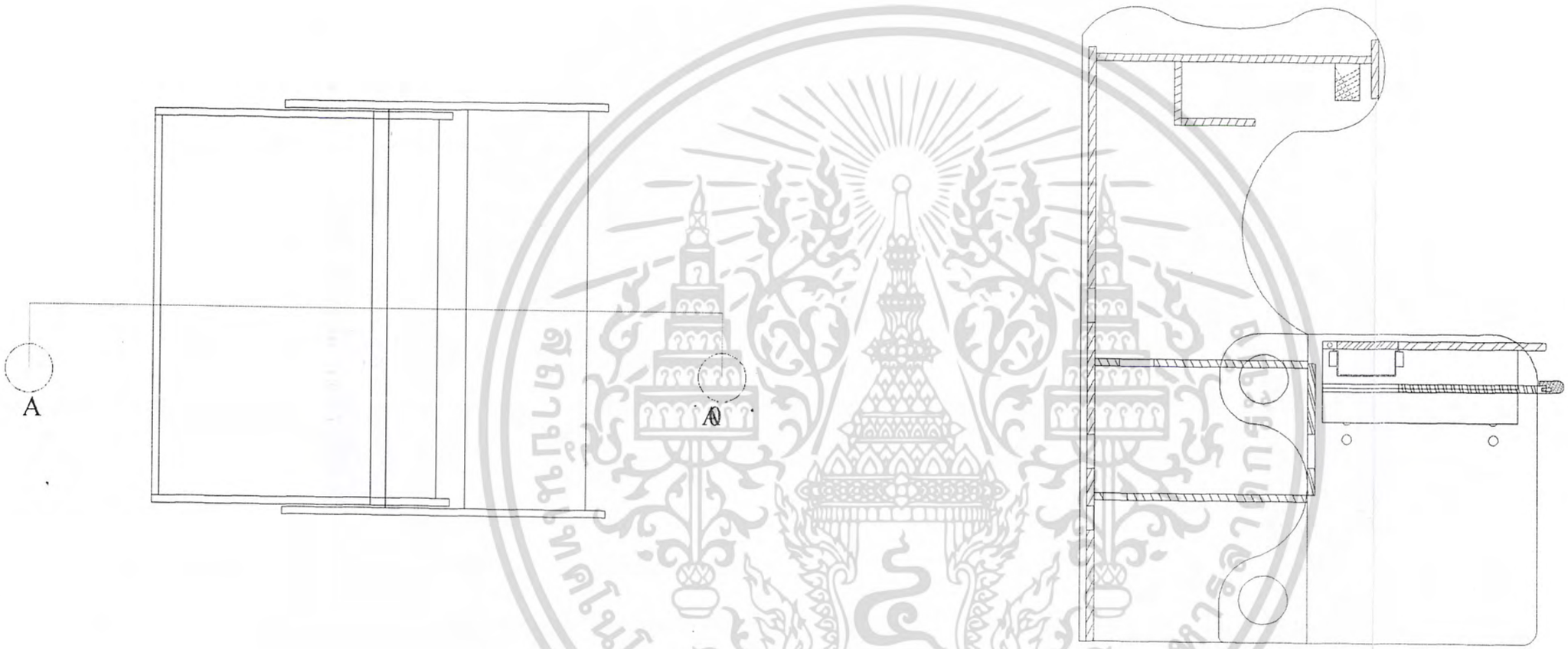
Desks

Multiview

แผ่นที่ 4

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children 's workstation for learning at home		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์	รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

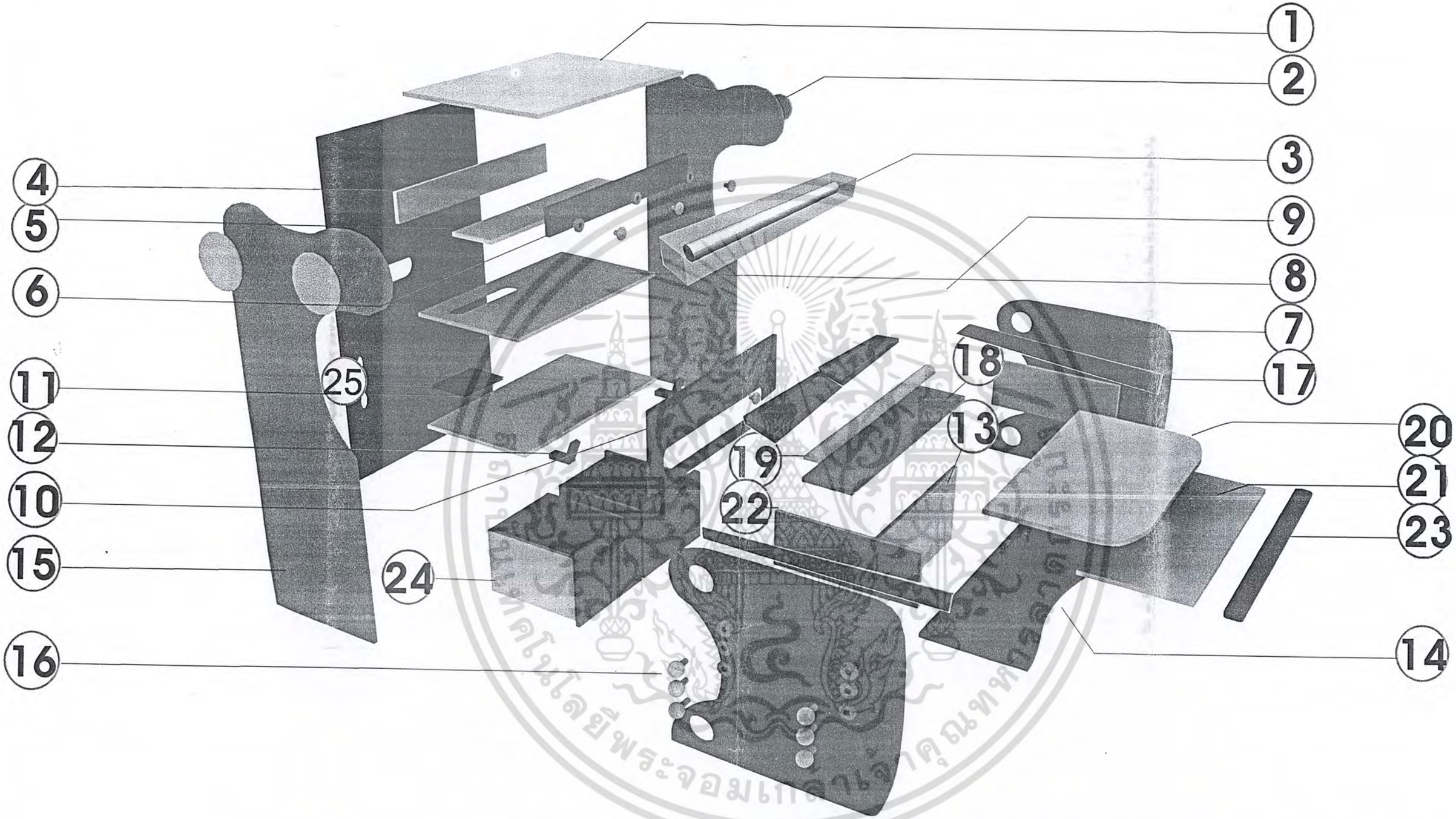


sectionA-A0

5 | Computer&Workingspace | Section

ไฟล์นี้ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children'sworkstationforlearningathome		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545	
นายเมธีปิยะศิริศิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปวิณธุจิเกียรติกำจร



Desk & computer desk

ssembly

แผ่นที่ 6

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children 's workstation for learning at home		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์	รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Part name	Quantity	Material	Process	Colour	Remark
Part 1	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 2	4	PB	Cutting	Yellow	-
Part 3	1	-	-	-	Standard part
Part 4	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 5	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 6	1	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 7	2	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 8	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 9	1	Plastic	Injection	Dark blue	-
Part 10	1	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 11	1	PB	Cutting	Light blue	-

Part name	Quantity	Material	Process	Colour	Remark
Part 12	2	-	-	-	Standard part บานพับ
Part 13	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 14	1	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 15	2	PB	Cutting	Light blue	-
Part 16	12	ไม้จริง	Turning	Yellow	-
Part 17	2	-	-	-	Standard part ลางเลื่อน
Part 18	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 19	1	ไม้จริง	Cutting	Yellow	-
Part 20	1	PB	Cutting	Light blue	-
Part 21	2	PB	Cutting	Light blue	-
Part 22	2	PB	Cutting	Light blue	-
Part 23	2	PB	Cutting	Light blue	-
Part 24	2	PB	Cutting	Light blue	-
Part 25	1	-	-	-	Standard part ตัวจ่ายไฟ

PB-Particleboard

รางเลื่อน hafele 22.25.267
ความสามารถในการรับนน.-30กิโลกรัม
ระยะเมื่อหดสั้นสุด25เซนติเมตร
ระยะรวมเมื่อยืดสุด50เซนติเมตร

Desk & computer desk

pecification

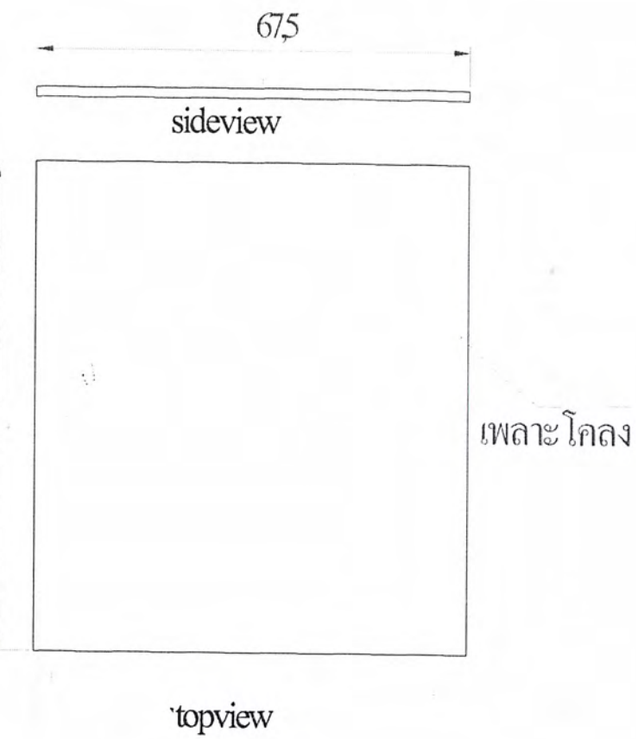
แผ่นที่ 7

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย
Children'sworkstationforlearningathome

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545	
นายเมธีปิยะศิริศิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปวิณรุจิเกียรติกำจร

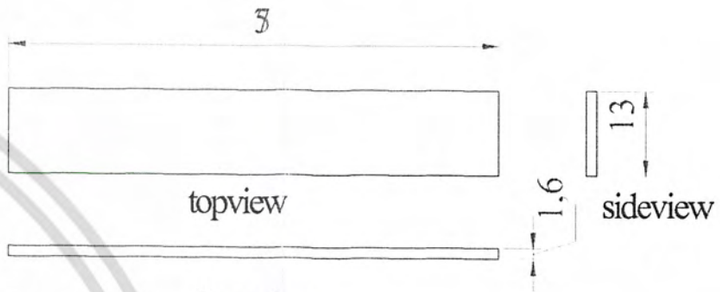
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Part1

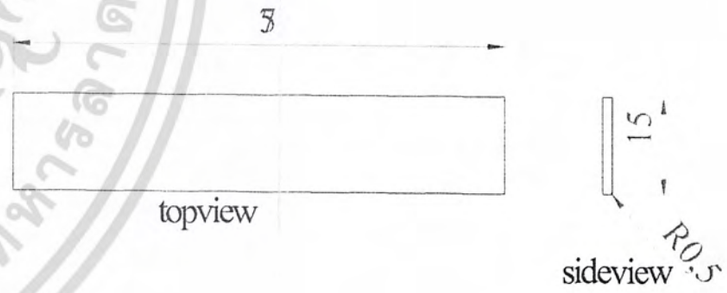


Part2

Part4



Part5

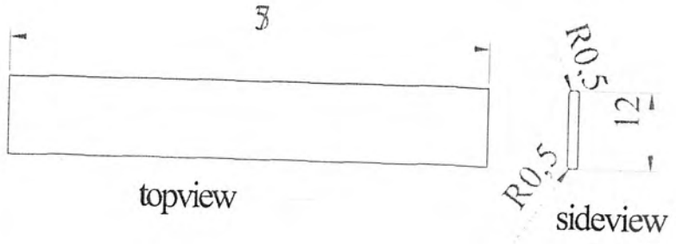


Part name	Part1	Part2	Part4	Part5
Unit	CM	CM	CM	CM
Scale	1:10	1:10	1:10	1:10

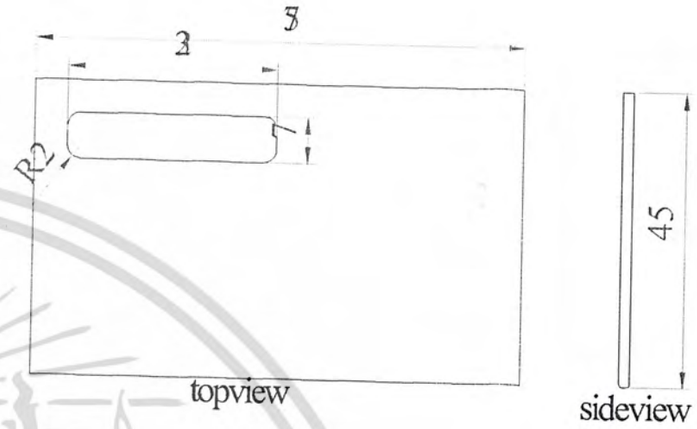
โครงการออกแบบชุดเพื่อรณรงค์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาปีที่ในที่พักอาศัย		
Children'sworkstationforlearningathome		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545	
นายเมธีปิยะศิริศิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปริณรุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า กรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

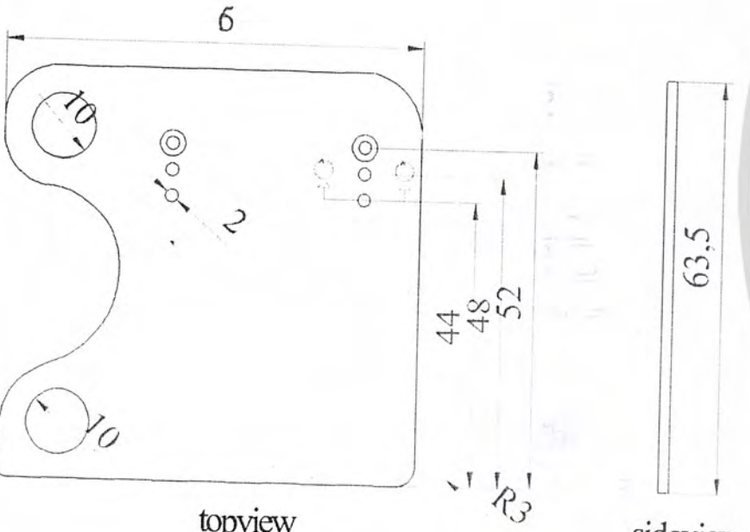
Part6



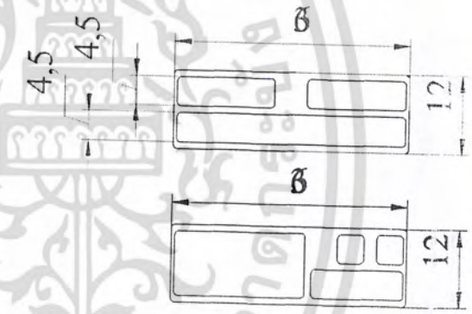
Part8

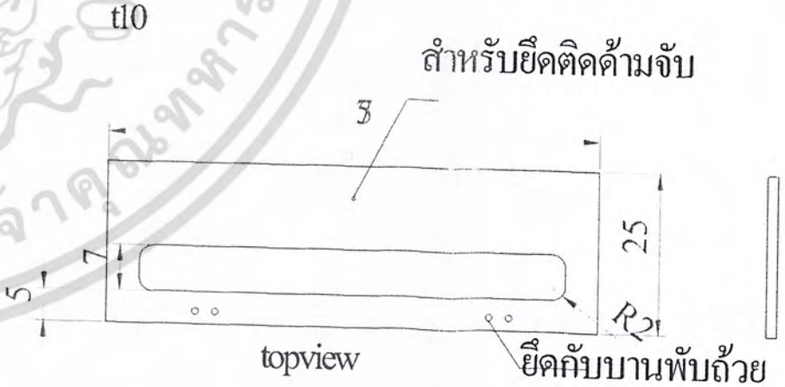


Part7



Part9



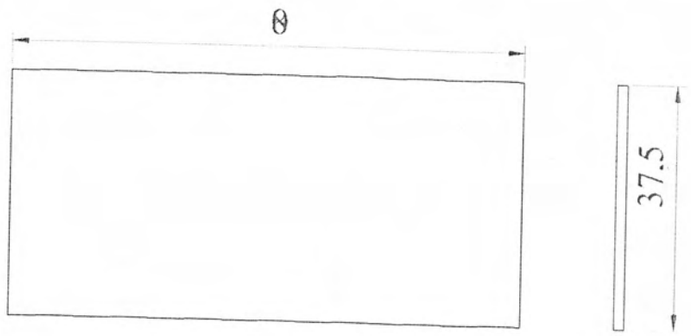


Part name	Part6	Part7	Part8	Part9
Unit	CM	CM	CM	CM
Scale	1:10	1:10	1:10	1:10

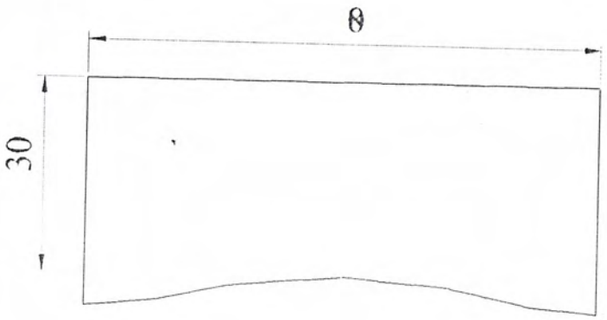
Children'sworkstationforlearningathome		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปตุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545	
นายเมธีปัยะศิริศิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปริณรุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

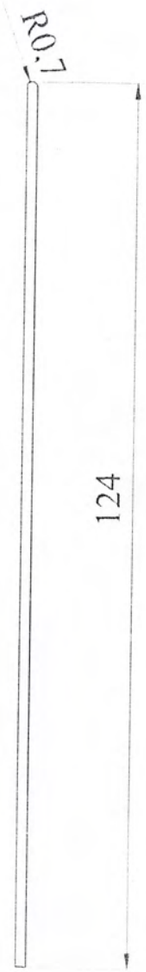
Part13

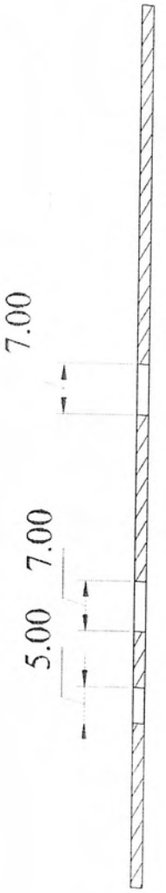


Part14



Part15





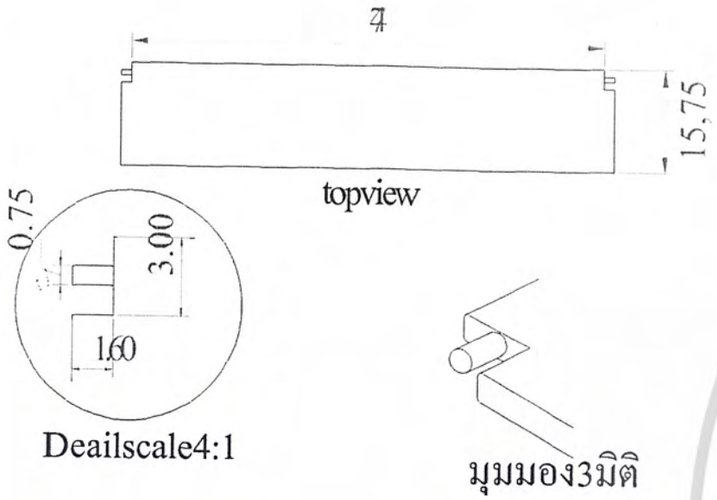
เพลาะโคลง

Part name	Part13	Part14	Part15
Unit	CM	CM	CM
Scale	1:10	1:10	1:10

โครงการออกแบบชุดเพื่อเรียนรู้เสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาปีที่ในที่พักอาศัย		
Children'sworkstationforlearningathome		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545	
นายเมธีปิยะศิริศิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปวิณรุจิเกียรติกำจร

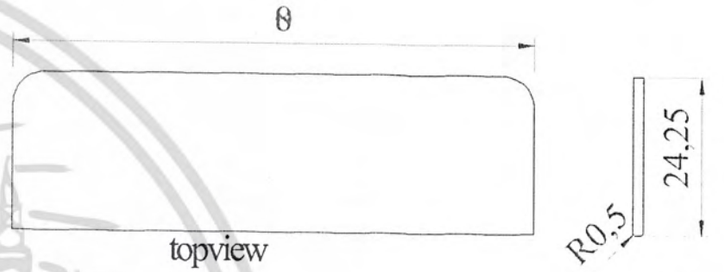
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

art18

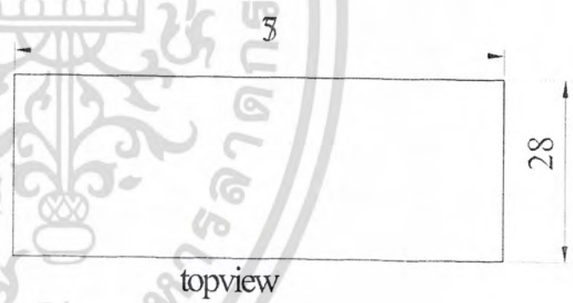


Part19

Part20



Part21

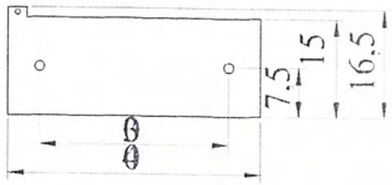


1	Part name	Part18	Part19	Part20	Part21
	Unit	CM	CM	CM	CM
	Scale	1:10	1:10	1:10	1:10

โครงการออกแบบชุดเพื่อปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children'sworkstationforlearningathome		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545	
นายเมธีปิยะศิริศิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปริณรุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Part22



topview

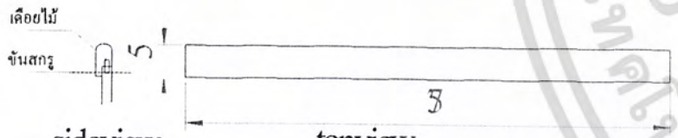
Part24

topview

sideview

frontview

Part23



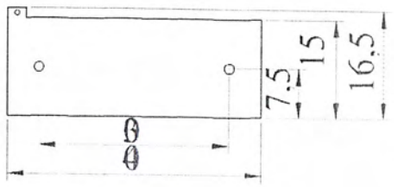
sideview topview

2	Part name	Part22	Part23	Part24
	Unit	CM	CM	CM
	Scale	1:10	1:10	1:10

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย			
Children'sworkstationforlearningathome			
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545		
นายเมธีปิยะศิริศิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปริณรุจิเกียรติกำจร	

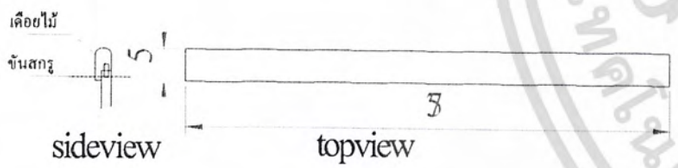
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Part22



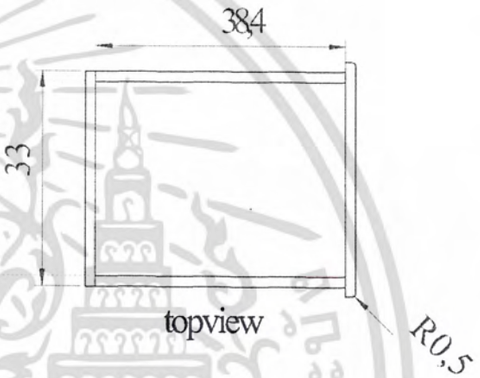
topview

Part23

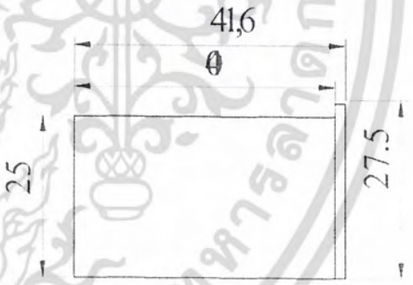


sideview topview

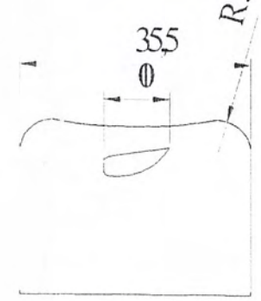
Part24



topview



sideview



frontview

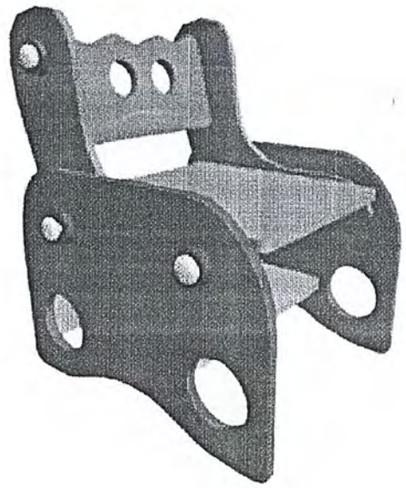
2	Part name	Part22	Part23	Part24
	Unit	CM	CM	CM
	Scale	1:10	1:10	1:10

ครุภาระออกแบบชุดเพื่อเรียนรู้เสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children'sworkstationforlearningathome		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปหุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545	
นายเมธีปิยะคิริศิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปริณรุจิเกียรติกำจร

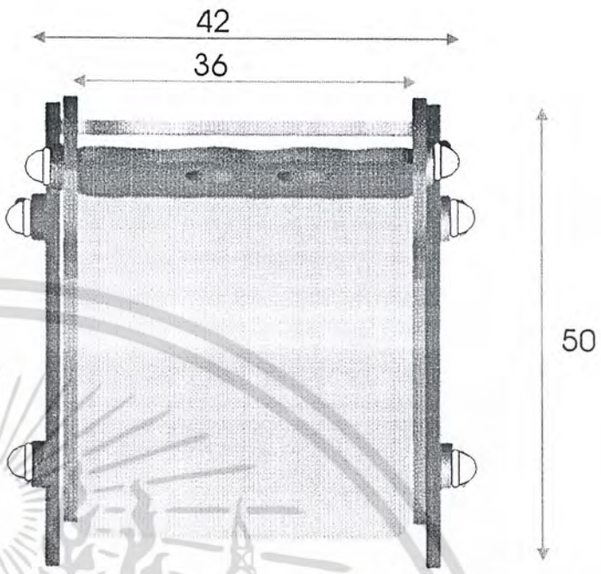
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13	Chair

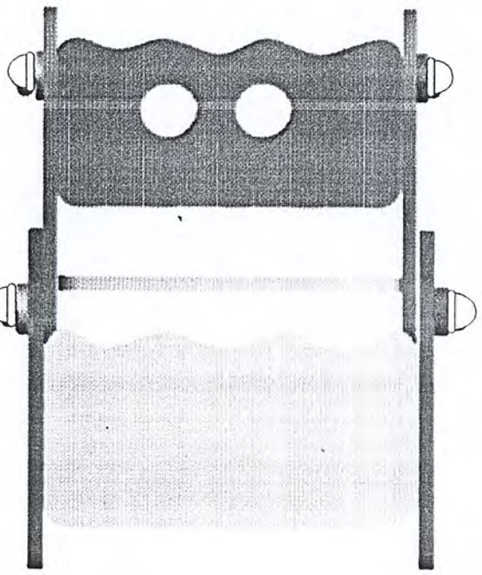
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



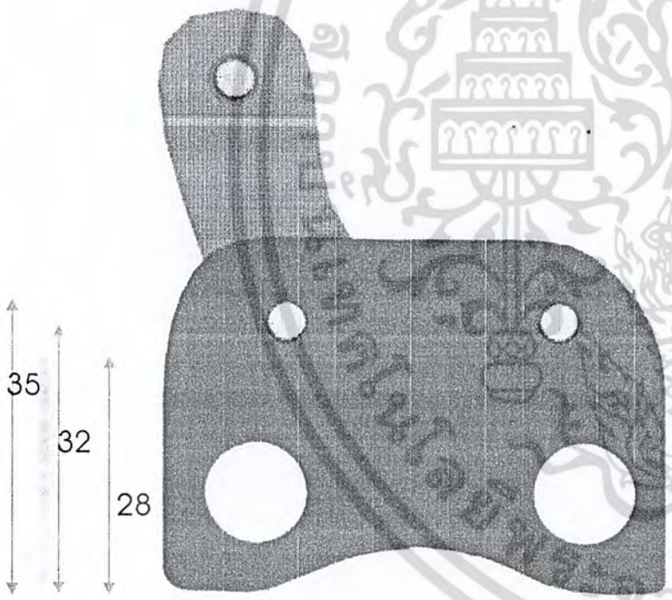
Perspective view



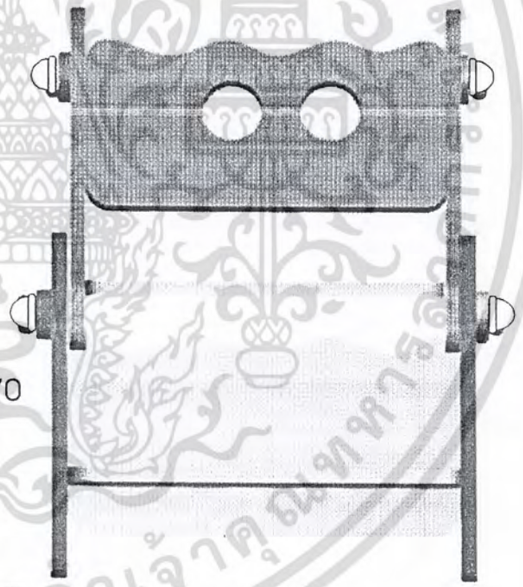
Top view



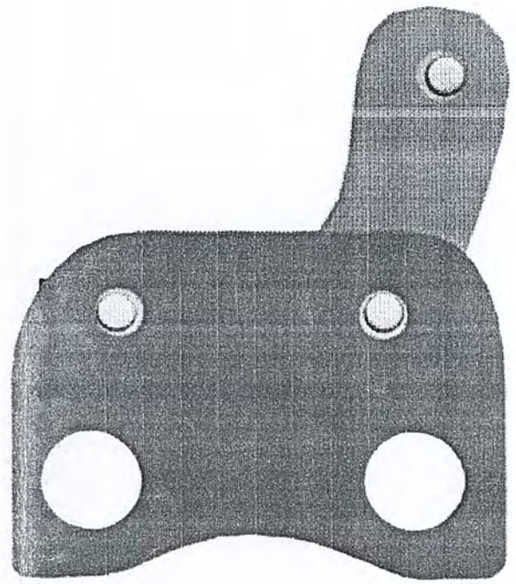
Back view



Left Side view



Front view



Right Side view

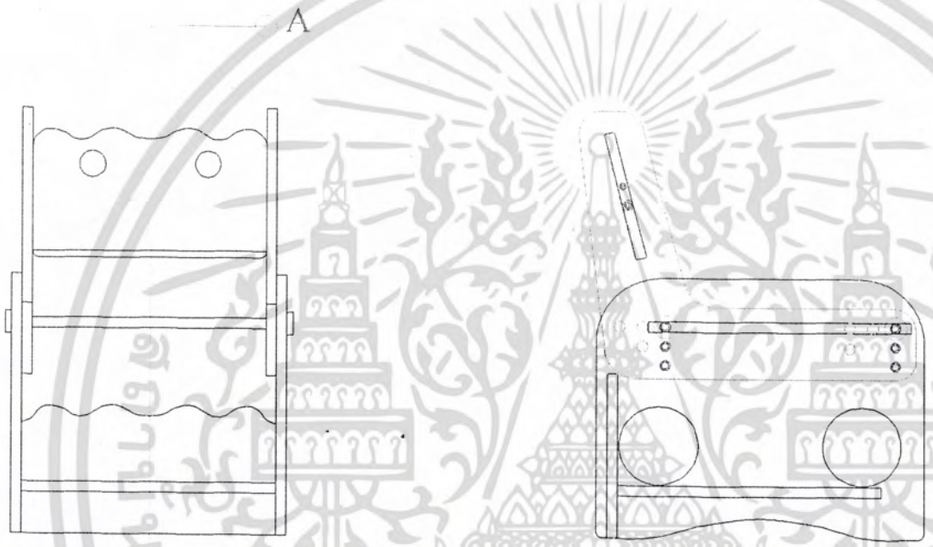
Chair

Multiview

แผ่นที่ 14

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children 's workstation for learning at home		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์	รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ข้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



15 | Chair

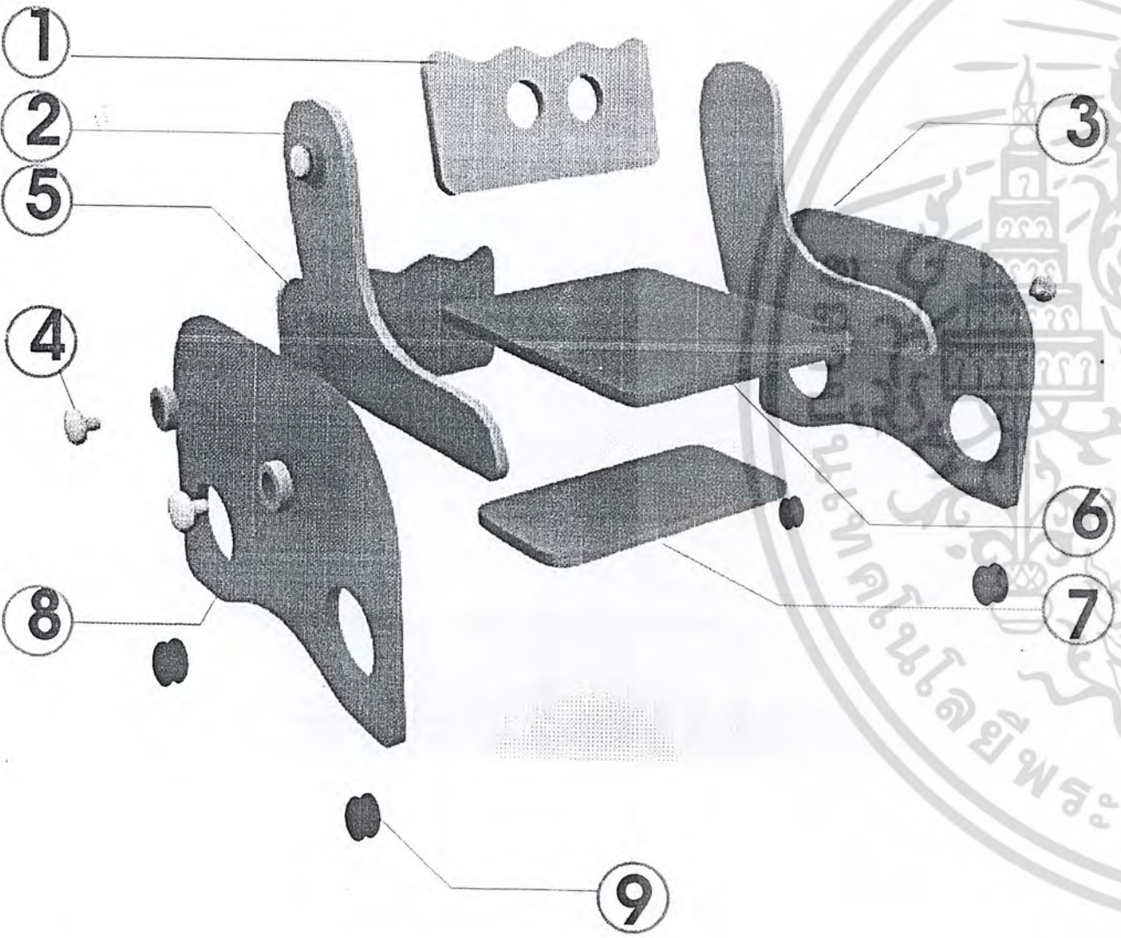
Section

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครงการระบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children'sworkstationforlearningathome		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545	
นายเมธีปิยะศิริศิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปริณรุจิเกียรติกำจร

Part name	Quantity	Material	Process	Colour	Remark
Part 1	1	PB	Cutting	Light blue U29	-
Part 2	2	PB	Cutting	Light blue V20	-
Part 3	2	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 4	6	ไม้จริง	Turning	Yellow	-
Part 5	1	PB	Cutting	Light blue U29	-
Part 6	1	PB	Cutting	Light blue U29	-
Part 7	1	PB	Cutting	Deep blue	-
Part 8	6	ไม้จริง	Turning	Light blue U29	-
Part 9	4	-	-	-	Standard part ล้อ

PB- Particle board



ล้อ hafele รหัส 660.98.904
ความสามารถในการรับ นน. - 40 กิโลกรัม/ล้อ

chair

Assembly & specification

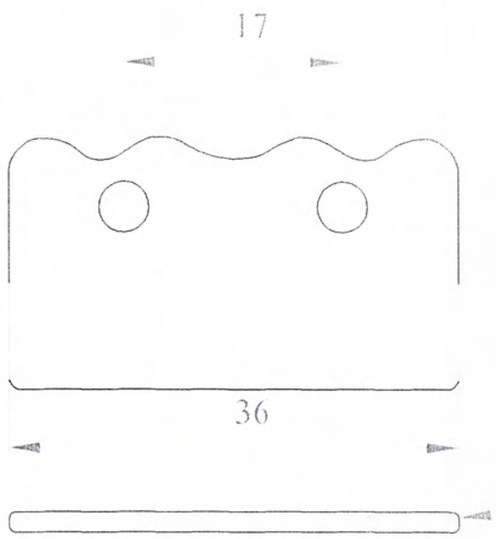
แผ่นที่ 16

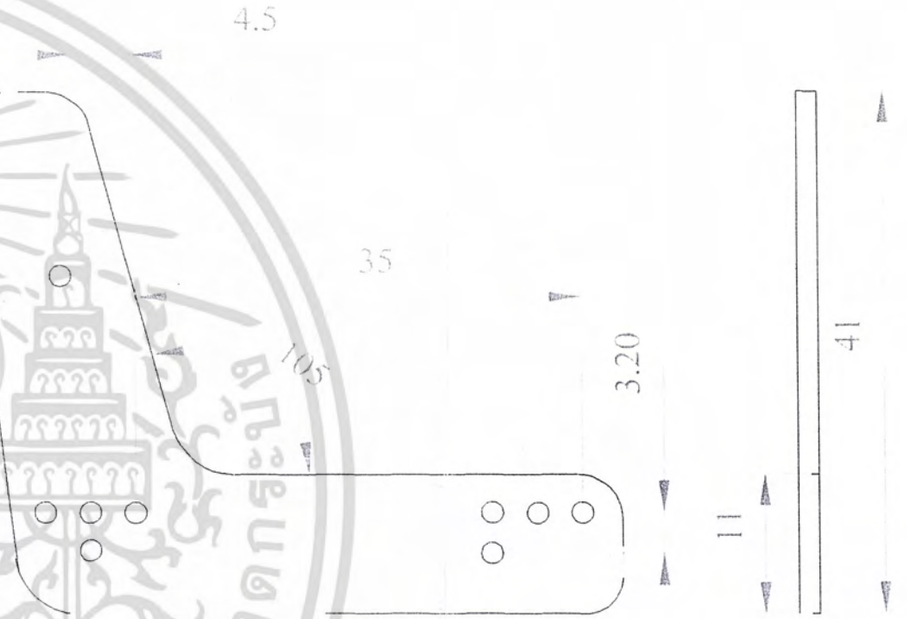
โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์เสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children 's workstation for learning at home		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์	รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

part 1

part 2





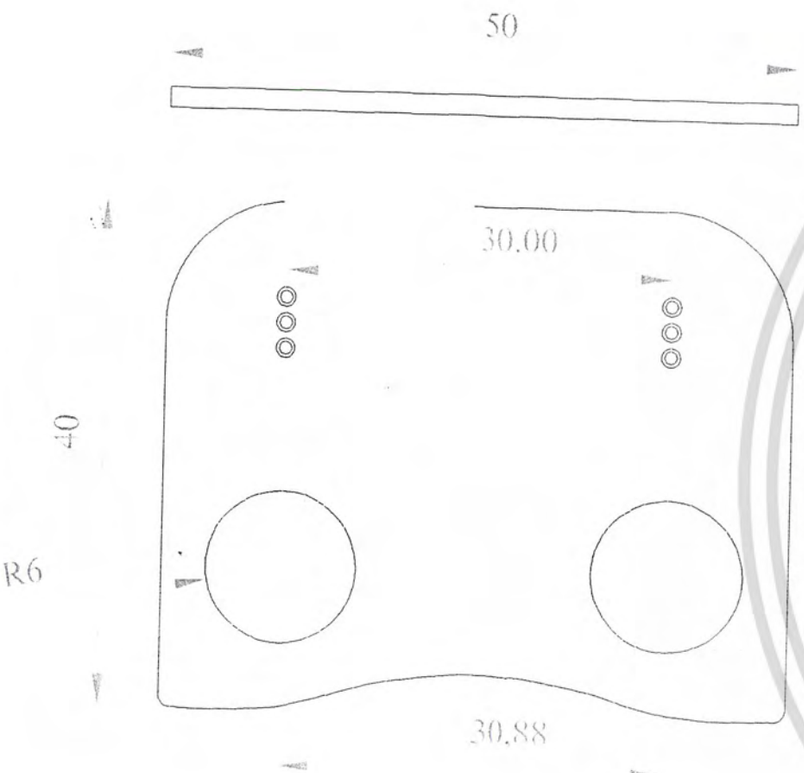
17	Part name	part 1	part 2
	Unit	CM	CM
	Scale	1:5	1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์เสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children 's workstation for learning at home		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์	รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

part 3

part 5

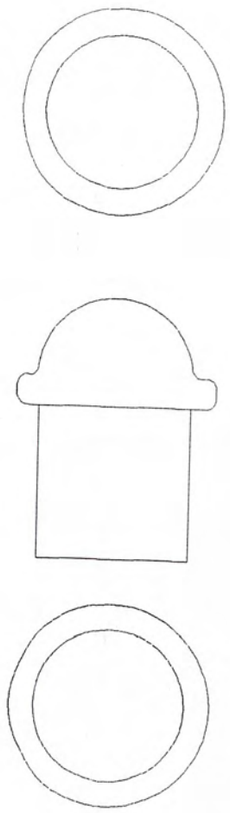


18	Part name	Part3	part 5
	Unit	CM	CM
	Scale	1:5	1:5

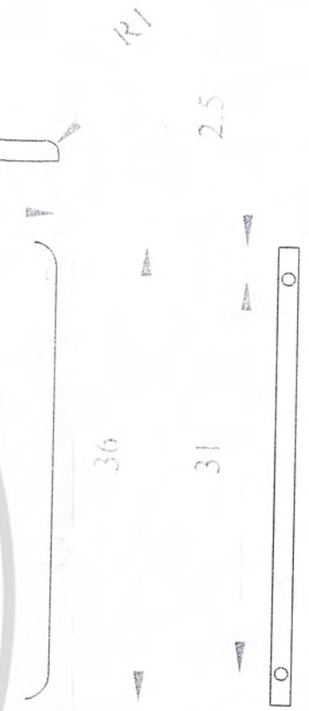
โครงการออกแบบชุดเพื่อรีเจอร์ลงเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาตอนต้นที่พักอาศัย		
Children 's workstation for learning at home		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์	รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

part 4



part 6



19	Part name	part 4	part 6
	Unit	CM	CM
	Scale	1:5	1:5

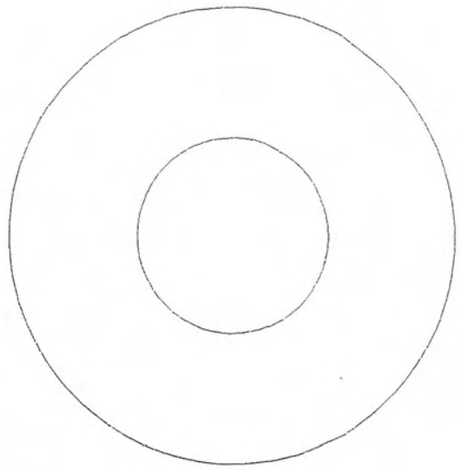
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบ เพื่อสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาตอนต้นที่พักอาศัย

Children 's workstation for learning at home

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมษี นิยะศิรุศิลป์	รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปริณ รุจิเกียรติกำจร

part 6



part 7

20	Part name	part 6	part 7
	Unit	CM	CM
	Scale	1:5	1:5

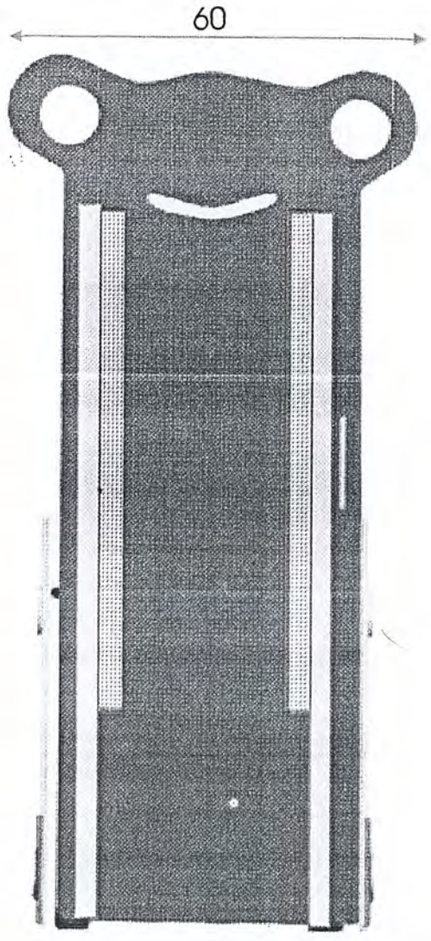
โครงการออกแบบชุดเพื่อนิเจอร์สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาตอนปลายที่พักอาศัย			
Children 's workstation for learning at home			
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545		
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์	รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

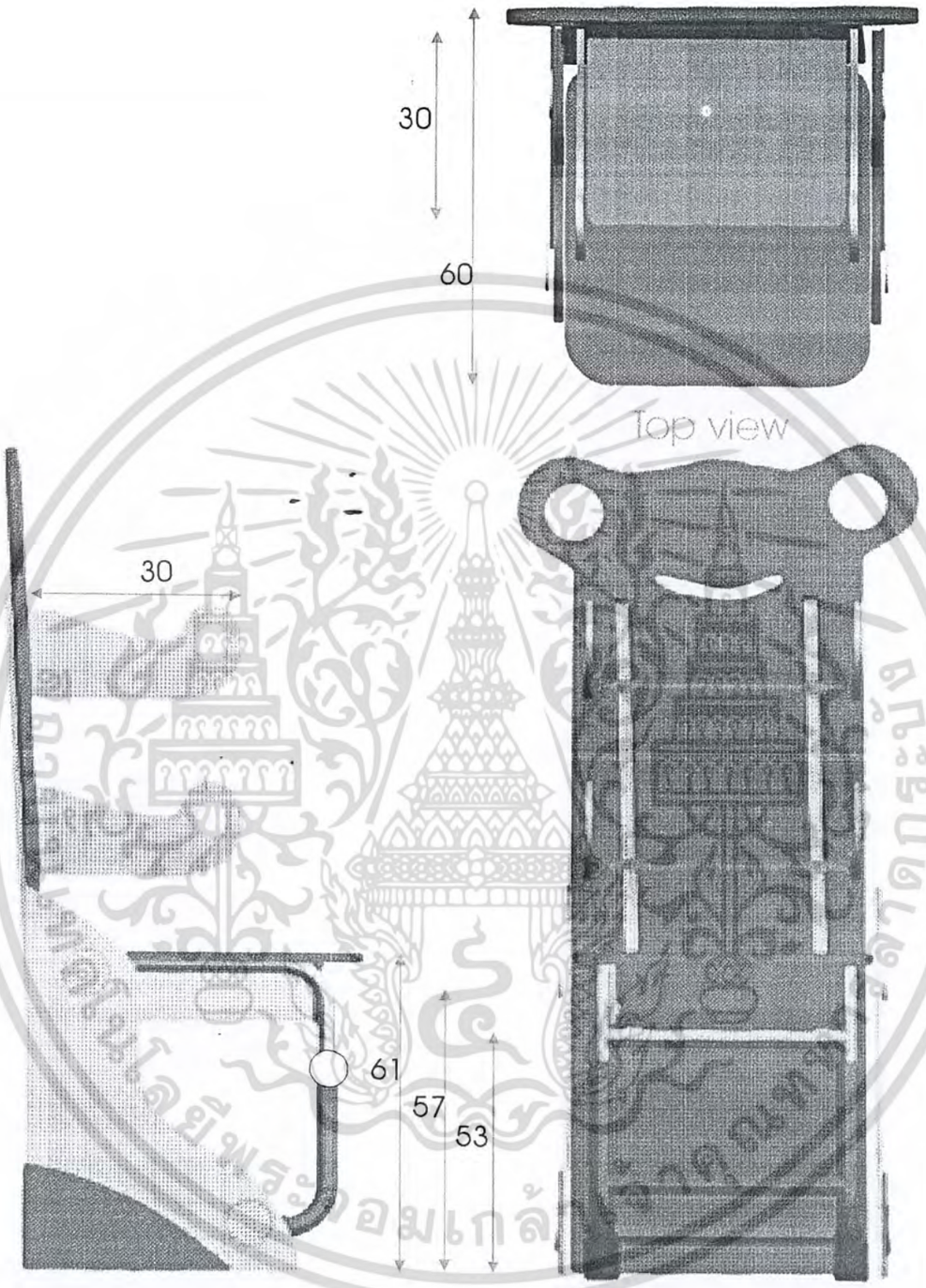
21	Shelf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Shelfs



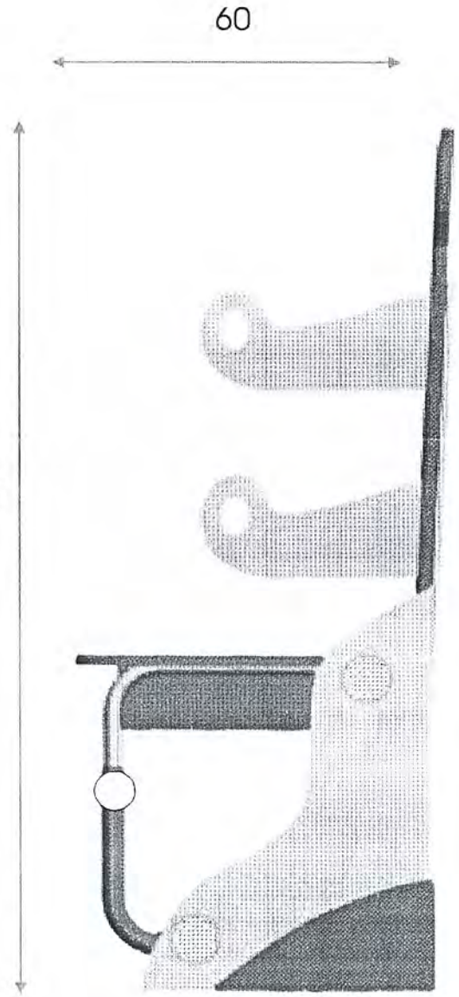
Back view



Top view

Left Side view

Front view



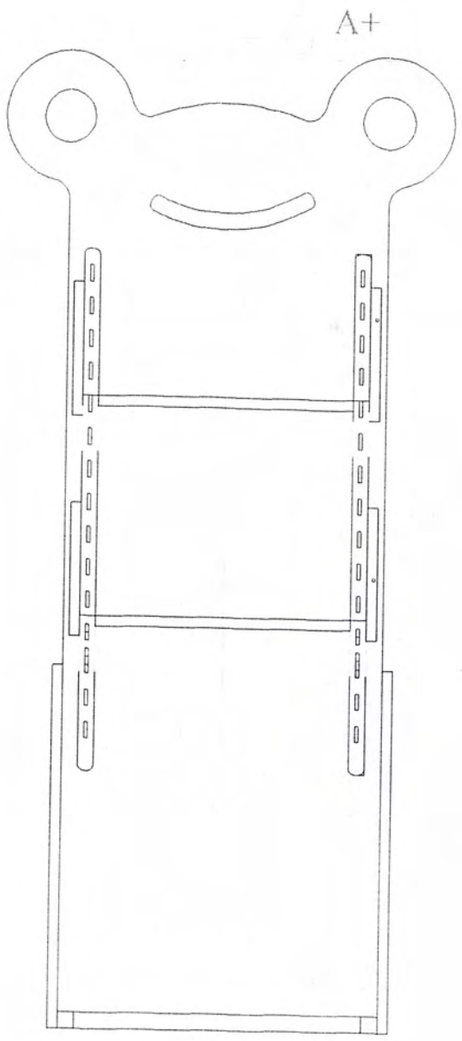
Right Side view

Multiview

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

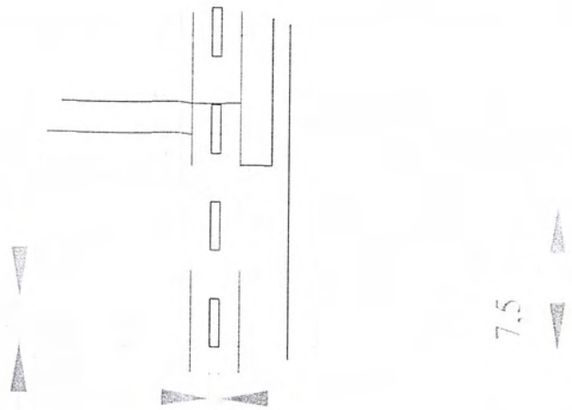
แผ่นที่ 22

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children 's workstation for learning at home		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปียะศิริศิลป์	รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร



A

Section A-A+

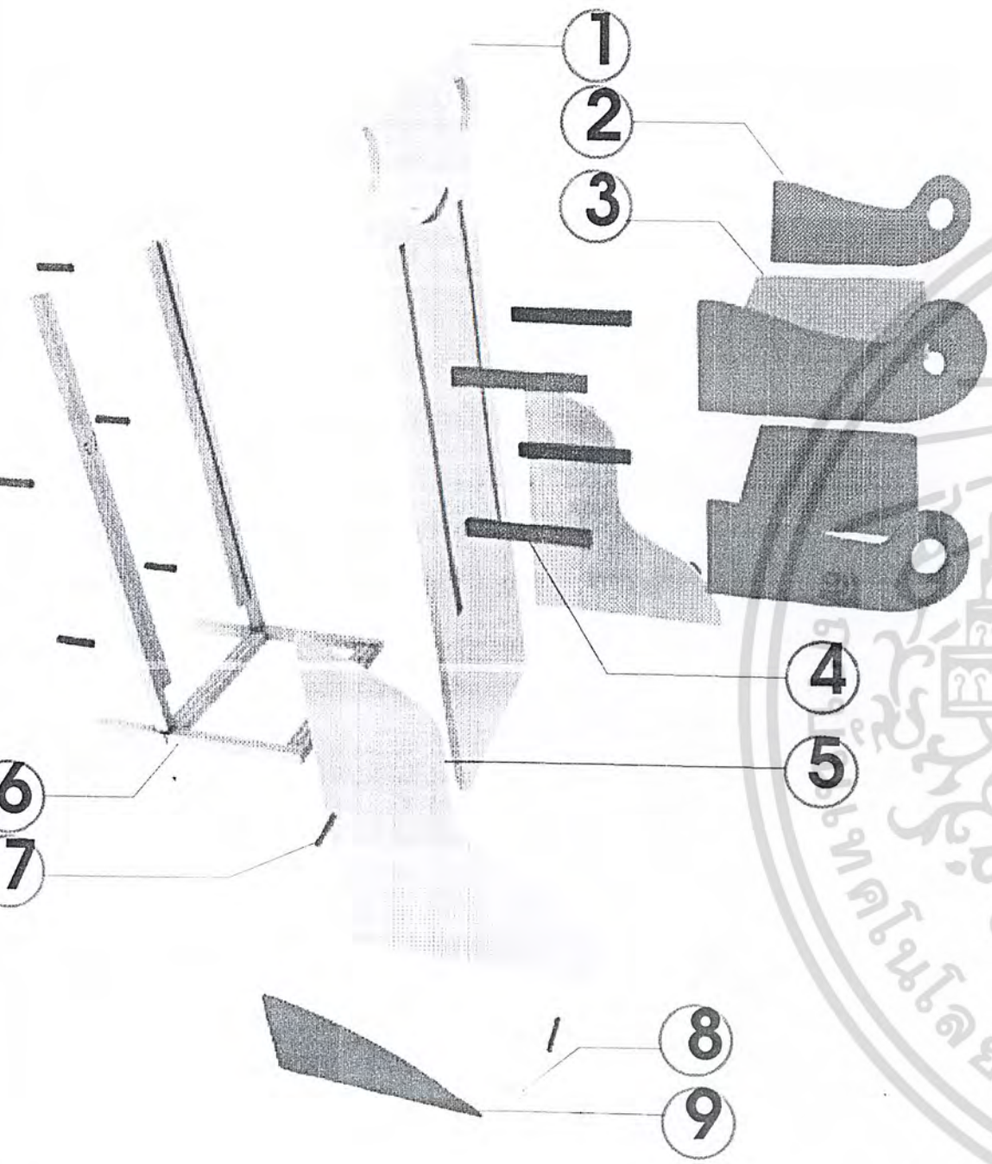


detail A+

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

23	Shelf	Section	
โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์เสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย			
Children 's workstation for learning at home			
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545		
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์	รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Part name	Quantity	Material	Process	Colour	Remark
Part 1	1	PB	Cutting	Light blue U29	-
Part 2	4	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 3	2	PB	Cutting	Light blue V20	-
Part 4	4	-	-	-	Standard part
Part 5	2	PB	Cutting	Light blue U29	-
Part 6	1	เหล็กท่อ	Cutting	Light blue	-
Part 7	10	สกรู	-	-	Standard part
Part 8	4	ไม้จริง	Cutting	Yellow	-
Part 9	6	PB	Cutting	Dark blue	-

PB- Particle board

Shelf

ssembly & specification

แผ่นที่ 24

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย

Children 's workstation for learning at home

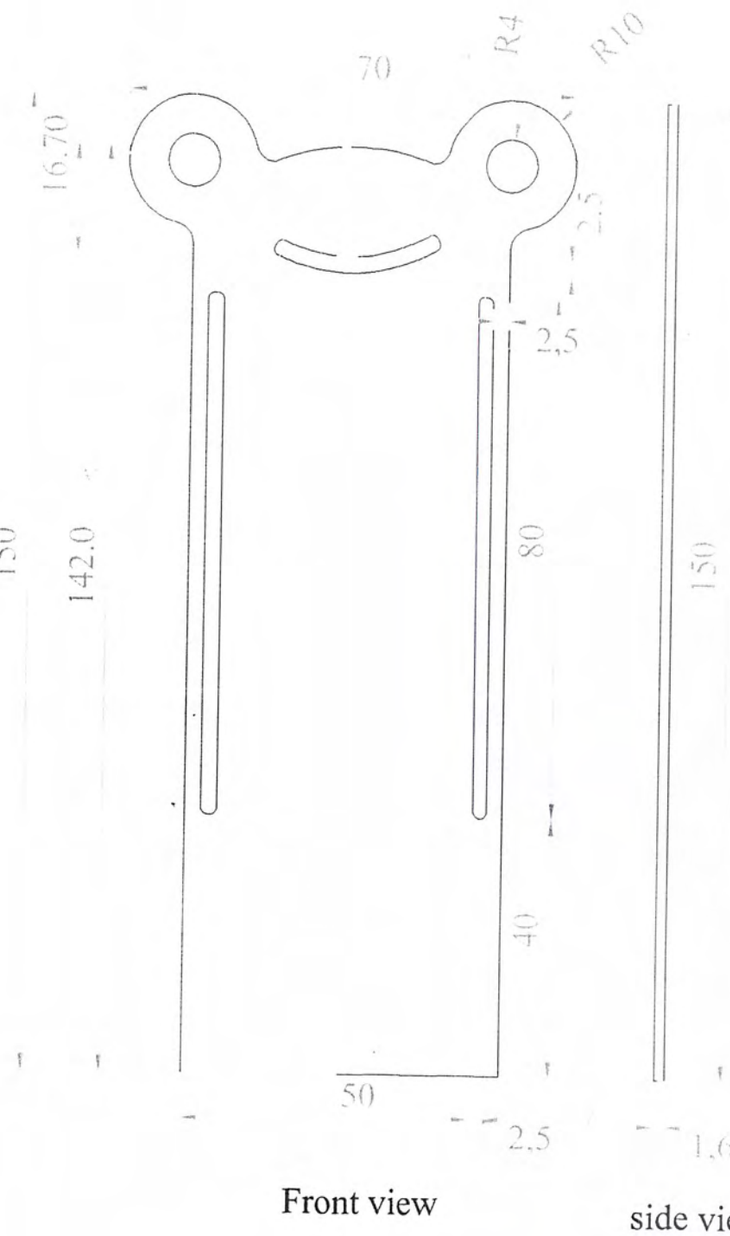
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษาที่ 2545

นายเมธี ปิยะศิริศิลป์ รหัส 41025325 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

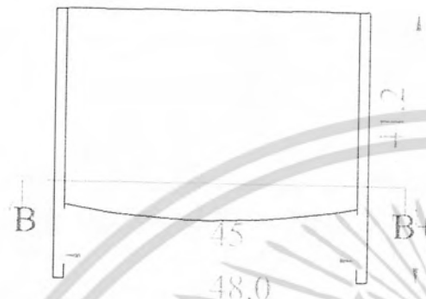
part 1



Front view

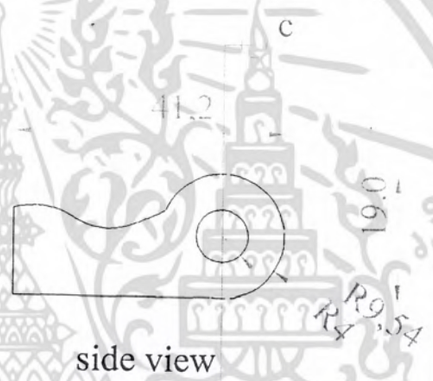
side view

part 2&3



top view

Front view

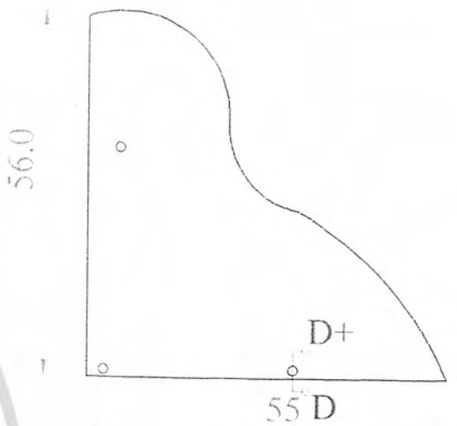


side view

section B-B+

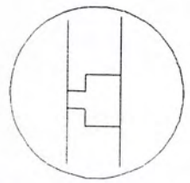
section c-c+

part 5



Front view

side view



Section D-D+

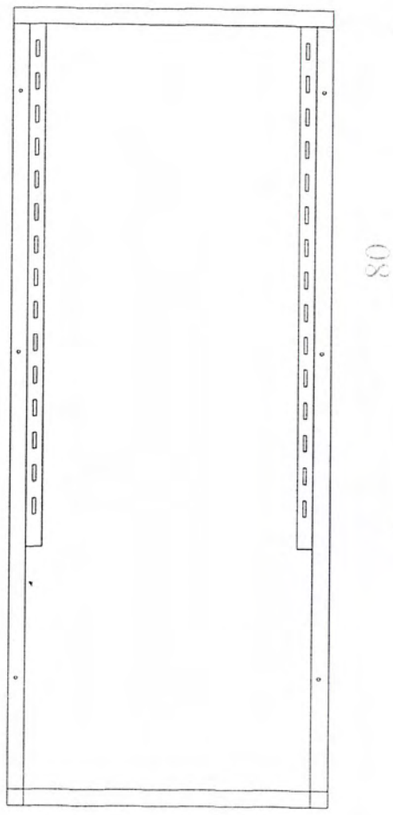
le 5:1

25	Part name	Part 1	part 2&3	part 5
	Unit	CM	CM	CM
	Scale	1:10	1:10	1:10

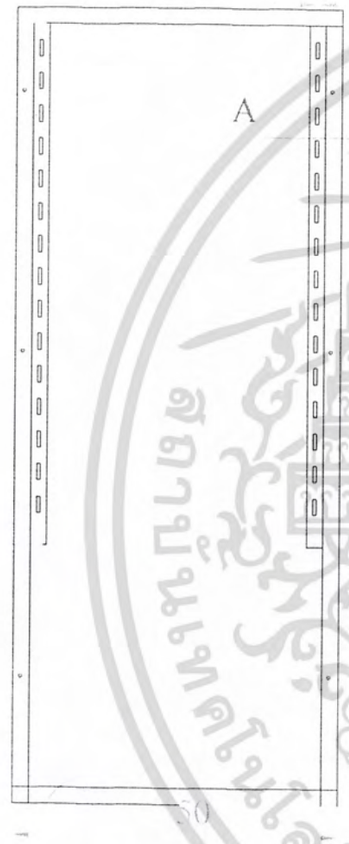
โครงการระบบชุดเพื่อเรียนรู้เสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย	
Children 's workstation for learning at home	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์ รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

part 6



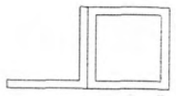
Back view



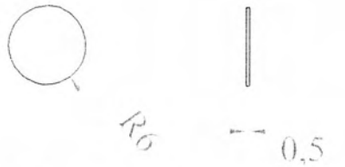
Front view

side view

part 8

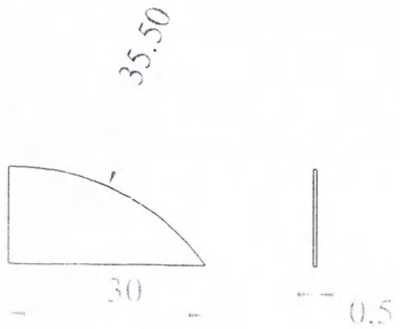


section a-a" scale 5:1



Front view side view

part 9



Front view side view

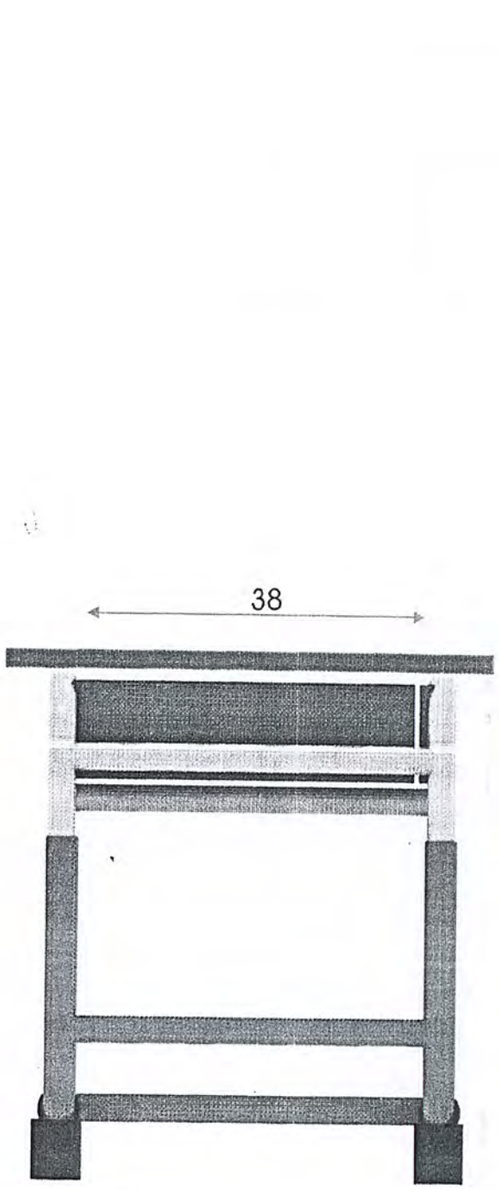
แผ่นที่	Part name	part 6	part 8	part 9
26	Unit	CM	CM	CM
	Scale	1:10	1:5	1:5

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์เสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children 's workstation for learning at home		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์	รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

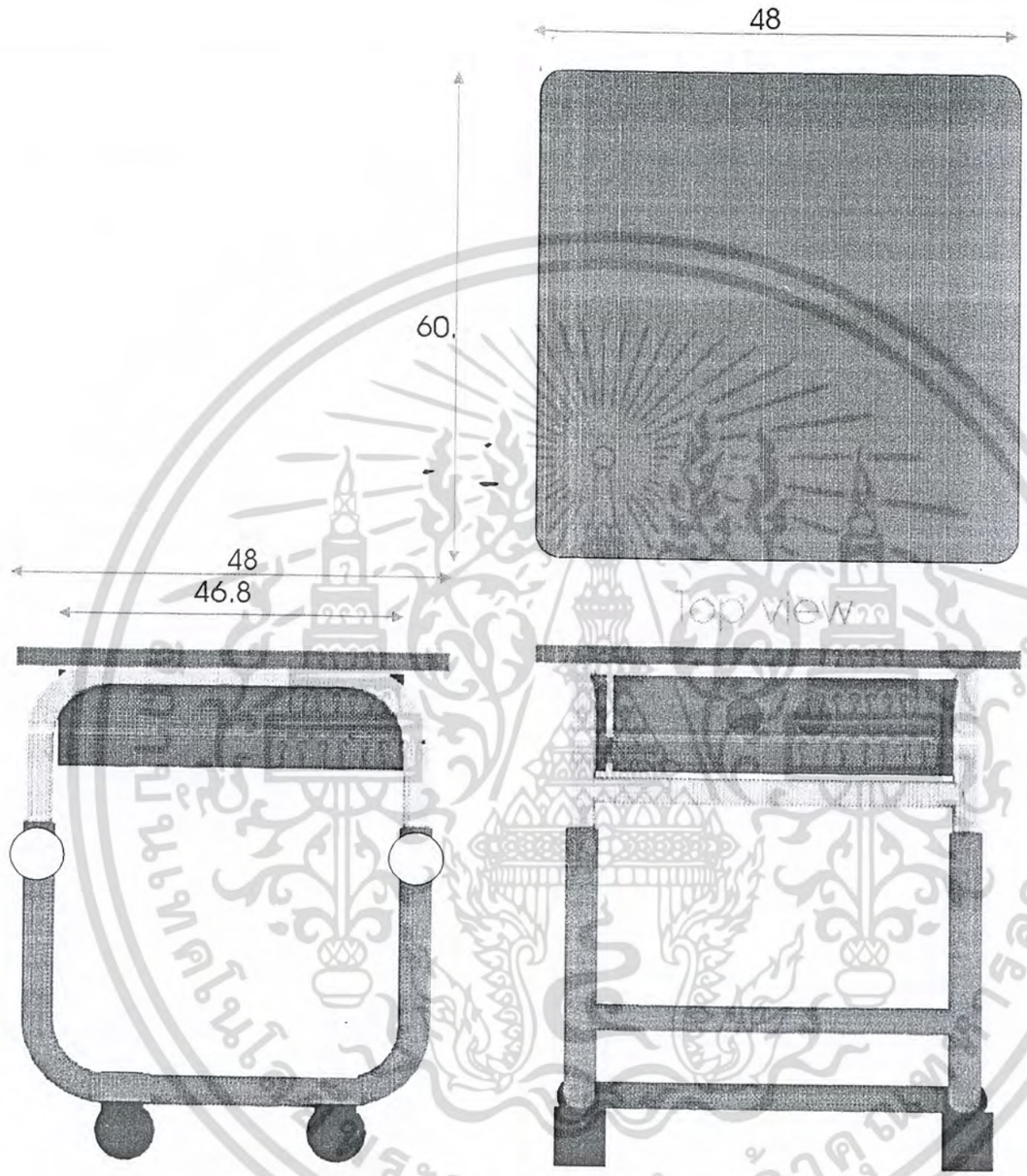
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช

28	Activity table

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



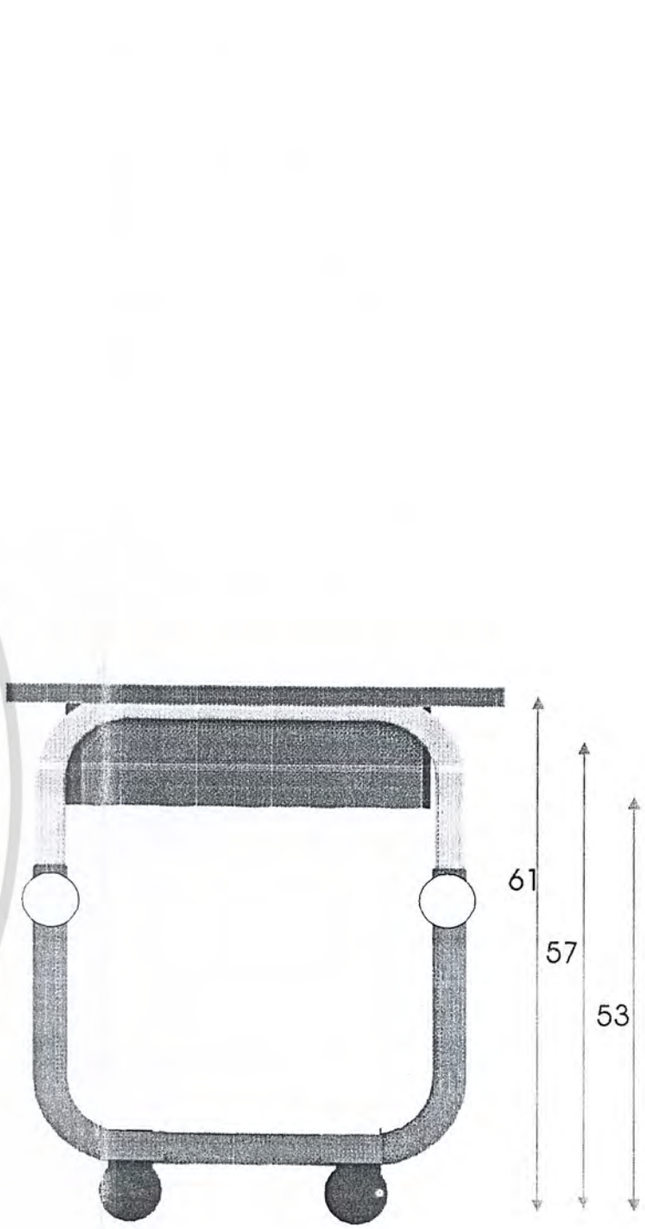
Back view



Left Side view

Top view

Front view



Right Side view

Multiview

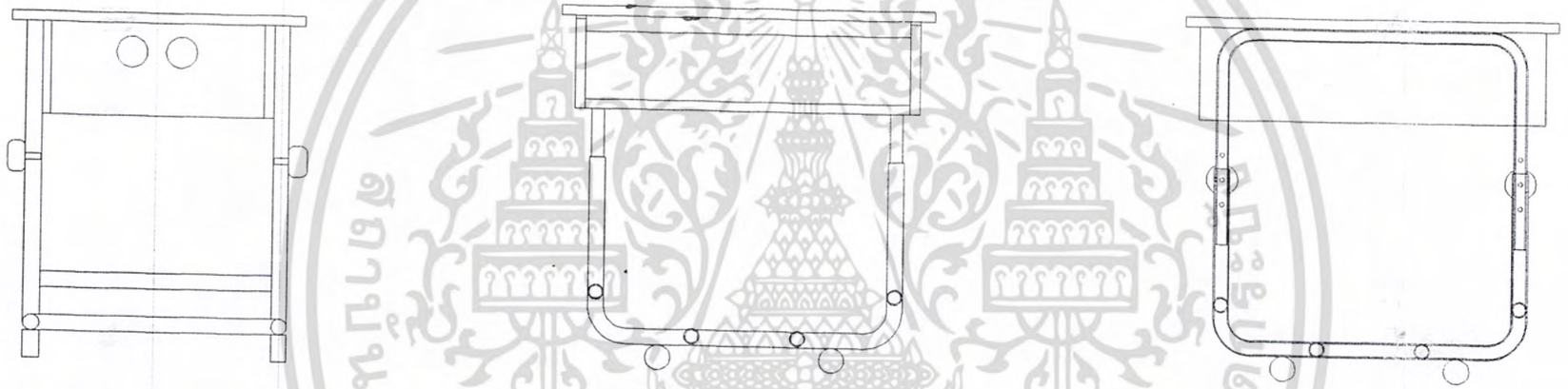
Activity table

แผ่นที่ 29

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children 's workstation for learning at home		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์	รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

A1 A2



section A-A1 section A-A2

A A

30 Activity table Section

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ	ชุดโต๊ะปรับได้สำหรับเด็กเพื่อการเรียนรู้ที่บ้านสำหรับเด็กระดับประถมศึกษาตอนต้นที่พักอาศัย
Children 's workstation for learning at home	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่ 2545
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์	รหัส 41025325 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปริณ รุจิเกียรติกำจร

Part name	Quantity	Material	Process	Colour	Remark
Part 1	1	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 2	1	PB	Cutting	Light blue U29	-
Part 3	2	-	-	-	Standard part รางเลื่อน
Part 4	1	เหล็กท่อ 10 หุน	Bending	Light blue	-
Part 5	1	เหล็กท่อ 12 หุน	Bending	Dark blue	-
Part 6	4	ไม้จริง	Turning	Yellow	-
Part 7	4	-	-	-	Standard part ล้อ

PB- Particle board

รางเลื่อน hafele รหัส 422.25.267
ความสามารถในการรับ นน. - 30 กิโลกรัม
ระยะเมื่อหดสั้นสุด 25 เซนติเมตร
ระยะรวมเมื่อยืดสุด 50 เซนติเมตร

ล้อ hafele รหัส 660.15.370
ความสามารถในการรับ นน. - 60 กิโลกรัม/ล้อ

Activity table

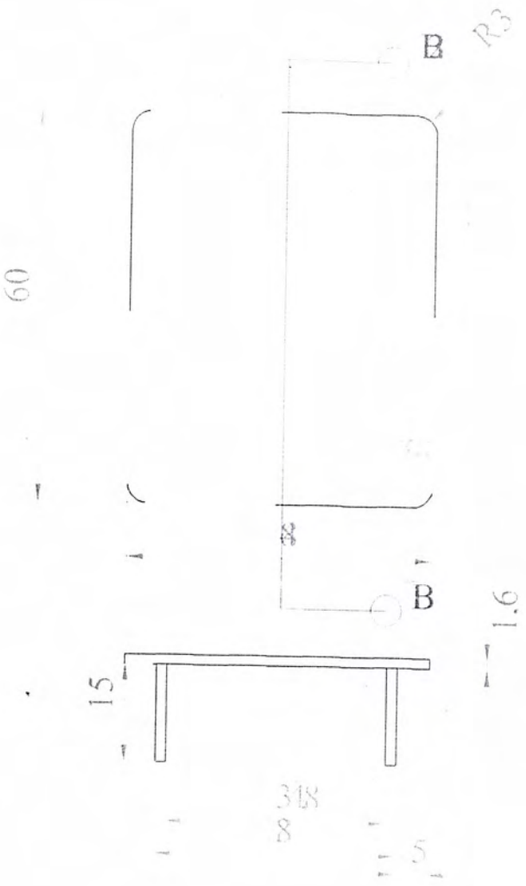
Assembly & specification

แผ่นที่ 31

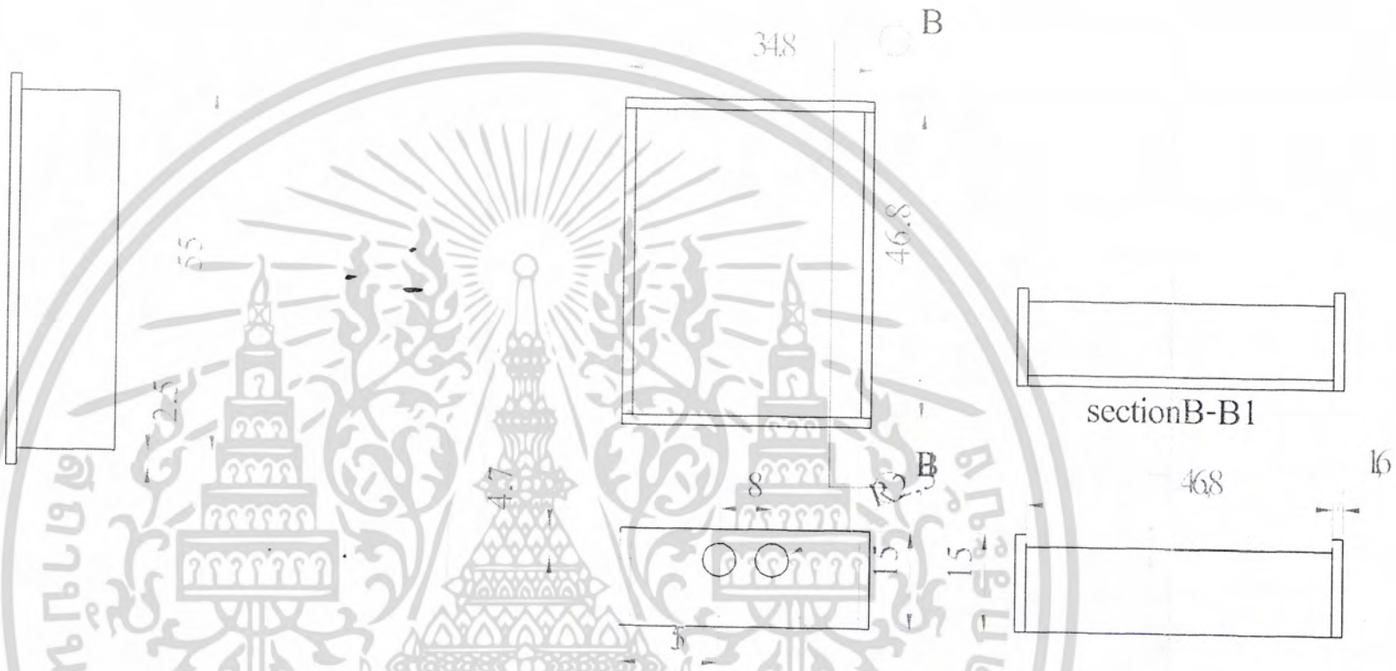
โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย
Children 's workstation for learning at home
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษาที่ 2545
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์ รหัส 41025325 อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

part1



part2

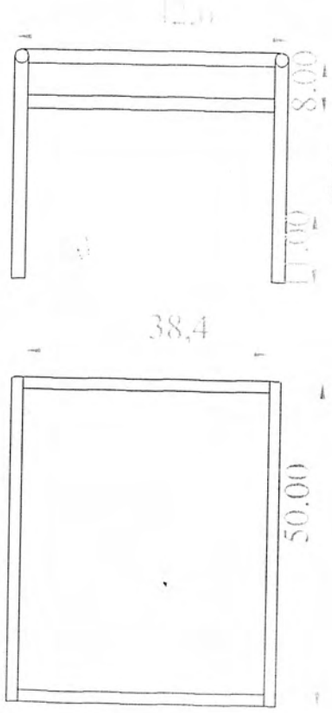


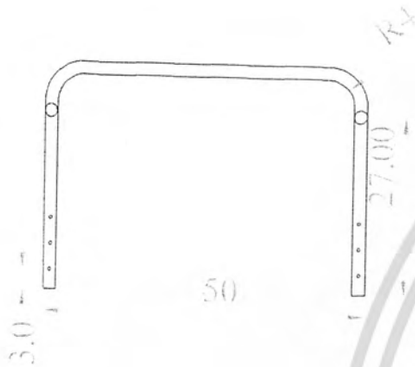
32	Part name	part1	part2
	Unit	CM	CM
	Scale	1:10	1:10

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children'sworkstationforlearningathome		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545	
นายเมธีปิยะศิริศิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปวิณรุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

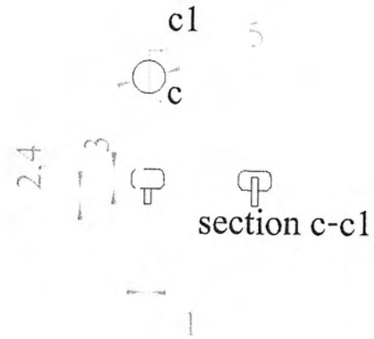
part 4





part 5

part 6



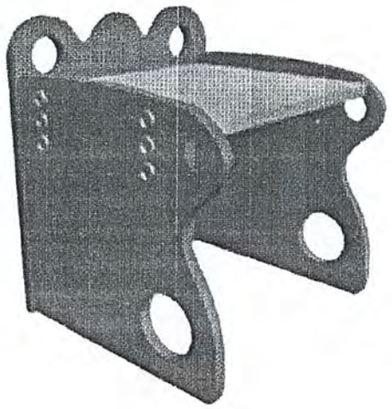
33	Part name	part 4	part 5	part 6
	Unit	CM	CM	CM
	Scale	1:10	1:10	1:10

โครงการออกแบบชุดเพื่อรวมเจตจำนงเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย	
Children 's workstation for learning at home	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปิยะศิริศิลป์ รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

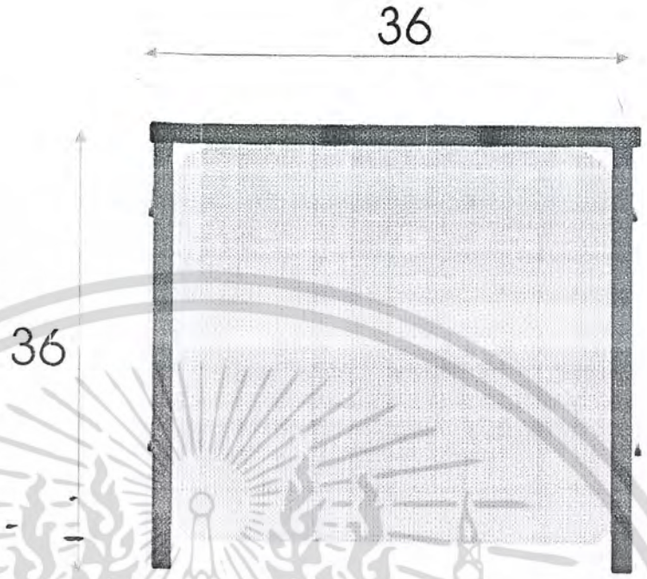
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

35 Activity Chair

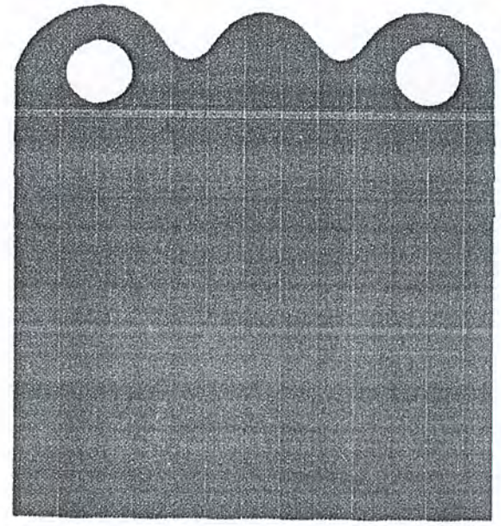
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



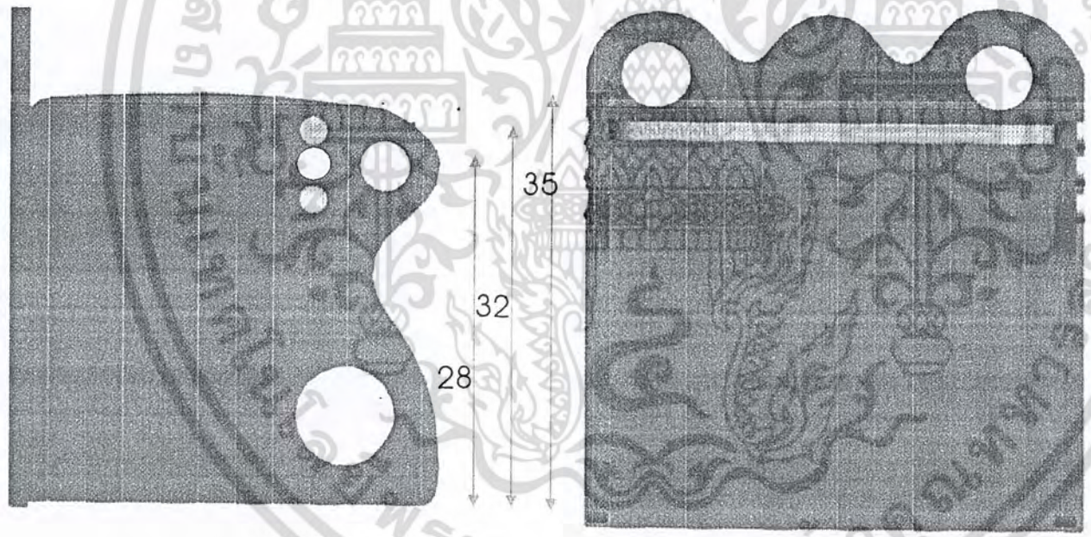
Perspective view



Top view

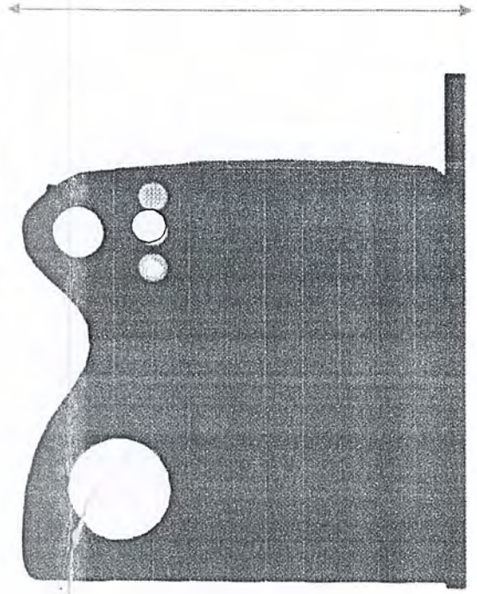


Back view



Left Side view

Front view



Right Side view

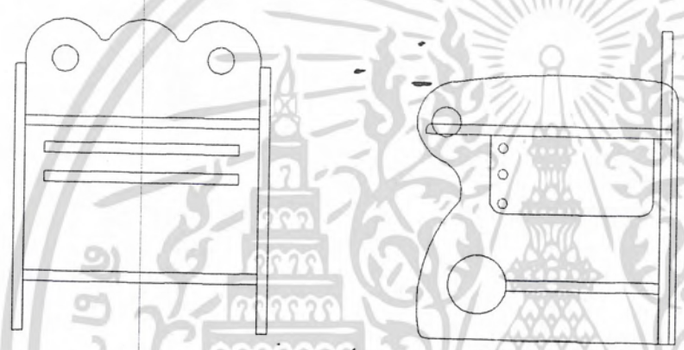
Activity chair

Multiview

แผ่นที่ 36	โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย	
	Children 's workstation for learning at home	
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษาที่ 2545	
	นายเมธี ปิยะศิริศิลป์ รหัส 4102 5325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ห้ามมิให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A

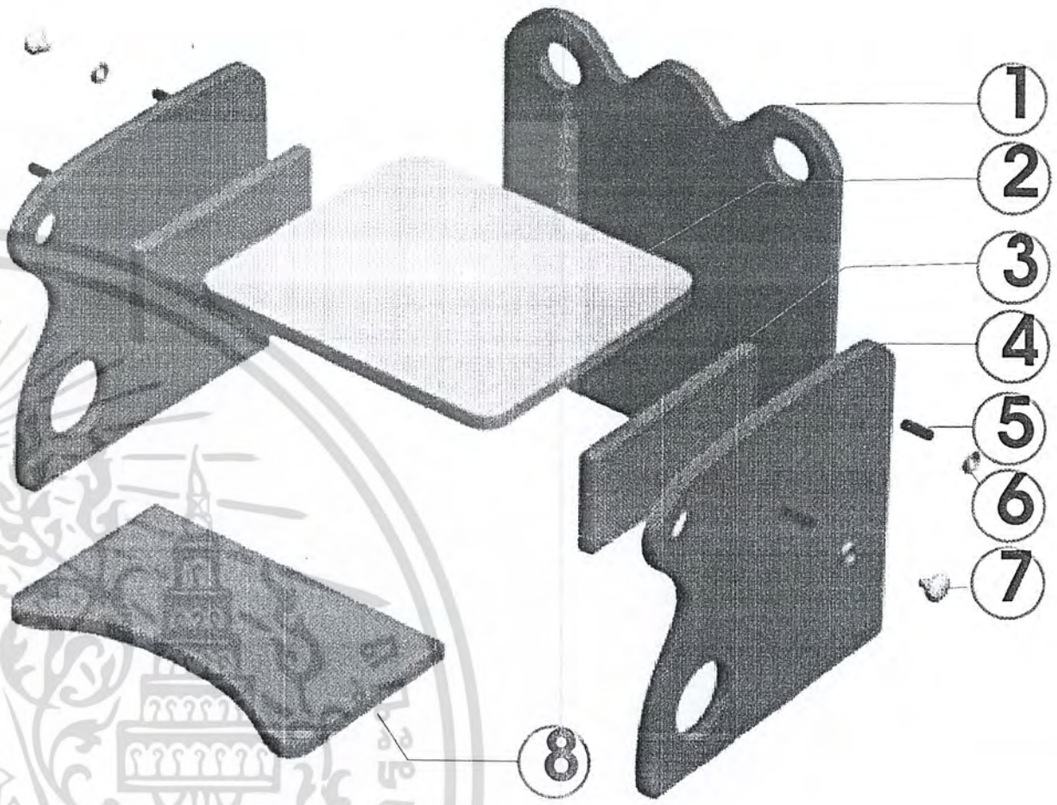


A

37 | Activity chair | Section

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Children'sworkstationforlearningathome		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545	
นายเมธีปิยะศิริศิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปวิณรุจิเกียรติกำจร



Part name	Quantity	Material	Process	Colour	Remark
Part 1	1	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 2	1	PB	Cutting	Light blue U 29	-
Part 3	2	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 4	2	PB	Cutting	Dark blue	-
Part 5	4	สกรู	-	-	Standard part
Part 6	4	ไม้ท่อน	Turning	Light blue U 29	-
Part 7	4	ไม้ท่อน	Turning	Yellow	-
Part 8	1	PB	Cutting	Dark blue	-

PB- Particle board

Assembly

Activity chair

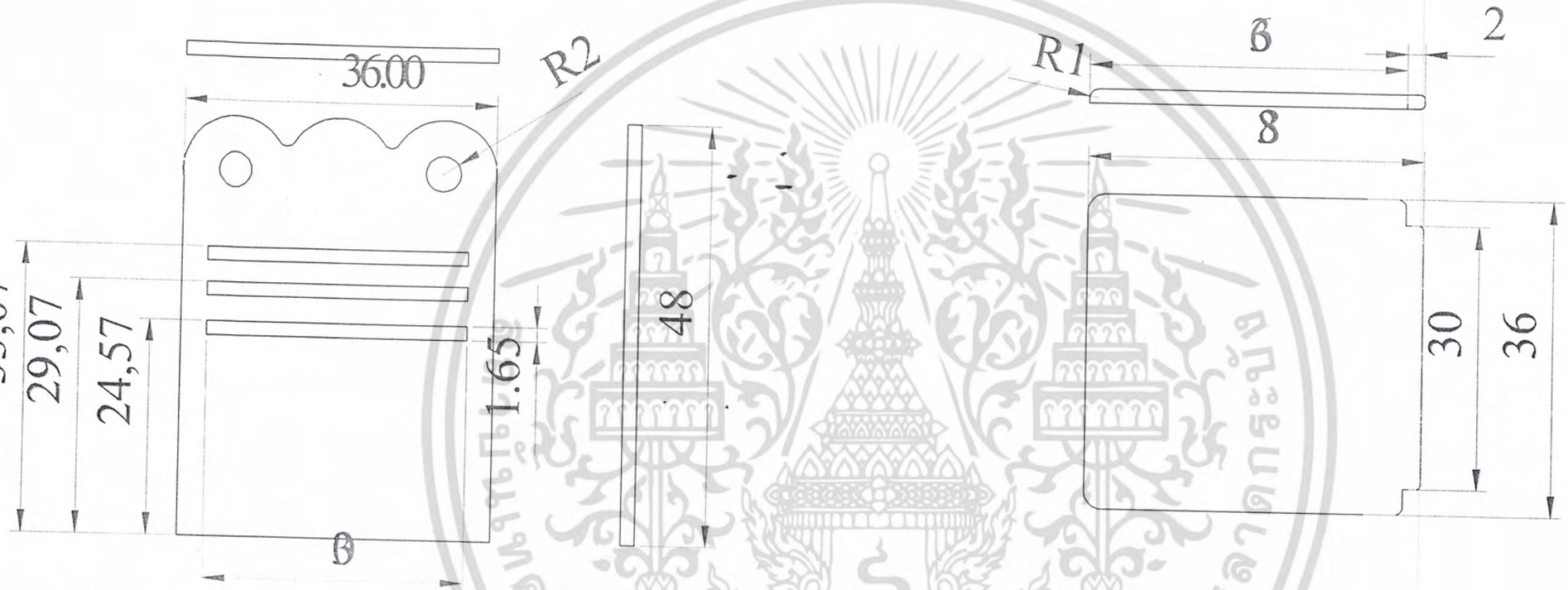
แผ่นที่ 38

โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย	
Children 's workstation for learning at home	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษาที่ 2545	
นายเมธี ปียะศิริศิลป์ รหัส 41025325	อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ปวิณ รุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

part1

part2

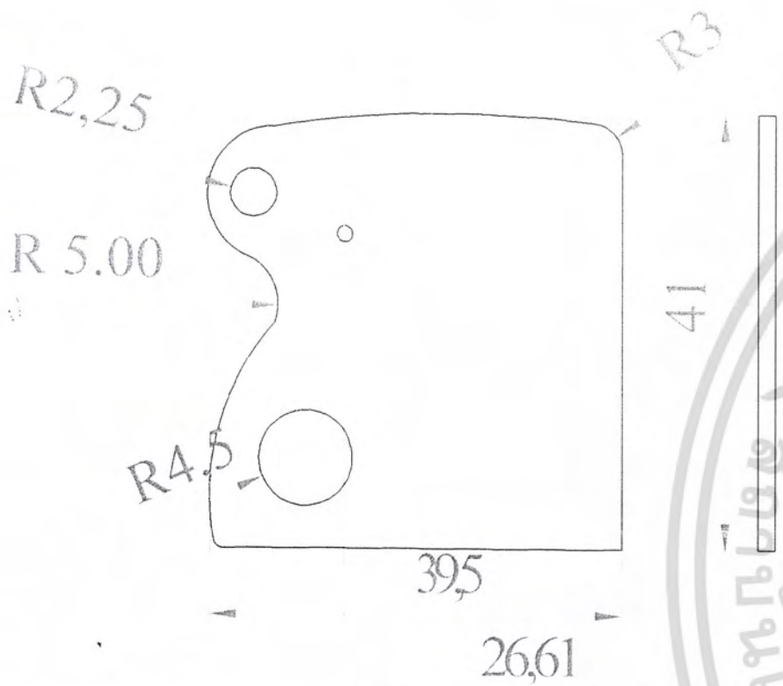


39	Part name	part1	part2
	Unit	CM	CM
	Scale	1:5	1:5

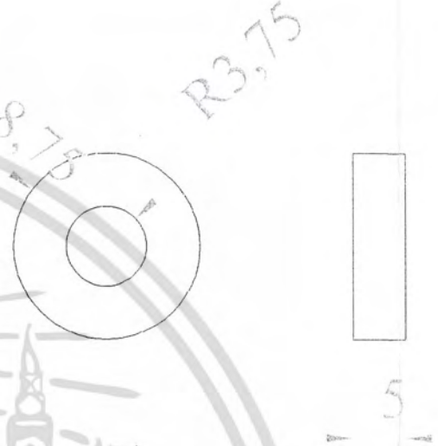
โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาภายในที่พักอาศัย		
Children'sworkstationforlearningathome		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545	
นายเมธีปิยะศิริวิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปริณรุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

part4



part6



part3

40	Part name	part3	part4	part6
	Unit	CM	CM	CM
	Scale	1:5	1:5	1:1

โครงการออกแบบและสร้างเครื่องเล่นเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาตอนต้นที่บ้านเรียน		
Children'sworkstationforlearningathome		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545	
นายเมธีปิยะศิริศิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปวิณรุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

part7

part8

41	Part name	part7	part8
	Unit	CM	CM
	Scale	1:1	1:5

โครงการออกแบบชุดเพื่อปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาตามในที่พักอาศัย		
Children'sworkstationforlearningathome		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	ปีการศึกษาที่2545	
นายเมธีปิยะศิริศิลป์	รหัส41025325	อาจารย์ที่ปรึกษาอ.ปริญจุจิเกียรติกำจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

วิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบชุดเฟอร์นิเจอร์ส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับเด็กระดับประถมศึกษาในที่พักอาศัย จากที่ได้ทำการค้นคว้าและสรุปผลข้อมูลจนถึงขั้นตอนการออกแบบในขั้นตอนแบบร่าง และขั้นตอนสุดท้ายนั้น สามารถสรุปผลการออกแบบได้ว่าประสบผลสำเร็จในจุดหนึ่ง ซึ่งได้บรรลุจุดประสงค์ตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ทุกประการ ถึงแม้จะมีข้อบกพร่องและจุดที่ไม่สมบูรณ์อยู่บ้าง เนื่องจากระยะเวลาในการค้นคว้าข้อมูล ตลอดจนความไม่สะดวกหรืออุปสรรคต่างๆ

ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

1. รูปแบบของส่วนตกแต่ง สามารถทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เกิดความหลากหลายมากยิ่งขึ้น
2. รูปแบบของส่วนปิดรูสกรู อาจทำเป็นส่วนสวมที่มีหน้าที่ประโยชน์ใช้สอยเพิ่มขึ้น เช่น เป็นที่สำหรับติดโน๊ตย่อ หรือเก็บของเล็กๆได้
3. การทำสีอาจสามารถทำได้หลากหลายสี เพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภค แต่ก็ขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น จิตวิทยาสีของเด็กและสภาพพื้นที่การจัดวาง
4. รายละเอียดบางจุด สามารถปรับปรุงให้เหมาะสมกับการผลิตจริงในระบบโรงงาน หรือช่วยลดต้นทุน เช่น การเจาะรูกลม บางจุดอาจใช้การสกรีนให้เกิดลายแทนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ ฯ

1. ลักษณะของการซ้อนส่วนโต๊ะเขียนกับส่วนจัดเก็บคอมพิวเตอร์ทำให้เปลืองพื้นที่
2. เก้าอี้นั่งทำงานควรทำการออกแบบให้สามารถนั่งสบายมากกว่านี้
3. การออกแบบส่วนโค้งหรือการเจาะรูในบางจุด ทำให้ปัดผิวได้ยาก
4. วิธีการปรับระดับความสูงหรือระยะต่างๆ ดูยุ่งยากและยังไม่มีความแปลกใหม่
5. ในการออกแบบควรคำนึงถึงลักษณะของการใช้งานที่มีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอด
6. กล่องสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ควรออกแบบให้มีล้อเลื่อน เนื่องจากการลากเข้าออกอาจทำให้พื้นเป็นรอยได้
7. ส่วนโต๊ะเขียนหนังสือที่จะต้องมีการเลื่อนเข้าออกควรมีการออกแบบให้สามารถเลื่อนได้ง่ายขึ้น เช่น ลดผิวสัมผัสของตัวโต๊ะกับพื้น
8. ลักษณะของด้ามจับต่างๆ ยังมีการให้งานที่ยาก โดยเฉพาะตรงส่วนสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์การเขียน
9. ควรมีการคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยมากขึ้น เช่น ลักษณะของบานพับควรเลือกใช้แบบที่ชลอความเร็วขณะปิด ซึ่งจะทำให้ไม่หนีบมือเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

เกษม วัฒนชัย องคมนตรี ,การปฏิรูปการศึกษาไทย ,สำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี ,พิมพ์ครั้งที่ 1,มีนาคม 2545,สำนักพิมพ์เซ็นจูรี จำกัด,กรุงเทพมหานคร

พรพิไล เลิศวิชา, มัลติมีเดียเทคโนโลยี กับ โรงเรียนในศตวรรษที่ 21 ,พิมพ์ครั้งที่ 1,มกราคม 2544, สำนักงานเลขานุการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ,ศูนย์เทคโนโลยีอิเลคโทรนิคและคอมพิวเตอร์แห่งชาติ,สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ฐิติพงษ์ ธรรมานุสรณ์ – ผศ.สราน สุทธิเลิศอรุณ ,ความรู้เบื้องต้นทางการศึกษา ; ห้างหุ้นส่วนจำกัด อักษรบัณฑิต ,กรุงเทพมหานคร

ขนิษฐา วิเศษสาธร, จิตวิทยาทั่วไป :พิมพ์ครั้งที่ 1, งานตำราและเอกสารการพิมพ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2540

เจือจันทร์ จงสถิตอยู่ , การปฏิรูปการศึกษา , เอกสารวิจัยส่วนบุคคลดีเด่น ตามหลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 40 ประจำปีการศึกษา 2540-2541, วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ, รายงานการวิจัย เรื่อง หลักสูตรและการใช้หลักสูตรประถมศึกษา ; พิมพ์ครั้งที่ 1 , กรุงเทพมหานคร,โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว, 2540

สำนักนโยบายและแผนการศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงศึกษาธิการ, แนวคิดและนโยบายกระทรวงศึกษาธิการ , สำนักพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว พ.ศ. 2542, กรุงเทพมหานคร

ศูนย์ปฏิบัติการปฏิรูปการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2544, ปฏิรูปการศึกษา : ก้าวอย่างมั่นใจ ; สำนักพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา, กรุงเทพมหานคร

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมและประสานงานเยาวชนแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี 2535, เลี้ยงลูกถูกวิธี วัยแรกเริ่ม วัยเรียน วัยรุ่น ,โครงการเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ในมหามงคลเฉลิมพระชนม์พรรษา 5 รอบ ; พิมพ์ครั้งที่ 1 ,กันยายน 2535 ,บริษัท แปลน พับลิชชิ่ง จำกัด ,กรุงเทพมหานคร

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, การศึกษาสภาพการเรียนรู้จากหนังสือของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ; พิมพ์ครั้งที่ 1 ,2542

สำนักงานคณะกรรมการแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี,พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พศ. 2542 ;กรุงเทพมหานคร :สำนักพิมพ์พริกหวานกราฟฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้