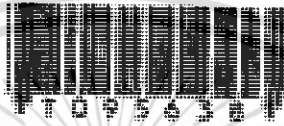


สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง  
โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน  
พิพิธภัณฑ์เด็ก 2

INTERIOR ARCHITECTURE DESIGN PROJECT  
FOR KIDS MUSEUM II



ปุษยสวัสดิ์ จินโคตร

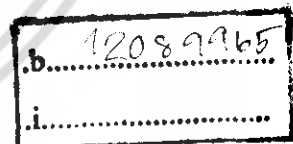
POONSARAT CHINNAKHOT

รพ.  
๒๖๕๒๑  
๒๕๕๐

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....  
วัน,เดือน,ปี.....

95638

๒๖ พ.ค. ๒๕๕๒



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)	โครงการออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน พิพิธภัณฑ์เด็ก 2
(ภาษาอังกฤษ)	INTERIOR ARCHITECTURE DESIGN PROJECT FOR KIDS MUSEUM II
ชื่อนักศึกษา	นางสาวปญุชรัสมิ์ ชินโคตร
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรมภายใน
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2550
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	อาจารย์ สรรวดี เจริญชาติศรี

#### บทคัดย่อ

การศึกษาโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะค้นคว้าแนวทางการออกแบบตกแต่งภายในพิพิธภัณฑ์เด็ก 2 ในเขตบางมด เพื่อให้ได้มาตรฐานสากลที่มุ่งให้บริการแก่นักเรียน นักศึกษา ประชาชนทั่วไป ที่จะมาใช้บริการของพิพิธภัณฑ์เด็ก 2

เนื่องจากพระราชปราชญ์ของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ที่เล็งเห็นความสำคัญของการที่ประเทศไทยควรมีพิพิธภัณฑ์เด็ก เช่นเดียวกับประเทศอื่นๆ ทั่วโลก เพื่อส่งเสริมให้เด็กด้อยโอกาสได้มีโอกาสสัมผัสและเรียนรู้สิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง เพื่อขยายโลกทัศน์ ดังนั้น หน่วยงานที่รับผิดชอบในเรื่องคุณภาพชีวิตของประชาชน ที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพฯ จึงเห็นควรให้มีการจัดสร้างพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร ขึ้นเป็นแห่งที่ 2 ที่ศูนย์กีฬาเฉลิมพระเกียรติ แขวง บาง เขตทุ่งครุ

#### วิธีการวิจัย

เพื่อที่จะให้สามารถกำหนดแนวทางการออกแบบตกแต่งภายในพิพิธภัณฑ์เด็ก 2 ให้สอดคล้องกับความต้องการและพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร จึงได้ศึกษาดังนี้

- 1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นตลอดจนรวบรวมข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ โครงการจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ โครงการ หนังสืออ้างอิง เอกสารที่เชื่อถือได้มาประกอบการพิจารณา
- 2 ศึกษารายละเอียดของโครงการด้านต่างๆ
  - ประวัดิความเป็นมาของโครงการ
  - วัตถุประสงค์ในการจัดสร้างพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร (แห่งที่ 2)
  - สถานที่ตั้งของโครงการ
  - สภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สายงานการบริหาร หน่วยงาน อัตรากำลังเจ้าหน้าที่

3. รวบรวมข้อมูลของโครงการและข้อมูลจากโครงการใกล้เคียงกันมาเปรียบเทียบวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางนำไปสู่การออกแบบ

4. สรุปแนะนำเสนอผลงานการทำปฏิญานិพนธ์

### สรุปผลการวิจัย

1. การออกแบบตกแต่งภายในอาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก 2 สามสารถแบ่งส่วนการใช้สอยประกอบด้วย งานออกแบบได้ดังนี้

- ห้องโถงต้อนรับและพักผ่อน
- ส่วนนิทรรศการถาวร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- \* ชั้นที่ 1 หมวดชีวิตและร่างกาย หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมวดสันตนา

การ

หมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก

- \* ชั้นที่ 2 หมวดสังคมศึกษา หมวดศิลปวัฒนธรรม
- \* ชั้นที่ 3 หมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว หมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

2. การออกแบบตกแต่งภายในเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ของ โครงการที่ต้องการให้พิพิธภัณฑ์เด็กเป็นเสมือนตัวแทนความเจริญก้าวหน้า การสร้างบรรยากาศที่สนุกสนานพร้อมทั้งให้เกิดมิตรภาพซึ่งกันและกัน

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สรรวดี เจริญชาติรี ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำช่วยแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ค้ำแก่ข้าพเจ้า  
 ขอขอบคุณ สำนักสวัสดิการสังคมที่เอื้อเฟื้อและช่วยเรื่องการขออนุมัติแปลนของพื้นที่  
 ขอขอบคุณ บริษัท PICO ที่ให้ข้อมูลและการเข้าไปศึกษาโครงการ  
 ขอขอบคุณ พี่จันทน์ช่วยเป็นธุระทำเรื่องติดต่oprะสานงานกับสถานที่ต่างๆ  
 ขอขอบคุณ ทูตทรัพย์ของบิดา มารดา  
 สุดท้ายขอขอบคุณ เอก สกล เครือจรัสกุล ที่ช่วยเหลือด้านทุนทรัพย์ของการทำโครงการนี้  
 และเป็นกำลังใจสำคัญที่คิดลอคมา

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครู อาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

บุญธรรมิ์ ชินโคตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ .....	ก
กิตติกรรมประกาศ .....	ข
สารบัญ .....	ค
สารบัญตาราง .....	ง
สารบัญรูป .....	จ
สารบัญแผนภูมิ .....	ฉ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ .....	1
1.3 เหตุผลของการเสนอวิทยานิพนธ์ .....	2
1.4 วัตถุประสงค์ของการทำวิทยานิพนธ์ .....	2
1.5 ที่มาของปัญหา .....	3
1.6 แนวทางการแก้ไขปัญหา .....	3
1.7 วิธีดำเนินการวิจัย .....	3
1.8 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล .....	4
1.9 ขอบเขตของโครงการ .....	4
1.10 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำปริญญาโท .....	5
<b>บทที่ 2 การศึกษารายละเอียดของโครงการ</b>	
2.1 ข้อมูลพื้นฐานของพิพิธภัณฑสถาน .....	6
2.1.1 ความหมายของพิพิธภัณฑสถาน .....	6
2.1.2 ความเป็นมาของพิพิธภัณฑสถานในประเทศไทย .....	6
2.1.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับพิพิธภัณฑสถานเด็ก กรุงเทพมหานคร .....	7
2.1.4 หน้าที่ของพิพิธภัณฑสถานเด็ก .....	7
2.1.5 ประเภทของพิพิธภัณฑสถาน .....	9
2.1.6 ความมั่นคงปลอดภัยของพิพิธภัณฑสถานเด็ก .....	10
2.2 นิทรรศการในพิพิธภัณฑสถาน .....	11
2.2.1 นิทรรศการคืออะไร .....	11
2.2.2 ประเภทของนิทรรศการ .....	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
2.3 การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ (MUSEUM PRESENTATION) .....	14
2.3.1 การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์เด็ก .....	14
2.3.2 เทคนิคการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ .....	16
2.3.3 องค์ประกอบหลักของการจัดนิทรรศการ .....	19
2.4 ห้องนิทรรศการ .....	21
2.4.1 การออกแบบห้องนิทรรศการ .....	21
2.4.2 แทนจัดแสดง .....	22
2.4.3 ผู้จัดแสดง .....	25
2.4.4 แ่งกันส่วนและแห่งจัดงานแสดง .....	26
2.5 ระบบทางสัญจรและการมองเห็น .....	28
2.5.1 พฤติกรรมกับการสัญจร .....	28
2.5.2 การติดต่อสัญจรภายในห้องจัดแสดง .....	28
2.5.3 เทคนิคการจัดทางสัญจร .....	33
2.5.4 สัญลักษณ์ในพิพิธภัณฑ์ .....	38
2.5.5 ขอบเขตของการมองเห็นของเด็ก .....	39
2.6 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเด็ก .....	40
2.6.1 หลักของการพัฒนาการ .....	40
2.6.2 วิชารก .....	42
2.6.3 พัฒนาการด้านต่างๆของเด็ก .....	45
2.6.4 การเล่นของเด็ก .....	60
2.7 ข้อมูลเชิงเทคนิคและวัสดุในการตกแต่ง .....	61
2.7.1 ระบบแสงสว่าง .....	61
2.7.2 ระบบเสียง .....	72
2.7.3 ระบบปรับอากาศ .....	77
2.7.4 ระบบป้องกันภัย .....	81
2.7.5 สี .....	86
<b>บทที่ 3 การศึกษารายละเอียดของโครงการ</b>	
3.1 การศึกษาสภาพแวดล้อมของโครงการ .....	121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
3.1.1 สถานที่ตั้งของโครงการ .....	121
3.2 การศึกษาลักษณะทางสถาปัตยกรรม .....	125
3.2.1 รูปแบบทางสถาปัตยกรรม .....	125
3.3 การศึกษาดำเนินงานของโครงการ .....	127
3.3.1 หน่วยงานการบริหารของโครงการ .....	127
หน้าที่ความรับผิดชอบ	
3.3.2 หน่วยงานบริหาร และอัตราค่าจ้าง .....	129
3.4 ขอบเขตของโครงการ .....	131
3.4.1 องค์ประกอบของโครงการ .....	131
3.4.2 รายละเอียดขององค์ประกอบของโครงการ .....	132
3.5 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้โครงการ .....	133
3.5.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ .....	133
3.5.2 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ .....	134
3.5.3 เวลาทำการของโครงการ .....	135
<b>บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ</b>	
4.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของโครงการ .....	137
4.1.1 สถานที่ตั้งแวดล้อมของโครงการ .....	137
4.1.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของโครงการ .....	138
4.1.3 การวิเคราะห์อิทธิพลสภาพภูมิอากาศ .....	138
4.2 การวิเคราะห์ SPACE พื้นที่ใช้สอยในโครงการ .....	143
4.3 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ และ เวลาในการเข้าชม .....	151
4.3.1 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ .....	151
4.3.2 การวิเคราะห์การเข้าชม .....	155
4.4 การวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ .....	165
4.5 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ .....	172
4.6 การวิเคราะห์การจัดแสดง .....	175
4.6.1 การวิเคราะห์จัดแสดง .....	175

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
4.6.2 การจัดเรียงเนื้อเรื่องส่วนนิทรรศการ .....	176
4.7 การจัดแบ่งพื้นที่ใช้งานภายในโครงการ .....	220
4.7.1 การแบ่งพื้นที่ใช้สอยตามการวิเคราะห์ .....	246
4.7.1.1 โถงต้อนรับ .....	249
4.7.1.2 หมวดชีวิตและร่างกาย .....	249
4.7.1.3 หมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก .....	250
4.7.1.4 หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม .....	250
4.7.1.5 หมวดสันตนาการ .....	251
4.7.1.6 หมวดศิลปวัฒนธรรม .....	251
4.7.1.7 หมวดสังคมศึกษา .....	252
4.7.1.8 หมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน .....	253
4.7.1.9 หมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว .....	254
<b>บทที่ 5 สรุปแนวทางในการออกแบบ</b>	
5.1 สรุปเพื่อหาแนวความคิดในการออกแบบ .....	255
5.2 แนวความคิดในการออกแบบโดยรวมของโครง .....	256
5.3 สรุปแนวทางในการออกแบบในส่วนต่างๆ .....	257
5.3.1 ส่วนโถงบริการ .....	257
5.3.2 ส่วนนิทรรศการถาวร .....	257
5.4 แนวความคิดในการออกแบบส่วนโถงต้อนรับ .....	258
5.5 แนวความคิดในการออกแบบส่วนชีวิตและร่างกาย .....	261
5.6 แนวความคิดในการออกแบบส่วนกิจกรรมสำหรับเด็ก .....	265
5.7 แนวความคิดในการออกแบบส่วนธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม .....	268
5.8 แนวความคิดในการออกแบบส่วนสันตนาการ .....	272
5.9 แนวความคิดในการออกแบบส่วนศิลปวัฒนธรรม .....	276
5.10 แนวความคิดในการออกแบบส่วนสังคมศึกษา .....	279
5.11 แนวความคิดในการออกแบบส่วนเทคโนโลยีใกล้ตัว .....	283
5.12 แนวความคิดในการออกแบบส่วนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน .....	286
<b>บรรณานุกรม .....</b>	<b>295</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 ลักษณะการจัดแสดงประเภทชุดอุปกรณ์เครื่องเล่น .....	17
ภาพที่ 2 ลักษณะการจัดแสดงประเภท 2 มิติ แบบบอร์ดจัดแสดง .....	18
ภาพที่ 3 ลักษณะการจัดแสดงประเภท 3 มิติ (หุ่นจำลอง ของจริง) .....	18
ภาพที่ 4 ลักษณะการจัดแสดงประเภทสนาม จำลองพื้นที่การจุดพบ .....	18
(โครงการคูคโคโนเสาร์)	
ภาพที่ 5 ลักษณะการจัดแสดงประเภทการนำเสนอปรากฏการณ์ .....	19
ภาพที่ 6 แสดงส่วนประกอบที่ทำให้เกิดการบริการ .....	20
ภาพที่ 7 แสดงส่วนประกอบที่สมบูรณ์ของการบริการ .....	20
ภาพที่ 8 แปลนการมองลักษณะการจัดแทนจัดแสดง .....	23
ภาพที่ 9 การจัดวางแทนจัดแสดงในห้องนิทรรศการ .....	23
ภาพที่ 10 แสดงรูปแบบการติดตั้งบนพื้น .....	24
ภาพที่ 11 แสดงรูปแบบติดตั้งบนผนัง .....	24
ภาพที่ 12 แสดงรูปแบบขึงระหว่างพื้นกับเพดาน .....	25
ภาพที่ 13 แสดงรูปแบบขึงระหว่างพื้นเพดาน และผนัง .....	25
ภาพที่ 14 แสดงรูปแบบของผู้จัดแสดง .....	26
ภาพที่ 15 ลักษณะของแผงติดตั้งแสดงแบบต่างๆ .....	27
ภาพที่ 16 ระบบการติดตั้งแผงแบบไม่มีตัวยึด .....	27
ภาพที่ 17 ระบบการติดตั้งแผงแบบไม่มีตัวยึด มีรูปแบบที่หลากหลาย .....	28
ภาพที่ 18 ทางสัญจรภายในห้องที่เป็นแนวยาว .....	29
ภาพที่ 19 แสดงเส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน .....	30
ภาพที่ 20 แสดงเส้นทางที่ถูกกำหนดชัดเจนที่มีทางออกทางเดียว .....	30
ภาพที่ 21 แสดงเส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน มีทางออกที่ชัดเจน .....	31
ภาพที่ 22 การพิจารณาลักษณะการจัดกลุ่มห้องแสดง .....	32
ภาพที่ 23 การจัดเส้นทางตามสัญจรตามลักษณะผู้เข้าชม .....	33
ภาพที่ 24 แสดงการจัดเส้นทางสัญจรในแบบต่างๆ .....	34
ภาพที่ 24 (ต่อ) แสดงการจัดเส้นทางสัญจรในแบบต่างๆ .....	35
ภาพที่ 25 การจัดแบบเนื้อที่ภายในเป็นห้องเล็กๆ .....	35
ภาพที่ 26 การจัดแบ่งเนื้อที่แสดงที่กว้าง .....	36
ภาพที่ 27 การจัดแสดงชี้แนวทางเดิน .....	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 28 การชักนำผู้ชมด้วยสิ่งที่น่าสนใจเป็นระยะๆ .....	36
ภาพที่ 29 การวางวัตถุขนานไปกับข้อมูล .....	37
ภาพที่ 30 การจัดวางวัตถุเป็นกลุ่ม .....	37
ภาพที่ 31 การจัดวางข้อมูลคำบรรยายไว้ติดกับวัตถุแต่ละชิ้น .....	38
ภาพที่ 32 การจัดส่วนพิเศษสำหรับข้อมูล .....	38
ภาพที่ 33 แสดงระดับความสามารถในการมองเห็นของเด็ก .....	39
ภาพที่ 34 แสดงการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย .....	41
ภาพที่ 35 แสดงพัฒนาการของเด็กเป็นไปตามลำดับขั้นตอน .....	43
ภาพที่ 36 แสดงแบบแผนพัฒนาการ 4 แบบ ตั้งแต่ระยะเกิด .....	43
ภาพที่ 37 แสดงขนาด และสัดส่วนของเด็กทารก (แรกเกิด – 2 ปี) .....	45
ภาพที่ 38 แสดงระยะเจริญเติบโตของเด็กชาย และเด็กหญิง .....	47
ภาพที่ 39 แสดงขนาด และสัดส่วนของเด็กวัยตอนต้น (2-6 ปี) .....	51
ภาพที่ 40 แสดงความสัมพันธ์ของเด็กชาย – หญิง 7 ระยะ .....	54
ภาพที่ 41 แสดงขนาด และสัดส่วนของเด็กวัยตอนกลาง (7 – 10 ปี) .....	56
ภาพที่ 42 แสดงสัดส่วนรูปร่างของผู้ชาย ตั้งแต่เด็ก – วัยรุ่น .....	57
ภาพที่ 43 แสดงสัดส่วนรูปร่างของผู้หญิง ตั้งแต่เด็ก – วัยรุ่น .....	58
ภาพที่ 44 แสดงขนาด และสัดส่วนของเด็กวัยตอนปลาย (11 – 15 ปี) .....	59
ภาพที่ 45 แสดงโคมไฟแบบส่องลง (Track Light หลอด Par 20, 30) .....	64
ภาพที่ 46 แสดงโคมไฟส่องลงระบบติดตั้งที่เพดาน (ประเภท Halogen) .....	64
ภาพที่ 47 แสดงโคมไฟชนิดส่องลง (แบบสาดกำแพง) .....	65
ภาพที่ 48 แสดงโคมไฟแรงดันต่ำแบบติคราง หรือ ลอยตัว .....	66
(ชนิดไม่มีหม้อแปลง)	
ภาพที่ 49 แสดงโคมไฟแรงดันต่ำแบบติคราง หรือลอยตัว .....	66
(ชนิดมีหม้อแปลงในตัว)	
ภาพที่ 50 การใช้แสงแบบต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์ .....	67
ภาพที่ 51 แสดงการให้แสงแบบธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ที่ห้องมีความสูง .....	67
ภาพที่ 52 แสดงการคัดแปลงเอาแสงจากธรรมชาติมาใช้ .....	67
ภาพที่ 53 การใช้ไฟส่องไปยังเพดานให้เกิดการสะท้อนกลับมา .....	68
ภาพที่ 54 การใช้สปอตไลท์ ที่ส่องลงมายังวัตถุ อุปกรณ์เครื่องเล่น .....	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 55 การใช้แสงจากด้านบน .....	68
ภาพที่ 56 การให้แสงจากด้านล่างในแนวสูงจากระดับสายตา .....	69
ภาพที่ 57 การให้แสงจากด้านล่างในแนวต่ำระดับสายตา .....	69
ภาพที่ 58 การวางดวงไฟที่ทำให้รบกวนสายตา .....	69
ภาพที่ 59 การวางแผงบอร์ดในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม .....	69
ภาพที่ 60 การแสดงตู้ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมทำให้แสงสะท้อนเข้าตาได้ .....	70
ภาพที่ 61 ถ้าให้แสงเข้าหาด้านหลังของผู้ชมจะทำให้เกิดเงาที่แผงบอร์ด .....	70
ภาพที่ 62 การให้แสงจากด้านข้างในแนวสูง ไปยังเพดานแล้วสะท้อนกลับมา .....	70
ภาพที่ 63 การให้แสงจากด้านล่างซึ่งเกิดจากแสงที่ตกสะท้อน .....	70
ภาพที่ 64 แสดงผังการจัดนิทรรศการของ โครงการกิจกรรมนำร่อง พิพิธภัณฑ์เด็ก ณ สวนสมเด็จพระ .....	94
ภาพที่ 65 แสดงนิทรรศการชีวิตของเราชุดทดสอบประสามสัมผัสดัง 5 .....	95
ภาพที่ 66 แสดงนิทรรศการชุดสนุกกับดวง และมหัศจรรย์หลังเลนส์ .....	96
ภาพที่ 67 แสดงนิทรรศการชุดส่วนกระจก และภาพลวงตา.....	96
ภาพที่ 68 แสดงนิทรรศการชุดร้านตลาดซื้อและชุดกิจกรรม Mix Press .....	97
ภาพที่ 69 แสดงนิทรรศการชุดแต่งกายนานาชาติ และชุดกิจกรรมทอผ้า .....	98
ภาพที่ 70 แสดงนิทรรศการชุดหัตถกรรมชาววัง และข้าวรากเหง้าความเป็นไทย .....	99
ภาพที่ 71 แสดงนิทรรศการชุดการเล่นเสริมพัฒนาการและกิจกรรมศิลปะนึ่งน้อย ...	100
ภาพที่ 72 แสดงนิทรรศการชุดวิศวะน้อย .....	101
ภาพที่ 73 แผนผังการจัดนิทรรศการภายใน (6 ชั้น) พิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ .....	104
ภาพที่ 74 แสดงบรรยากาศส่วนโถงพักคอย และนิทรรศการ โลกที่เปราะบาง .....	105
ภาพที่ 75 แสดงนิทรรศการประวัติศาสตร์แสดงหุ่นลูซี และนักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก .....	106
ภาพที่ 76 แสดงนิทรรศการเสียง ชุดจานกระซิบ ท่อลมเสียงและกล่องเสียงสะท้อน .	107
ภาพที่ 77 แสดงนิทรรศการหลักการทางฟิสิกส์ .....	107
ภาพที่ 78 แสดงนิทรรศการอุโมงค์พลังงานและฐานปฏิบัติการคณิตศาสตร์ .....	108
ภาพที่ 79 แสดงนิทรรศการสภาพแวดล้อมของไทยและภูมิศาสตร์ในประเทศไทย ....	109
ภาพที่ 80 แสดงนิทรรศการธรณีวิทยาประเทศไทย แสดงการขุดค้นพบซาก โครงการไดโนเสาร์ และนิทรรศการเทคโนโลยีการเกษตรแสดงการทำนา.....	109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 81 แสดงนิทรรศการร่างกายของเรา .....	110
ภาพที่ 82 แสดงนิทรรศการสภาพแวดล้อมในชีวิตประจำวัน จุดขยริไซน์เกิดและ นิทรรศการบ้านและสำนักงาน .....	111
ภาพที่ 83 แสดงนิทรรศการวิสัยทัศน์ต่อโลกอนาคต .....	111
ภาพที่ 84 แสดงนิทรรศการภูมิปัญญาไทย (ชั้นที่ 6).....	112
ภาพที่ 85 แสดงผังการจัดนิทรรศการ ศูนย์เยาวชนเด็กเกียกกาย .....	114
ภาพที่ 86 แสดงนิทรรศการชุดทดลองประสาทสัมผัส .....	115
ภาพที่ 87 แสดงนิทรรศการมุมวิทยาศาสตร์ .....	116
ภาพที่ 88 แสดงนิทรรศการห้องดนตรี และมุมศิลปะนึ่งน้อย .....	116
ภาพที่ 89 แสดงรูปแบบกิจกรรมห้องส่งโทรทัศน์ .....	117
ภาพที่ 90 แสดงนิทรรศการนักโบราณชีววิทยาน้อย .....	117
ภาพที่ 91 แสดงนิทรรศการส่วนสันทนาการ .....	118
ภาพที่ 92 แสดงโครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร .....	121
ภาพที่ 93 แสดงแผนผังสถานที่ตั้งของโครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร .....	122
ภาพที่ 94 แสดงแผนผังโครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก 2 กรุงเทพมหานคร .....	126
ภาพที่ 95 แสดงลักษณะอาคารนิทรรศการ โครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก 2 อาคาร 1 ด้านทิศใต้ .....	126
ภาพที่ 96 แสดงลักษณะอาคารนิทรรศการ โครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก 2 อาคาร 1 ด้านทิศตะวันตก .....	126
ภาพที่ 97 แสดงลักษณะอาคารนิทรรศการ โครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก 2 อาคาร 1 ด้านทิศเหนือ .....	127
ภาพที่ 98 แสดงลักษณะอาคารนิทรรศการ โครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก 2 อาคาร 1 ด้านทิศตะวันออก .....	127
ภาพที่ 99 แสดงสถานที่ตั้งสภาพแวดล้อมของอาคาร .....	137
ภาพที่ 100 แสดงลักษณะสภาพแวดล้อมอิทธิแนวแสงแดด .....	139
ภาพที่ 101 แสดงวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่ออาคารนิทรรศการ .....	140
ภาพที่ 102 แสดงรูปด้านอาคารนิทรรศการ โถงทางเข้าด้านทิศเหนือ .....	141
ภาพที่ 103 แสดงรูปด้านอาคารนิทรรศการ โถงทางเข้าทางด้านทิศใต้ .....	141
ภาพที่ 104 แสดงรูปด้านอาคารนิทรรศการ โถงทางเข้าด้านทิศตะวันออก .....	142

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 105 แสดงรูปด้านอาคารนิทรรศการ โรงทางเข้าด้านทิศตะวันตก .....	142
ภาพที่ 106 แสดงรูปตัดลักษณะ โครงสร้างอาคาร ในส่วนต่างๆ ด้านทิศใต้ .....	143
ภาพที่ 107 แสดงพื้นที่ส่วนประกอบต่างๆ ภายในอาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก ชั้นที่ 1 .....	143
ภาพที่ 108 แสดงส่วนโรงทางเข้า และโถงต้อนรับภายใน .....	144
ภาพที่ 109 แสดงบริเวณโถงต้อนรับ ถัดไปเป็นโถงนิทรรศการ .....	144
ภาพที่ 110 แสดงบรรยากาศพื้นที่ใช้สอยส่วน โถงต้อนรับ .....	145
ภาพที่ 111 แสดงบรรยากาศพื้นที่ใช้สอยส่วน โถงนิทรรศการ ชั้นที่ 1 .....	145
ภาพที่ 112 แสดง SPACE พื้นที่ใช้สอยห้องนิทรรศการ .....	146
ภาพที่ 113 แสดงรูปตัดอาคารด้านทิศตะวันตก .....	146
ภาพที่ 114 แสดงพื้นที่ใช้สอยภายใน อาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก ชั้นที่ 2 .....	147
ภาพที่ 115 แสดง SPACE พื้นที่ส่วนโถงนิทรรศการ .....	147
ภาพที่ 116 แสดงบรรยากาศพื้นที่ใช้สอยส่วน โถงนิทรรศการ ชั้นที่ 2 .....	148
ภาพที่ 117 แสดงพื้นที่ส่วนประกอบต่างๆ ภายในพิพิธภัณฑ์เด็ก ชั้นที่ 3 .....	149
ภาพที่ 118 แสดงพื้นที่ SPACE ส่วนโถงนิทรรศการ .....	149
ภาพที่ 119 แสดงบรรยากาศพื้นที่ใช้สอยส่วน โถงนิทรรศการ ชั้นที่ 3 .....	150
ภาพที่ 120 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายใน โครงการชั้นที่ 1 .....	246
ภาพที่ 121 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายใน โครงการชั้นที่ 2 .....	247
ภาพที่ 122 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายใน โครงการชั้นที่ 3 .....	248
ภาพที่ 123 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายใน โถงต้อนรับ .....	249
ภาพที่ 124 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดชีวิตและร่างกาย .....	249
ภาพที่ 125 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก .....	250
ภาพที่ 126 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดธรรมชาติละสิ่งแวดล้อม .....	250
ภาพที่ 127 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดสันตนาการ .....	251
ภาพที่ 128 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดศิลปวัฒนธรรม .....	252
ภาพที่ 129 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดสังคมศึกษา .....	252
ภาพที่ 130 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน .....	253
ภาพที่ 131 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว .....	254
ภาพที่ 132 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายในพิพิธภัณฑ์เด็ก ..	255
ภาพที่ 133 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายในพิพิธภัณฑ์เด็ก ..	256

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 134 แสดงแปลนนิทรรศการชั้นที่ 1 .....	257
ภาพที่ 135 แสดงแปลนงานระบบภายในอาคารนิทรรศการ ชั้นที่ 1 .....	257
ภาพที่ 136 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายในส่วนโถงต้อนรับ ..	258
ภาพที่ 137 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในส่วนโถงต้อนรับ .....	259
ภาพที่ 138 แสดงรูปด้าน โถงต้อนรับ .....	260
ภาพที่ 139 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายใน หมวดชีวิตและร่างกาย .....	261
ภาพที่ 140 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายใน โถงนิทรรศการ หมวดชีวิตและร่างกาย .....	262
ภาพที่ 141 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วนโถงนิทรรศการหมวดชีวิตและร่างกาย .....	262
ภาพที่ 142 ภาพประกอบ Story board ส่วนโถงนิทรรศการหมวดชีวิตและร่างกาย ....	263
ภาพที่ 143 แสดงรูปด้านหมวดชีวิตและร่างกาย .....	264
ภาพที่ 144 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายใน หมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก .....	265
ภาพที่ 145 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายใน โถงนิทรรศการ หมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก .....	265
ภาพที่ 146 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วนโถงนิทรรศการหมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก....	266
ภาพที่ 147 ภาพประกอบ Story board ส่วนโถงนิทรรศการหมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก..	266
ภาพที่ 148 แสดงรูปด้านหมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก .....	267
ภาพที่ 149 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายใน หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม .....	268
ภาพที่ 150 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายใน โถงนิทรรศการ หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม .....	269
ภาพที่ 151 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วนโถงนิทรรศการ หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม .....	269
ภาพที่ 152 ภาพประกอบ Story board ส่วนโถงนิทรรศการ หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม .....	270
ภาพที่ 153 แสดงรูปด้านหมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม .....	271

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 154 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายใน หมวดสันทนาการ .....	272
ภาพที่ 155 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในนิตรรศการ หมวดสันทนาการ .....	272
ภาพที่ 156 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วนนิตรรศการหมวดสันทนาการ .....	273
ภาพที่ 157 ภาพประกอบ Story board ส่วนโถงนิตรรศการหมวดสันทนาการ .....	273
ภาพที่ 158 แสดงรูปด้านหมวดสันทนาการ .....	274
ภาพที่ 159 แสดงแปลนนิตรรศการ ชั้นที่ 2 .....	275
ภาพที่ 160 แสดงแปลนงานระบบภายในนิตรรศการ ชั้นที่ 2 .....	275
ภาพที่ 161 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายใน หมวดศิลปวัฒนธรรม .....	276
ภาพที่ 162 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในนิตรรศการ หมวดศิลปวัฒนธรรม .....	276
ภาพที่ 163 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วนนิตรรศการหมวดศิลปวัฒนธรรม .....	277
ภาพที่ 164 ภาพประกอบ Story board ส่วนโถงนิตรรศการหมวดศิลปวัฒนธรรม .....	277
ภาพที่ 165 แสดงรูปด้านหมวดศิลปวัฒนธรรม .....	278
ภาพที่ 166 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายใน หมวดสังคมศึกษา .....	279
ภาพที่ 167 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในนิตรรศการ หมวดสังคมศึกษา .....	279
ภาพที่ 168 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วนนิตรรศการหมวดสังคมศึกษา .....	280
ภาพที่ 169 ภาพประกอบ Story board ส่วนโถงนิตรรศการหมวดสังคมศึกษา .....	280
ภาพที่ 170 แสดงรูปด้านหมวดสังคมศึกษา .....	281
ภาพที่ 171 แสดงแปลนนิตรรศการ ชั้นที่ 3 .....	282
ภาพที่ 172 แสดงแปลนระบบภายในอาคารนิตรรศการชั้นที่ 3 .....	282
ภาพที่ 173 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายใน หมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว .....	283

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 174 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในนิทรรศการ หมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว .....	283
ภาพที่ 175 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วนนิทรรศการหมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว .....	284
ภาพที่ 176 ภาพประกอบ Story board ส่วนนิทรรศการหมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว....	284
ภาพที่ 177 แสดงรูปด้านหมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว .....	285
ภาพที่ 178 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายใน หมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน .....	286
ภาพที่ 179 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในนิทรรศการ หมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน .....	286
ภาพที่ 180 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วนนิทรรศการหมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน .....	287
ภาพที่ 181 ภาพประกอบ Story board ส่วนนิทรรศการหมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน..	287
ภาพที่ 182 แสดงรูปด้านหมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน .....	288
ภาพที่ 183 แสดงทัศนียภาพส่วนโค้งต้อนรับ .....	289
ภาพที่ 184 แสดงทัศนียภาพหมวดชีวิตและร่างกาย .....	289
ภาพที่ 185 แสดงทัศนียภาพหมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม .....	290
ภาพที่ 186 แสดงทัศนียภาพหมวดสันตนาการ .....	291
ภาพที่ 187 แสดงทัศนียภาพหมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก .....	291
ภาพที่ 188 แสดงทัศนียภาพหมวดสังคมศึกษา .....	292
ภาพที่ 189 แสดงทัศนียภาพหมวดศิลปวัฒนธรรม .....	293
ภาพที่ 190 แสดงทัศนียภาพหมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว .....	293
ภาพที่ 191 แสดงทัศนียภาพหมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน .....	294

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1	แสดงน้ำหนัก และส่วนสูงโดยเฉลี่ยของเด็กไทย (แรกเกิด – 6 ปี) ..... 47
ตารางที่ 2	เกณฑ์ที่แสดงเด็กเข้าสู่วัยรุ่น ..... 57
ตารางที่ 3	การเปรียบเทียบคุณสมบัติของแสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ ..... 71
ตารางที่ 4	แสดงอิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึกของมนุษย์ ..... 89
ตารางที่ 5	แสดงคุณสมบัติพื้นผิวการใช้วัสดุประกอบอาคาร ..... 91
ตารางที่ 5	(ต่อ) แสดงคุณสมบัติพื้นผิวการใช้วัสดุประกอบอาคาร ..... 92
ตารางที่ 6	แสดงการศึกษาโครงการกิจกรรมนาร่องพิพิธภัณฑสถานเด็ก ณ สวนสมเด็จฯ ..... 101
ตารางที่ 7	แสดงการศึกษาโครงการกิจกรรมนาร่องพิพิธภัณฑสถานเด็ก ณ สวนเกียกกาย .... 118
ตารางที่ 7	(ต่อ) แสดงการศึกษาโครงการกิจกรรมนาร่องพิพิธภัณฑสถาน ณ สวนเกียกกาย ..... 119
ตารางที่ 8	แสดงเวลาการใช้งานภายในโครงการ ..... 136
ตารางที่ 9	แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ ..... 155
ตารางที่ 9	(ต่อ) แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ ..... 156
ตารางที่ 10	แสดงปริมาณของผู้เข้ามาใช้บริการเริ่มจากเวลาทำการถึงเวลาทำการ .... 157
ตารางที่ 11	แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบภายในอาคารพิพิธภัณฑสถานเด็ก 2 ..... 166
ตารางที่ 12	แสดงค่าความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนโถงต้อนรับ ..... 169
ตารางที่ 13	แสดงค่าความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนนิทรรศการ ..... 171
ตารางที่ 14	วิเคราะห์พื้นที่ส่วนโถงต้อนรับ ..... 172
ตารางที่ 14	(ต่อ) วิเคราะห์พื้นที่ส่วนโถงต้อนรับ ..... 173
ตารางที่ 14	(ต่อ) วิเคราะห์พื้นที่ส่วนโถงต้อนรับ ..... 174
ตารางที่ 15	แสดงการวิเคราะห์สรุปพื้นที่ส่วนโถงต้อนรับ ..... 174
ตารางที่ 16	การวิเคราะห์เพื่อแบ่งพื้นที่ตามสัดส่วน (ส่วนโถงต้อนรับ) ..... 175
ตารางที่ 17	แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงต้อนรับ ..... 219
ตารางที่ 18	แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 1..... 222
ตารางที่ 19	แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 2..... 231
ตารางที่ 20	แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 3..... 237

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
แผนภูมิที่ 1	แสดงโครงสร้างการบริหารงาน หน้าที่ อัตราค่าจ้าง .....	128
แผนภูมิที่ 2	แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ ผู้มาศึกษาค้นคว้า .....	157
แผนภูมิที่ 3	แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ ผู้รับบริการ .....	158
แผนภูมิที่ 4	แสดงพฤติกรรมผู้จัดการกิจกรรมประจำวัน .....	159
แผนภูมิที่ 5	แสดงพฤติกรรมหัวหน้าภาคกิจกรรม .....	160
แผนภูมิที่ 6	แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่กิจกรรม .....	161
แผนภูมิที่ 7	แสดงพฤติกรรมผู้ให้บริการฝ่ายประชาสัมพันธ์ .....	162
แผนภูมิที่ 8	แสดงพฤติกรรมหัวหน้าบำรุงรักษา .....	163
แผนภูมิที่ 9	แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่บำรุงรักษา .....	164
แผนภูมิที่ 10	แสดงค่าขายปฏิสัมพันธ์องค์ประกอบภายในอาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก .....	167
แผนภูมิที่ 11	แสดงฟองอากาศองค์ประกอบภายในอาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก .....	167
แผนภูมิที่ 12	แสดงความสัมพันธ์ประ โยชน์ใช้สอยภายในอาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก .....	168
แผนภูมิที่ 13	แสดงค่าขายปฏิสัมพันธ์องค์ประกอบส่วน โถงต้อนรับ .....	169
แผนภูมิที่ 14	แสดงฟองอากาศองค์ประกอบส่วน โถงต้อนรับ .....	170
แผนภูมิที่ 15	แสดงความสัมพันธ์ประ โยชน์ใช้สอยส่วน โถงต้อนรับ .....	170
แผนภูมิที่ 16	แสดง โครงค่าขายปฏิสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนนิทรรศการ .....	171
แผนภูมิที่ 17	แสดงฟองอากาศองค์ประกอบส่วนนิทรรศการ .....	171
แผนภูมิที่ 18	แสดงความสัมพันธ์ประ โยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบส่วนนิทรรศการ .....	172
แผนภูมิที่ 19	แสดงแผนผังเนื้อเรื่องจัดแสดง .....	243

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

โครงการพิพิธภัณฑสถานเด็ก กรุงเทพมหานคร เกิดขึ้นจากพระราชปราชญ์ของพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ พระบรมราชินีนาถ ที่ทรงเล็งเห็นความสำคัญของการที่ประเทศไทยควรมีพิพิธภัณฑสถานเด็กเช่นเดียวกับประเทศพัฒนาอื่นๆ ทั่วโลก เพื่อส่งเสริมให้เด็กค้อยโอกาสได้มีโอกาสสัมผัสและเรียนรู้สิ่งต่างๆ ด้วยตนเองเพื่อขยายโลกทัศน์ เช่นเดียวกับเด็กที่มีโอกาสทั้งหลาย กรุงเทพมหานครจึงได้จัดตั้งพิพิธภัณฑสถานเด็ก กรุงเทพมหานครขึ้น ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ และได้เปิดบริการเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2544 เป็นต้นมา ซึ่งในแต่ละวันมีเด็ก เยาวชน นักเรียน และประชาชนให้ความสนใจมาเข้าร่วมกิจกรรมเป็นจำนวนมาก จากวันแรกที่เปิดให้บริการจนถึงปัจจุบัน พิพิธภัณฑสถานเด็กกรุงเทพมหานครมีผู้เข้าบริการแล้วทั้งสิ้น 611,733 คน (ตัวเลข ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2545) ทำให้พื้นที่พิพิธภัณฑสถานฯ ไม่เพียงพอกับการรองรับผู้มาใช้บริการจำนวนมากได้ อีกทั้งมีครอบครัวจำนวนมากที่ต้องเดินทางมาเป็นระยะทางไกลเพื่อพาเด็กๆ และครอบครัวมาใช้บริการ สำนักสวัสดิการสังคม กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในเรื่องคุณภาพชีวิตของประชากร ที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร จึงเห็นควรมีการจัดสร้าง “พิพิธภัณฑสถานเด็กกรุงเทพมหานคร” ขึ้นเป็นแห่งที่ 2 ที่ศูนย์กีฬาเฉลิมพระเกียรติ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ เพื่อรองรับเด็กและเยาวชน ด้านฝั่งธนบุรีและจังหวัดใกล้เคียงให้มีโอกาสได้เข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อเปิดโลกทัศน์ เช่นเดียวกัน โดยทำการก่อสร้างอาคารที่มีลักษณะการใช้งานที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ พร้อมกับจัดสร้างศูนย์นิทรรศการเพื่อการเรียนรู้ของเด็ก เยาวชน และครอบครัว เมื่อโครงการนี้จะสามารถทำให้กรุงเทพมหานครมีพื้นที่เพื่อการเรียนรู้ของเด็กเพิ่มขึ้น และส่งเสริมสังคมให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ต่อไป

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อรองรับเด็กและเยาวชนด้านฝั่งธนบุรี และจังหวัดใกล้เคียงให้มีโอกาสได้เข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อเปิดโลกทัศน์ เช่นเดียวกัน ให้มีเอกลักษณ์ของความเป็นพิพิธภัณฑสถานเด็ก กรุงเทพมหานคร แห่งที่ 2 โดยทำการก่อสร้างอาคารที่มีลักษณะการใช้งานที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ และคำนึงถึงการใช้งานและความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม
2. เพื่อจัดสร้างศูนย์นิทรรศการทั้งรูปแบบนิทรรศการภายในอาคาร และนิทรรศการกลางแจ้ง เพื่อให้บริการกิจกรรมการเรียนรู้แก่เด็ก เยาวชน และประชาชนในรูปแบบพิพิธภัณฑสถานเด็กบางมดที่สอดคล้องกับความสนใจ ความต้องการของเด็กอย่างทั่วถึงทุกพื้นที่

3. เพื่อให้เด็กได้เข้าร่วมกิจกรรมที่มีกระบวนการของการเรียนรู้ จากการได้ทดลองศึกษาค้นคว้าตนเอง “Learning by Doing”
4. เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการที่สอดคล้องกับความต้องการของเด็ก และเยาวชน
5. เพื่อส่งเสริมให้เด็ก เยาวชน และครอบครัว ได้ทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ และใช้เวลาว่างร่วมกันอย่างมีคุณภาพ อันจะเป็นการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันอบอุ่นระหว่างสมาชิกภายในครอบครัวอันเป็นปัจจัยหลักของการสร้างสังคมที่เข้มแข็ง ลดภาวะความเสี่ยงต่อ การใช้สารเสพติดในเด็กและวัยรุ่น
6. เพื่อใช้เป็นพื้นที่ในการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ ท้องถิ่นเขตทุ่งครุ เพื่อจัดแสดงประวัติความเป็นมาทางประวัติศาสตร์ ชาติพันธุ์ ภูมิปัญญา และสถานที่ที่น่าสนใจของเขตทุ่งครุ

### 1.3 เหตุผลในการเสนอปฏิรูประบบนิพนธ์

1. เนื่องจากโครงการเป็นโครงการจริง ยังไม่มีการตกแต่งภายใน จึงสามารถวิเคราะห์ออกแบบตกแต่งได้เต็มที่
2. เพื่อจะได้ศึกษาข้อมูล และแนวทางการออกแบบพิพิธภัณฑ์ โดยต้องยึดหลักอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์ให้ถูกต้องและเหมาะสม มีรูปแบบการใช้สอย ความสวยงาม ที่ต้องเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป อีกทั้งต้องเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน
3. เพื่อจะได้ทราบถึงพื้นที่อาคาร และพฤติกรรมผู้ใช้อาคารประเภทพิพิธภัณฑ์ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก ซึ่งจะยังส่งผลต่อภาพลักษณ์ของพิพิธภัณฑ์ในการออกแบบที่ลงตัว
4. เพื่อจะได้ศึกษาการใช้แนวความคิดที่เกี่ยวกับความต้องการสิ่งคู่ ผู้ใช้บริการ และนำเสนอความเป็นเอกลักษณ์ของประเทศ

### 1.4 วัตถุประสงค์ของการทำปฏิรูประบบนิพนธ์

1. เพื่อศึกษาแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร (แห่งที่ 2)
2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้อาคาร โครงการ อีกทั้งยังมีรูปแบบการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในที่เหมาะสมสัมพันธ์กันกับเนื้อหาและการใช้พื้นที่
3. เพื่อศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่างๆ ในการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในของอาคารพิพิธภัณฑ์ที่มีพื้นที่ โถงทางเข้า โถงนิทรรศการ ห้องประชุม ห้องเตรียมการแสดง และส่วนอื่นๆ
4. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบที่มีความสวยงาม และต้องเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมอาคาร ที่ตั้ง อันสอดคล้องกับการใช้งานที่สะดวกสบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ที่มาของโครงการ

1. เป็นโครงการที่ให้การบริการ ด้านการเรียนรู้เรื่องต่างๆ จึงจำเป็นต้องให้มีการออกแบบ ให้มีความสวยงามและสอดคล้องประโยชน์ใช้สอยและภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กร
2. ลักษณะการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ รูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ ตลอดจนแนวทางการ ออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน ควรได้รับการศึกษาวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ระดับมาตรฐานที่สมบูรณ์แบบ
3. ภายในอาคารต้องการพื้นที่ใช้สอยให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กันในแต่ละหน่วยงาน

## 1.6 แนวทางการแก้ปัญหา

1. ศึกษารายละเอียดข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เพื่อนำมาใช้ในงาน ออกแบบสถาปัตยกรรมภายใน
2. ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร ความสัมพันธ์ของพื้นที่ใช้สอยต่างๆ ภายในอาคาร เพื่อนำมาจัดวางพื้นที่ใช้สอยส่วนต่างๆ
3. ศึกษาถึงรูปแบบการออกแบบสถาปัตยกรรมภายในให้มีความเหมาะสมกับอาคาร ประเภทพิพิธภัณฑ์
4. ศึกษาถึงวัสดุ และเทคโนโลยีในการสถาปัตยกรรมภายใน เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ สถาปัตยกรรมภายใน

## 1.7 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ตลอดจนรวบรวมข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ โครงการจาก หน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ หนังสืออ้างอิง เอกสารที่เชื่อถือได้มาประกอบการพิจารณา
2. ศึกษารายละเอียดของโครงการด้านต่างๆ
  - ประวัติความเป็นมาของโครงการ
  - วัตถุประสงค์ในการจัดสร้างพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร (แห่งที่ 2)
  - สถานที่ตั้งของโครงการ
  - สภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อโครงการ
  - สายงานการบริหาร หน่วยงาน อัตรากำลังเจ้าหน้าที่
3. รวบรวมข้อมูลของโครงการและข้อมูลจากโครงการใกล้เคียงกันมาเปรียบเทียบวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางนำไปสู่แนวทางการออกแบบ
4. นำข้อมูลโครงการและข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาศึกษาเปรียบเทียบเพื่อนำ ผลสรุปมาสู่แนวทางการออกแบบตกแต่งภายในพิพิธภัณฑ์ กรุงเทพมหานคร (แห่งที่ 2)
5. สรุปแนะนำเสนอผลงานการทำปฏิญานិพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.8 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดของโครงการ
  - ประวัติความเป็นมาของ โครงการ
  - วัตถุประสงค์ของโครงการ
  - ที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของโครงการ
  - สายงานการบริหาร หน้าที่ และอัตรากำลังเจ้าหน้าที่
2. ศึกษารายละเอียดของโครงการ
  - สภาพภายในและภายนอกของโครงการ
  - พื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ
  - การจัดองค์ประกอบภายในโครงการ
3. ศึกษาผู้ใช้โครงการ
  - ประเภทของผู้ใช้โครงการ
  - พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ
  - สายงานการบริหารของโครงการ
  - อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ภายในโครงการ
  - ความสัมพันธ์หน้าที่ของเจ้าหน้าที่
4. ศึกษาวิเคราะห์โครงการ
  - วิเคราะห์สถานที่ตั้งและสภาพแวดล้อม
  - วิเคราะห์ตัวอาคาร
  - วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ
  - วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้อาคาร
5. ศึกษาโครงการเปรียบเทียบกับเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบภายในโครงการ

## 1.9 ขอบเขตของโครงการ

ศูนย์กีฬาเฉลิมพระเกียรติ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร บริเวณรอยต่อติดกับค่ายลูกเสือกรุงธนบุรี โครงการพิพิธภัณฑสถานเด็กประกอบไปด้วยตัวอาคาร 2 ตึกเชื่อมต่อกัน สามารถจำแนกได้

ลักษณะการใช้สอยพื้นที่ภายในอาคาร

### 1. อาคาร 1 และอาคาร 2 เป็นอาคาร 3 ชั้น โดยมีส่วนประกอบดังนี้

#### 1.1 พื้นที่ชั้นที่ 1

- ห้องโถงต้อนรับและพักผ่อน พื้นที่ใช้สอยประมาณ 183.8 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พื้นที่ใช้สอยประมาณ 600 ตารางเมตร
  - หมวดชีวิตและร่างกาย พื้นที่ใช้สอยประมาณ 500 ตารางเมตร
  - หมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก พื้นที่ใช้สอยประมาณ 300 ตารางเมตร
  - หมวดต้นทนาการ พื้นที่ใช้สอยประมาณ 938 ตารางเมตร
- รวมพื้นที่โดยประมาณ 2521.80 ตารางเมตร

## 1.2 พื้นที่ ชั้นที่ 2

- หมวดตั้งคมศึกษา พื้นที่ใช้สอยรวมประมาณ 200 ตารางเมตร
  - หมวดศิลปวัฒนธรรม พื้นที่ใช้สอยรวมประมาณ 300 ตารางเมตร
- รวมพื้นที่โดยประมาณ 500 ตารางเมตร

## 1.3 พื้นที่ ชั้นที่ 3

- หมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน พื้นที่ใช้สอยรวมประมาณ 450 ตารางเมตร
  - หมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว พื้นที่ใช้สอยรวมประมาณ 350 ตารางเมตร
- รวมพื้นที่โดยประมาณ 800 ตารางเมตร

**สรุปรวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ 3,821.80 ตารางเมตร**

### 1.10 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำปริญญานิพนธ์

1. ได้ทราบถึงรูปแบบพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารและความสัมพันธ์กันของพื้นที่ใช้สอยในส่วนต่างๆภายในโครงการ
2. ได้ทราบถึงแนวทางการระบบต่างๆ ที่ใช้ในอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์ และสามารถใช้งานระบบได้อย่างเหมาะสม
3. ได้ทราบถึงขั้นตอนกระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูล และการออกแบบที่มีหลักเหตุผล อันเกี่ยวข้องกับความสะดวกการใช้พื้นที่ รวมถึงต้องมีความสวยงามเหมาะสม
4. ได้ทราบถึงกระบวนการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการออกแบบตกแต่งสถาปัตยกรรมภายในอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง
5. ส่งผลให้การศึกษาค้นคว้าวิจัยทางด้านสถาปัตยกรรมภายในเป็นประโยชน์ในการนำไปปรับประยุกต์ใช้จริงในภายหน้า
6. ได้เป็นแหล่งข้อมูลและแนวทางในการศึกษาด้านสถาปัตยกรรมภายในสำหรับผู้สนใจและบุคคลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

### 2.1 ข้อมูลพื้นฐานของพิพิธภัณฑ์สถาน

#### 2.1.1 ความหมายของพิพิธภัณฑ์สถาน

ตามคำจำกัดความตามมาตรา 3 หมวดที่ 2 ของสภาพิพิธภัณฑ์ระหว่างประเทศ (The International Council Museum) กำหนดไว้พิพิธภัณฑ์ คือ สถาบันที่ตั้งขึ้นอย่างถาวรปราศจากการแสวงหาผลประโยชน์ในการให้บริการแก่สังคม โดยจะทำการเก็บรวบรวม อนุรักษ์วิจัย ตีค่อสื่อสาร และจัดแสดงนิทรรศการ เพื่อวัตถุประสงค์ในการศึกษาหาความรู้ และความสนุกสนานเพลิดเพลิน

ในปัจจุบัน พิพิธภัณฑ์เริ่มมีความขยายครอบคลุมสถาบันที่ไม่มีการเก็บรวบรวมพยานวัตถุต่างๆ แต่ยังคงจุดประสงค์หลักในการนำเสนอความรู้ในรูปแบบของนิทรรศการและกิจกรรมเสริมต่างๆ ที่ระบุไว้ในคำจำกัดความของพิพิธภัณฑ์ข้างต้น

หากแปลความหมายของพิพิธภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับเด็ก พิพิธภัณฑ์เด็กจัดอยู่ในพิพิธภัณฑ์ชนิดสารานุกรมสำหรับเด็ก (Encyclopedic Museum For Children) คือ พิพิธภัณฑ์ที่รวบรวมความรู้ด้านต่างๆ เพื่อเป็นตัวอย่างในการให้ความรู้แบบกว้าง โดยไม่เจาะจงชนิดหรือประเภทของงานชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นพิเศษ

#### 2.1.2 ความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์ในประเทศไทย

สำหรับในประเทศไทย เริ่มมีการก่อตั้งพิพิธภัณฑ์ในพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ซึ่งพิพิธภัณฑ์สถานสมัยแรกเริ่มเป็นพิพิธภัณฑ์ส่วนพระองค์ มิได้เปิดให้ประชาชนเข้าชม ต่อมาภายหลังจึงโปรดให้รวบรวมวัตถุ เช่น เครื่องจักรกล งานศิลปกรรม ฯลฯ จัดขึ้น ณ หอคอยกลอเดีย (ศาลาสหทัยสมาคม) และเปิดให้ประชาชนเข้าชม นับเป็นพิพิธภัณฑ์สถานสำหรับประชาชนแห่งแรกของประเทศไทย

สำหรับพิพิธภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับเด็กในประเทศไทยมีจุดเริ่มต้นในปี พ.ศ. 2535 ได้มีการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์ของเล่นเด็กขึ้นที่ หมู่บ้านคลองโพแลนด์ ถนนพุทธมณฑล สาย 2 (ถนนสายพัฒนา) แขวงจิมพลี บางระมาด เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพียงเพื่อแสดงอุปกรณ์ของเล่นที่เกี่ยวข้องกับเด็กและจัดให้มีส่วนกิจกรรม (Discovery Room) ไว้เพียงบางส่วน ต่อมาในปี พ.ศ. 2538 ทางกรุงเทพมหานคร โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านสาขาวิชาการแขนงต่างๆ ได้จัดประชุมวางแผนทางในการจัดสร้างพิพิธภัณฑ์เด็กแห่งชาติขึ้น เพื่อเป็นการสนองตอบในพระราชปรารภของพระบาทสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ เมื่อทรงประกาศเยือนต่างประเทศและทรงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าชมพิพิธภัณฑ์เด็ก ณ กรุงวอชิงตันดีซีประเทศสหรัฐอเมริกา โดยพระองค์ได้ทรงเห็นประโยชน์นานัปการจึงได้ตรัสว่าประเทศไทยควรมีพิพิธภัณฑ์แห่งชาติเหมือนดังเช่นประเทศอื่นๆ ในที่ประชุมจึงเห็นสมควรให้ดำเนินงานสร้างพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานครขึ้น เพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติของพระบาทสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถที่ได้ทรงมีวิทัศน์อันกว้างไกลในการเล็งเห็นคุณภาพของพสกนิกร โดยเฉพาะเด็กเยาวชน ซึ่งต่อไปจะเป็นกำลังสำคัญของประเทศชาติ จึงทรงพระราชทานให้ใช้ที่ดินจากมูลนิธิสวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ จำนวน 5 ไร่ ในการจัดสร้างพิพิธภัณฑ์ให้เป็นศูนย์รวมความรู้ความบันเทิงสำหรับเด็กเยาวชน ซึ่งมีสำนักสวัสดิการและสังคม กรุงเทพมหานครเป็นผู้ดำเนินงาน

### 2.1.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร

ประชาชนคนไทยเรารู้จักพิพิธภัณฑ์ว่าเป็นสถานที่สะสม หรือรวบรวมวัตถุของเก่าแก่ของประวัติศาสตร์ หรือสิ่งแปลกประหลาด แต่พิพิธภัณฑ์เด็ก “Children Discovery Museum” ถึงแม้ไม่มีหน้าที่ด้านรวบรวมวัตถุต่างๆ เหล่านี้แต่มีภาระหน้าที่หลัก คือ การจัดนิทรรศการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย โดยจัดให้มีเรื่องราวการจัดแสดงที่มีความหลากหลายผ่านชุดนิทรรศการแบบ HAND – ON และ MIND – ON เน้นด้านการใช้ประสบการณ์สัมผัสส่วนต่างๆ กับชิ้นงานหรือนิทรรศการที่เป็นแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) คือ ได้ตอบโต้กับสิ่งที่ผู้ชมกระทำ ไม่ว่าจะเป็นการกด ค้าง ผลัก โยก หมุน หยิบ จับ ฟัง พู๊ด กิด ฟังมอง ฯลฯ ทำให้เกิดการพัฒนาคำถามต่างๆ ถือเป็นการการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน ดิ้นเต้นทำท่ายและพยายามค้นหาคำตอบได้ด้วยตัวเอง ซึ่งตรงกับวิธีการเรียนในยุคปฏิรูปการศึกษาสมัยใหม่ของไทย

### 2.1.4 หน้าที่ของพิพิธภัณฑ์เด็ก

พิพิธภัณฑ์เด็กถือเป็นสถาบันของประชาชนที่ให้บริการ ซึ่งภาระหน้าที่หลักของพิพิธภัณฑ์สามารถจำแนกได้ดังนี้

#### 1. การจัดแสดง (Exhibition)

เน้นให้ผู้ชมได้พยายาม ทดลองปฏิบัติได้ด้วยตนเองผ่านชุดนิทรรศการแบบ HAND – ON และ MIND – ON และนิทรรศการแบบ Interactive ให้มีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบโต้กับชิ้นงาน การจัดแสดงมีทั้งจัดแบบถาวรและจัดนิทรรศการชั่วคราวสลับเปลี่ยนหมุนเวียนอยู่เสมอ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความหลากหลาย ทำให้นิทรรศการมีชีวิตชีวาไม่น่าเบื่อ

#### 2. หน้าที่ทางการศึกษา (Museum Education)

เพื่อเป็นการตอบสนองการเรียนในยุคปฏิรูปการศึกษาสมัยใหม่ของไทย ทำให้ความหมายของการศึกษาไม่ใช่เพียงรู้ โรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย พิพิธภัณฑ์จึงมีหน้าที่เชื่อมโยงกับสถานศึกษา โรงเรียนตลอดจนระบบการศึกษาทั้งในและนอกระบบ

### 3. หน้าที่ทางสังคม (Social Function)

พิพิธภัณฑ์มีหน้าที่ให้บริการแก่สังคม จัดเป็นสถานที่ให้ความรู้ความบันเทิงให้กับเด็ก เยาวชน ประชาชน ผู้สนใจ ตลอดจนเป็นสถานที่เปลี่ยนแปลงปรับตัวไปตามความต้องการของ สังคม จัดบริการแก่ชุมชนอย่างกว้างขวาง ในการดำเนินเพื่อประชาชนมีจุดที่ต้องคำนึงถึงกลุ่มผู้เข้า ชมและใช้บริการ ซึ่งแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

3.1 กลุ่มเด็กเล็ก เด็กที่อายุไม่เกิน 5 ปี เป็นกลุ่มเป้าหมายซึ่งทางพิพิธภัณฑ์ได้ ให้บริการจัดแสดงนิทรรศการที่ครอบคลุมเนื้อที่ที่เหมาะสม เพื่อให้เด็กเยาวชนมีพัฒนาการทักษะ ต่างๆ เป็นการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา

3.2 กลุ่มเด็กนักเรียน เป็นกลุ่มเป้าหมายซึ่งทางพิพิธภัณฑ์ได้ให้บริการทั้งจัดแสดง นิทรรศการที่ให้ความรู้ความบันเทิงที่หลากหลายและเพื่อเชื่อมโยงเข้ากับระบบการศึกษาของ โรงเรียน สถานศึกษา พิพิธภัณฑ์จึงเป็นเสมือนสถานที่ให้ความรู้ได้อย่างมีชีวิตชีวา

3.3 กลุ่มประชาชน (General-Public) นอกจากกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเด็กเยาวชนแล้ว พิพิธภัณฑ์ควรจัดให้บริการทั้งการจัดแสดงนิทรรศการและการบริการด้านความสะดวกสบายอื่นๆ ตลอดจนสื่อ เอกสาร ข้อมูลแก่ประชาชนได้อย่างมีชีวิตชีวา

3.4 กลุ่มนักวิชาการ ได้แก่ นักวิชาการที่เกี่ยวข้อง นักค้นคว้าในระดับสูงพิพิธภัณฑ์ ควรจัดให้บริการนอกจากจัดแสดงแล้ว เช่น เอกสารข้อมูล สถิติอ้างอิง และเปิดโอกาสให้ นักวิชาการได้เข้ามาศึกษาค้นคว้าร่วมกัน

3.5 กลุ่มนักท่องเที่ยว ได้แก่ ชาวต่างประเทศการจัดแสดงนิทรรศการหรือส่วน บริการด้านอื่นๆ ควรจัดให้มีสื่อที่เป็นสากล เช่น คำบรรยาย สัญลักษณ์เพื่อความสะดวกสบายใน การให้บริการ

### 4. หน้าที่ทางเศรษฐกิจ

- เพื่อส่งเสริมการขยายตัวในการให้บริการด้านวิชาการ ความรู้ ความบันเทิงให้ เกิดการเผยแพร่แก่ประชาชน นักท่องเที่ยวและผู้สนใจ

- เพื่อส่งเสริมภูมิปัญญาไทย และริเริ่มในการสร้างชุดนิทรรศการขึ้นเองเพื่อเป็น การประหยัดงบประมาณรายจ่ายของโครงการ (เนื่องจากนิทรรศการส่วนใหญ่ได้สั่งซื้อมาจาก ต่างประเทศ)

### 5. หน้าที่รักษาความปลอดภัย (Museum Security)

งานรักษาความปลอดภัยต้องมีการวางแผนตั้งแต่เริ่มสร้างอาคาร และพิพิธภัณฑ์ จัดให้มี เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ซึ่งดูแลอาคารสถานที่และชุดนิทรรศการตลอด 24 ชั่วโมง และ ใช้ระบบรักษาความปลอดภัยที่ทันสมัยเข้ามาประกอบ

### 2.1.5 ประเภทของพิพิธภัณฑ์

การแบ่งประเภทของพิพิธภัณฑ์สถาน แบ่งเป็น 2 ทาง คือ

1. แบ่งตามลักษณะของการบริหารหรือผู้เป็นเจ้าของ
2. แบ่งตามลักษณะของสิ่งที่รวบรวมได้หรือตามแขนงวิชา

#### 1. แบ่งตามลักษณะของการบริหารหรือผู้เป็นเจ้าของ

การแบ่งลักษณะตามการควบคุมบริหาร หรือผู้เป็นเจ้าของ เช่น พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ก็แสดงว่าเป็นของรัฐบาลแห่งชาตินั้น พิพิธภัณฑ์สถานเทศบาลก็ขึ้นอยู่กับเทศบาล พิพิธภัณฑ์สถานเอกชน ก็เป็นเจ้าของเอกชน ดังเช่น พิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร ซึ่งควบคุมบริหาร โดยสำนักสวัสดิการสังคม กรุงเทพมหานคร

#### 2. แบ่งตามลักษณะสิ่งที่รวบรวมได้หรือตามแขนงวิชา

สภาการพิพิธภัณฑ์ระหว่างชาติหรือ ICOM ได้แบ่งประเภทของพิพิธภัณฑ์ไว้ 9 ประเภท

1. พิพิธภัณฑ์สถานทางศิลปะ (Museum of Arts) จัดแสดงรวบรวมทางด้านศิลปะต่างๆ ตลอดจนศึกษาวิวัฒนาการของศิลปะแขนงต่างๆ หรือประวัติศาสตร์ศิลปะด้วย
2. พิพิธภัณฑ์ศิลปะร่วมสมัย (Gallery of Arts) เป็นการจัดแสดงที่เกี่ยวกับศิลปะปัจจุบันที่ศิลปินสร้างสรรค์ขึ้น เช่น ศิลปะประยุกต์เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรกล ศิลปะร่วมสมัยในยุคต่างๆ
3. พิพิธภัณฑ์สถานทางธรรมชาติวิทยา (Natural History Museum) จัดแสดงทางธรณีวิทยา พฤกษศาสตร์ สัตววิทยา ฯลฯ
4. พิพิธภัณฑ์สถานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Museum of Science and Technology ) จัดแสดงเกี่ยวกับผลงานของนักวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ งานแสดงเกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น ศูนย์วิจัยทางการศึกษา เป็นต้น
5. พิพิธภัณฑ์สถาน ทางมานุษยวิทยาและชาติพันธุ์วิทยา (Museum of Anthropology and Ethnology) เป็นพิพิธภัณฑ์ที่มีขอบเขตกว้างขวางมาก จัดแสดงเกี่ยวกับวัตถุเครื่องมือ เครื่องใช้ รูปเคารพทางศาสนา ศิลปะวัฒนธรรม ตลอดจนศิลปะพื้นบ้านต่างๆ (Folk Arts Museum)
6. พิพิธภัณฑ์สถานทางประวัติศาสตร์และโบราณคดี (Museum of History and Archaeology) จัดแสดงเกี่ยวกับความเป็นมาของมนุษย์ในอดีต สร้างความเข้าใจระหว่างสังคมมนุษย์ แสดงร่องรอยอารยธรรมต่างๆ ในอดีตจนถึงปัจจุบัน รวมถึงพิพิธภัณฑ์สถานในโบราณสถานต่างๆ (Site Museum) ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6.1 พิพิธภัณฑ์สถาน แบบเฉพาะทาง (Specialized Museum) เป็นพิพิธภัณฑ์เฉพาะสาขาวิชาโดยเฉพาะหรือมีเรื่องราวเฉพาะขององค์กร เช่น พิพิธภัณฑ์การไปรษณีย์และการสื่อสารไทย พิพิธภัณฑ์ชีววิทยาทางทะเล เป็นต้น
- 6.2 พิพิธภัณฑ์สถานประจำท้องถิ่น (Regional Museum) ได้แก่ พิพิธภัณฑ์สถานที่แสดงเรื่องราวของสิ่งต่างๆ จัดแสดงวัตถุหรือของตัวอย่างต่างๆ เกี่ยวกับท้องถิ่นนั้นๆ
- 6.3 พิพิธภัณฑ์สถานของสถานศึกษา (University Museum and School Museum) เป็นพิพิธภัณฑ์ที่จัดขึ้นในโรงเรียน มหาวิทยาลัย อาจเจาะจงสาขาวิชาหรือไม่ก็ได้ เช่น หอวัฒนธรรมของสถาบันราชภัฏต่างๆ พิพิธภัณฑ์สถานกายวิภาคศาสตร์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิพิธภัณฑ์สถาน โรงเรียนบ้านจอมบึง เป็นต้น

#### 2.1.6 ความมั่นคงปลอดภัยของพิพิธภัณฑ์

การรักษาความมั่นคงปลอดภัยเป็นงานกิจกรรมหนึ่งในพิพิธภัณฑ์ ซึ่งมีความสำคัญเพื่อป้องกันอันตราย ความเสียหายที่เกิดจากผู้เข้าชม หรืออันตรายจากอัคคีภัย ซึ่งจัดเป็นอันตรายที่ร้ายแรงที่สุด จากพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความเสียหาย อาจจำแนกเป็นประเภทใหญ่ได้ ดังนี้

ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากผู้เข้าชม

การจัดนิทรรศการส่วนใหญ่เป็นแบบให้เข้าชมได้เล่น ทดลองใช้ประสาทต่างๆ ในการสัมผัส ซึ่งอาจเกิดความเสียหาย แยกได้ดังนี้

6.3.1 ต่อชุดนิทรรศการที่จัดแสดง

6.3.2 ต่ออาคารสถานที่

การป้องกันอันตรายต่อผู้ชม

6.3.3 จัดให้มีเจ้าหน้าที่ (STAFF) อย่างเพียงพอ ประจำตามชุดนิทรรศการ โดยมีหน้าที่ดูแลชิ้นงาน ชุดนิทรรศการ และให้คำแนะนำถ่ายทอดความรู้อย่างถูกต้องในการเล่นทดลอง ฯลฯ ในชุดนิทรรศการนั้นๆ

6.3.4 ในการออกแบบชุดนิทรรศการ คำนึงถึงความทนทานของวัสดุที่ใช้และความปลอดภัยในการเล่นทดลอง เช่น นิทรรศการบางชุดที่ขึงโลดโผน ควรมีอุปกรณ์ STAFF เพื่อความปลอดภัยต่อผู้เข้าชม ชุดนิทรรศการและอาคารสถานที่

มีการตรวจเช็คอุปกรณ์ เครื่องเล่นตามชุดนิทรรศการตลอดเวลา เพื่อความปลอดภัยต่อผู้เข้าชม ชุดนิทรรศการและอาคารสถานที่

การป้องกันภัยจากโจรผู้ร้าย

- 6.3.5 ติดตั้งสัญญาณแจ้งเหตุไฟไหม้ในห้องจัดแสดง เช่น เครื่องมือดักควัน (Smoke Detector) และเครื่องมือดักความร้อน (Heat Detector)
- 6.3.6 เตรียมหัวสูบลำดับน้ำเมื่อเกิดไฟไหม้ โดยติดตั้งตามจุดต่างๆ เป็น ระยะ
- 6.3.7 เตรียมสารเคมีสำหรับดับไฟในห้องจัดแสดงและห้องต่างๆ ใน พิพิธภัณฑ์
- 6.3.8 มีสัญญาณแจ้งไฟไหม้ไปยังสถานีดับเพลิง
- 6.3.9 เทคนิคในปัจจุบันอาจติดตั้งเครื่องดักความร้อน และเครื่องดับไฟ ด้วยสารเคมีอัตโนมัติได้
- 6.3.10 เตรียมฝึกเจ้าหน้าที่ให้มีความพร้อม รู้จักใช้อุปกรณ์ Safety

#### ระบบแจ้งภัย

- 6.3.11 การติดตั้งสัญญาณแจ้งภัย (Alarm System) ในที่ที่สำคัญเป็นระยะ โดยอาจใช้เครื่องกด

- ระบบแจ้งไฟไหม้ ควรทำให้สมบูรณ์โดยมีสายต่อไปยังกองดับเพลิง

#### โดยตรง

##### เจ้าหน้าที่รักษาการณ์

- เวลากลางวัน ในพิพิธภัณฑ์ส่วนจัดแสดงนอกจากมีเจ้าหน้าที่ Staff คอยดูแลชุดนิทรรศการแล้วควรมียาม 1 คน ต่อห้องจัดแสดง 1-3 ห้อง
- เวลากลางคืน ต้องมีเวรยามรักษาการณ์รอบบริเวณ ผลัดเปลี่ยนตลอดคืนแต่ละผลัดอาจใช้เวลา 6-8 ชั่วโมง และอาจมียามเฝ้ามากกว่า 1 คน ซึ่งคอยประสานงานกัน

##### เจ้าหน้าที่

เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ทุกคน จะได้รับการอบรมความรู้ในเรื่องความปลอดภัยที่อาจเกิดขึ้นในพิพิธภัณฑ์ ซึ่งนอกจากหน้าที่รับผิดชอบหลักที่ประจำอยู่แล้ว เจ้าหน้าที่ทุกคนควรสำนึกในเรื่องความปลอดภัยและต้นตัวในเรื่องนี้อยู่เสมอ ไม่ว่าจะเกิดจากผู้ชม ผู้ปองร้ายหรือเจ้าหน้าที่ด้วยกันเอง

## 2.2 นิทรรศการในพิพิธภัณฑ์

### 2.2.1 นิทรรศการคืออะไร

นิทรรศการทำหน้าที่ในฐานะ “สื่อ” ในพิพิธภัณฑ์สถาน (Museum exhibition is a medium) เป็นสื่อที่ใกล้เคียงกับหนังสือและภาพยนตร์ เป็นสื่อที่มุ่งเน้นให้ผู้ชมได้รับทั้งสาระและบันเทิงไปในเวลาเดียวกัน นิทรรศการมีสื่อประเภทหนังสือเรียน หรือสื่อประกอบการเรียนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนในห้องเรียน แต่ในขณะที่เดียวกันก็ไม่ได้เน้นในด้านการให้ความบันเทิงแต่เพียงอย่างเดียว แต่เป็นส่วนผสมของทั้งสองสิ่งในปริมาณที่เหมาะสมแก่การเรียนรู้ของผู้เข้าชม

สิ่งที่ผู้ชมเรียนรู้ระหว่างการเข้าชม เป็นการเรียนรู้ด้วย “ความรู้สึกรู้สึก” ด้วย “ความสนใจ” ด้วย “ความสนุกสนานเพลิดเพลิน” มิใช่ด้วยการบังคับใจ เพราะนิทรรศการไม่ใช่การเรียนการสอนในห้องเรียน ผู้ชมไม่จำเป็นต้องสอบให้ผ่าน หากผู้ชมไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาที่พิพิธภัณฑ์นำเสนอได้ นั่นย่อมไม่ใช่ความผิดพลาดของผู้ชม แต่เป็นที่ตัวพิพิธภัณฑ์เองที่ไม่สามารถสื่อให้ผู้ชมเข้าใจในเนื้อหาเหล่านั้นได้

### บทบาทและหน้าที่ของนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์

ตามหลักวิชาการทางด้านพิพิธภัณฑ์สถานวิทยาแล้ว นิทรรศการมีหน้าที่หลัก 3 ประการ

1. จัดแสดงสิ่งของ
2. เป็น “สื่อ” ที่ใช้ในการสื่อสาร
3. เป็นการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์

#### นิทรรศการคือจัดแสดงสิ่งของ

นิทรรศการมักมีความเกี่ยวข้องกับสิ่งของหรือวัตถุ ไม่ว่าสิ่งนั้นจะเป็นศิลปวัตถุ โบราณที่มีคุณค่า หรือจะเป็นวัตถุที่สร้างขึ้นเพื่อให้เป็นสื่อในการนำเสนอเรื่องราวในนิทรรศการ เพราะนิทรรศการก็คือ การแปลความหมายจากสิ่งที่เป็น 2 มิติ (เนื้อหาทางวิชาการ) ให้มีลักษณะเป็นสภาพแวดล้อม 3 มิติ (บรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ห่อหุ้มตัวผู้ชม) ในเมื่อสิ่งของที่นำมาประกอบในนิทรรศการเป็นสิ่งของที่มีลักษณะเป็น 3 มิติ ก็ย่อมต้องการสภาพแวดล้อมที่มีลักษณะเป็น 3 มิติด้วย หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ การทำสิ่งที่เป็นนามธรรม ให้เป็นรูปธรรมขึ้นมานั่นเอง

#### นิทรรศการเป็นสื่อที่ใช้ในการสื่อสาร

ในเมื่อนิทรรศการคือ “สื่อ” ชนิดหนึ่ง หน้าที่ของสื่อก็คือ “ใช้เพื่อการสื่อสาร” ซึ่งในที่นี้เป็นการสื่อสารระหว่างพิพิธภัณฑ์และผู้เข้าชม การสื่อสารในนิทรรศการจะเกิดขึ้นในทุกๆ จุด ของการจัดแสดงผ่านสื่อต่างๆ ที่พิพิธภัณฑ์จัดเตรียมไว้ซึ่งไม่ควรจำกัดไว้เพียงเพื่อสื่อประเภทใดประเภทหนึ่ง หรือเป็นการรับรู้เพื่อการมองเห็นเฉยๆ อย่างเดียว แต่ควรเป็นสื่อที่ผู้ชมสามารถเรียนรู้ได้โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 (รู้ สก กลิ่น เสียง สัมผัส) ไว้ในนิทรรศการการเดียวกัน

การสื่อสารจะเกิดผลสำเร็จใ้แก่นั้นพิพิธภัณฑ์จึงจำเป็นต้องทราบว่า “กลุ่มผู้ชม” ของคนคือใคร เพื่อที่จะสามารถเข้าใจความรู้สึกและความต้องการของผู้ชมได้ หากพิพิธภัณฑ์ไม่สนใจที่จะทำความรู้จักผู้ชม ความคาดหวัง และความต้องการของเขาที่มีต่อพิพิธภัณฑ์แล้ว ย่อมไม่สามารถที่จะ “สื่อสาร” กับผู้ชมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้อย่างแน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## นิทรรศการคือการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์

สิ่งที่ผู้ชม “กระทำ” หรือ “รู้สึก” ในนิทรรศการย่อมมีความสำคัญเทียบเท่ากับสิ่งที่เขา “เรียนรู้” เพราะการเรียนรู้ในนิทรรศการเป็นการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ ผ่านจากการปฏิสัมพันธ์กับสื่อต่างๆ ไม่ว่าผู้ชมจะได้มองเห็น สัมผัส ได้กลิ่น ได้ยิน หรือลิ้มรส สิ่งใดก็ตามในนิทรรศการ ย่อมถือว่าเป็นการเรียนรู้ทั้งสิ้น ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วย “ความรู้สึก” ด้วย “จิตใจ” ด้วยการสัมผัสด้วยตนเอง เป็นความควบคู่กันระหว่างสาระและบันเทิง ที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้

### 2.2.2 ประเภทของนิทรรศการ

นิทรรศการถาวร นิทรรศการชั่วคราว และนิทรรศการเคลื่อนที่นิทรรศการถาวร

ระยะเวลาของนิทรรศการถาวรมันแตกต่างกันออกไปในนิยามของแต่ละพิพิธภัณฑ์อาจจะเป็น 5 หรือ 10 ปี โดยที่ไม่มีข้อกำหนดตายตัวแต่อย่างใด เพียงแต่จะต้องมีหลักการสำคัญอยู่ว่า

1. จะต้องสร้างสื่อที่มีความสามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้ แม้ว่าจะกลับมาชมซ้ำอีกหลายครั้ง พร้อมทั้งจะต้องสร้างประสบการณ์ที่หลากหลาย และประทับใจผู้ชมทุกครั้งเมื่อเข้ามาชม

2. หัวข้อและเนื้อหาของนิทรรศการถาวร จะต้องอยู่ในความสนใจของผู้ชมตลอดระยะเวลาที่เปิดให้บริการ ไม่ว่าจะกระแสสังคมจะเปลี่ยนแปลงอย่างไรก็ตาม

### นิทรรศการชั่วคราว และนิทรรศการเคลื่อนที่

นิทรรศการชั่วคราวมักเป็นโอกาสของพิพิธภัณฑ์ในการทดลองทำในสิ่งใหม่ๆ ที่แตกต่างไปจากนิทรรศการถาวร ซึ่งเป็นการเพิ่มชีวิตชีวาและดึงดูดความสนใจของผู้ชมกลุ่มใหม่เข้ามาในพิพิธภัณฑ์ หัวข้อที่จะนำมาจัดอาจเป็นการจับเอาประเด็นที่เป็นที่สนใจของผู้คนในปัจจุบัน ออกมาถ่ายทอดเป็นนิทรรศการ นิทรรศการชั่วคราวควรมีรูปแบบที่สามารถยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยน และเคลื่อนย้ายได้ง่าย เพื่อความคงทนในระยะเวลาหนึ่ง และสามารถที่จะปรับเป็นนิทรรศการเคลื่อนที่ได้ด้วย ซึ่งในกรณีนี้ จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงความสะดวกในการจัดเก็บ ขนส่ง การติดตั้ง และการเคลื่อนย้าย รวมทั้งการรักษาความปลอดภัยด้วย โดยเฉพาะความสะดวกในการติดตั้งในสถานที่ที่แตกต่างกันออกไป

### การเรียนรู้ในนิทรรศการ

การเรียนรู้ในนิทรรศการเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยวิธีทางธรรมชาติ ด้วยการสำรวจ ค้นหา เรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งไม่ใช่การเรียนรู้ในแบบที่เป็นทางการเหมือนการเรียนการสอนในห้องเรียน ผู้ชมจะเข้าใจในเนื้อหาทางวิชาการเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถในการสื่อความหมายของพิพิธภัณฑ์ และความเข้าใจในรูปแบบการเรียนรู้ของผู้ชมเป็นสำคัญ

คนแต่ละคนย่อมมีความสนใจ ความรู้สำนึกคิดที่แตกต่างกันออกไป บางคนชอบอ่านแต่บางคนไม่ บางคนชอบที่จะทำกิจกรรมร่วมกับคนอื่นขณะที่บางคนชอบที่อยู่ตามลำพัง บางคนชอบการเรียนรู้ด้วยการทดลองด้วยตนเอง ทำให้สื่อที่จำกัดอยู่เพียงชนิดเดียวไม่สามารถครอบคลุมความต้องการของทุกคนได้ จะทำได้เฉพาะในกลุ่มย่อยเท่านั้น ซึ่งไม่เหมาะในการเรียนรู้ทางนิทรรศการ ซึ่งต้องการให้ทุกคนได้มีการเรียนรู้เท่าเทียมกันไม่ว่าเขาจะเป็นใคร และรูปแบบการเรียนรู้ของเขาจะเป็นแบบใดก็ตาม ดังนั้นสื่อที่มีความหลากหลายแตกต่างกันออกไป ตามความเหมาะสมกับการเรียนรู้ของแต่ละคน เช่น ป้ายคำบรรยายที่มีรายละเอียดชัดเจนที่จะนำเสนอข้อเท็จจริง การสร้างโจทย์ให้ผู้ชมมีโอกาสแก้ปัญหา การสร้างสื่อและโอกาสให้ผู้ชมมีการเรียนรู้ด้วยการทดลองและค้นพบด้วยตนเอง รวมถึงการมีผู้บรรยายที่สามารถโต้ตอบและปฏิสัมพันธ์กับผู้ชมได้

#### การตอบสนองของผู้ชมที่มีต่อนิทรรศการ

โดยทั่วไปแล้วเมื่อผู้ชมเข้ามาชมในนิทรรศการมักพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาของนิทรรศการ (ตีความ) โดยอัตโนมัติ ไม่ว่าเขาจะรู้ตัวหรือไม่ก็ตาม โดยที่การตอบสนองของผู้ชมที่มีต่อนิทรรศการอาจแบ่งได้ออกเป็น 3 รูปแบบ

1. ทางด้านวิชาการ (รู้ว่านิทรรศการนี้เกี่ยวกับอะไร) นั่นคือ ทราบเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เนื้อหาทางวิชาการ การดำเนินเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา ซึ่งเป็นภาควิชาการ
2. ทางด้านอารมณ์ (ผู้ชมรู้สึกอย่างไรกับนิทรรศการ) ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับความรู้สึกของผู้ชม ที่อาจเกี่ยวเนื่องมาจากความคิดเห็น และประสบการณ์ส่วนตัวของแต่ละคน
3. ทางด้านพฤติกรรม (ผู้ชมอยากจะทำอะไรที่แตกต่างไปบ้างหรือไม่เมื่อชมนิทรรศการจบแล้ว) เกิดจากการตีความเนื้อหาจาก 2 ข้อข้างต้น และประมวลออกมาเป็นความรู้สึกที่ต้องการจะทำอะไรสักอย่างเพื่อสิ่งที่ดีขึ้น (ที่เกิดจากการชี้นำของนิทรรศการ) ยกตัวอย่าง เช่น นิทรรศการที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ธรรมชาติอาจต้องการการสนองทางด้านพฤติกรรมว่า “มาช่วยกันดูแลรักษาโลก และสิ่งแวดล้อมกันเถอะ” โดยทางด้านอารมณ์ก็กล่าวว่ “ชีวิตเป็นสิ่งมีค่าสวยงาม และมีความหมาย ในขณะที่ทางวิชาการกล่าวว่ “ชีวิตและสภาพแวดล้อมในปัจจุบันกำลังถูกทำลาย” เป็นต้น

## 2.3 การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ (Museum Presentation)

### 2.3.1 การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์เด็ก

พิพิธภัณฑ์เด็กมีงานทั้งงานหน้าฉากและงานหลังฉาก ซึ่งมีความสำคัญเท่าๆกัน แต่ประชาชนมักคุ้นกับงานหน้าฉาก ก็คือการจัดแสดงนิทรรศการ การจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์เป็นแบบ HAND-ON และ MIND-ON เน้นให้ผู้ชมได้เล่น ใช้ประสาทสัมผัสส่วนต่างๆ กับชิ้นงาน เพื่อให้เกิดพัฒนาการทางด้านต่างๆ ถือเป็นการเรียนรู้ที่ได้สาระความรู้ ความบันเทิง

## ประเภทของการจัดนิทรรศการ

การจัดนิทรรศการ ในพิพิธภัณฑ์เด็กยึดแบบอย่างที่เป็นหลักการอยู่ 2 ประเภท

ประเภทที่ 1 การจัดนิทรรศการประจำ (Permanent Exhibition)

เป็นการจัดนิทรรศการอย่างถาวร มีการกำหนดเรื่องราวการจัดแสดงอย่างชัดเจน สร้างสื่อที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้ แม้ว่าจะกลับมาชมอีกหลายครั้งก็ประทับใจ และคำนึงถึงองค์ประกอบรายละเอียดอื่นๆ ปัญหาที่เกิดขึ้น ควบคู่กัน ไปด้วยกับการออกแบบ

ประเภทที่ 2 การจัดนิทรรศการชั่วคราวและนิทรรศการเคลื่อนที่ (Temporary Exhibition)

มีบทบาทต่อพิพิธภัณฑ์อย่างมาก เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อผู้เข้าชม การจัดนิทรรศการมีการปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสภาพสังคม วัฒนธรรม ฤดูกาล เทคโนโลยี ฯลฯ ซึ่งทำให้เกิดความหลากหลายเกิดความรู้ใหม่ๆ แก่ผู้เข้าชมตลอดกาล

## วัตถุประสงค์ของการจัดแสดง

พิพิธภัณฑ์เด็กมีวัตถุประสงค์ของการจัดแสดง เช่นเดียวกับพิพิธภัณฑ์สถานทั่วไป คือ

1. ให้สาระความรู้ความเพลิดเพลิน
2. เพื่อเชื่อมโยงเข้ากับระบบการศึกษาทั้งในและนอกระบบ
3. เพื่อให้ผู้ชมได้ทราบว่าแต่ละพิพิธภัณฑ์มีวัตถุประสงค์จัดแสดงที่มีคุณค่าอะไรบ้าง
4. เพื่อหมุนเวียนเกิดความหลากหลาย ทำให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ชมตลอดเวลา
5. เพื่อพัฒนารูปแบบ เทคนิควิทยาการด้านต่างๆ ให้ทันสมัย

## หลักการในการจัดแสดง

โดยหลักพื้นฐานของพิพิธภัณฑ์ทั่วไปแล้วพิพิธภัณฑ์เด็กก็มีหลักการจัดแสดงดังนี้

1. เน้นตัวอุปกรณ์ เครื่องเล่นในชุดนิทรรศการ เนื่องจากการจัดแสดงส่งเสริมให้ผู้ใช้ประสาทส่วนต่างๆ ได้สัมผัสกับชิ้นงาน ส่วนรูปภาพ คำบรรยาย ฯลฯ เป็นเพียงส่วนประกอบที่ช่วยให้ชุดนิทรรศการมีความหมายสมบูรณ์

2. การให้เรื่องราวความรู้เกี่ยวกับชุดนิทรรศการ เป็นองค์ประกอบที่จะทำให้สิ่งของอุปกรณ์ในชุดนิทรรศการมีความหมายที่สมบูรณ์ชัดเจน อาจนำเสนอด้วยรูปภาพ คำบรรยาย หรือนำเสนอด้วยเทคนิควิทยาการต่างๆ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

3. การจัดแสดง ต้องให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันในแต่ละเรื่อง ลำดับเรื่องราว จากเรื่องหนึ่ง ไปยังอีกจุดหนึ่งอย่างเป็นขั้นตอน มีจุดหลักและจุดรองทำให้ผู้เข้าชมเกิดความรู้สึกรู้สึกที่หลากหลาย ไม่เบื่อหน่าย

4. ให้สาระความรู้ ความบันเทิงประทับใจ และตระหนักเห็นคุณค่า

5. การจัดแสดงต้องถือหลักจัดอย่างง่ายๆ คือไม่จัดแสดงให้ดูซับซ้อน พิสดาร สับสนจนทำให้ขาดความน่าสนใจ

6. ให้ความปลอดภัยทั้งชุดอุปกรณ์เครื่องเล่น และผู้เข้าชม

### 2.3.2 เทคนิคการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ (Presentation Techniques)

โดยหลักการพื้นฐาน (Basic Principles) การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สถานทุกประเภท ยึดถือหลักการเดียวกัน แต่เทคนิคในการจัดแสดงแตกต่างกัน ดังนั้นพิพิธภัณฑ์เด็กจึงมีเทคนิควิธีการต่างๆ ดังนี้

#### 1. เทคนิคการจัดเพื่อความงาม (Aesthetic Presentation)

หากพิพิธภัณฑ์ทั่วไปจัดแสดงเพื่อความงามเน้นที่วัตถุ แต่การจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์เด็กให้ความสำคัญอยู่ที่อุปกรณ์เครื่องเล่นในชุดนิทรรศการนั้นๆ ส่วนรายละเอียดอื่นๆ รูปภาพ ถ้าบรรยาย ฯลฯ เป็นเพียงองค์ประกอบช่วยส่งเสริมให้ชุดนิทรรศการนั้นๆ มีบรรยากาศ มีความหมาย สมบูรณ์ขึ้น

#### 2. การจัดแสดงให้ความรู้ (Instructional Presentation)

เป็นการจัดแสดงเพื่อให้ได้สาระความรู้ความบันเทิงผ่านชุดนิทรรศการแบบ HAND – ON และ MIND – ON ประกอบด้วยอุปกรณ์เครื่องเล่นเป็นหลัก เน้นให้ผู้เข้าชมได้รู้จักเรียนรู้ พยายามค้นหาได้ด้วยตนเอง

#### 3. การจัดแสดงตามสภาพธรรมชาติ (Natural Context Presentation)

การจัดแสดงโดยเน้นตามสภาพจริงตามธรรมชาติของวัตถุนั้น ส่วนใหญ่เป็นการจัดแสดงโดยใช้เทคนิคจัดฉากละคร (Diorama – Technicque) เพื่อให้มีบรรยากาศให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด

#### 4. การจัดแสดงตามสภาพจริง (Authentic Setting Presentation)

การจัดแสดงเพื่อให้เห็นถึงลักษณะบุคสมัย เหตุการณ์สำคัญๆ ประเพณี ฯลฯ เช่น บ้านของศิลปิน การจัดแสดงทุกอย่างภายในบ้านจะรักษาไว้ในสภาพเดิมเสมือนเมื่อยังมีชีวิตอยู่ การจัดชนิดนี้จะทำให้ผู้เข้าชมเข้าใจ เรียนรู้ได้ง่าย โดยไม่ต้องบรรยายด้วยข้อความอธิบาย

#### 5. เทคนิคการสัมผัส (Push batton Presentation)

การจัดแสดงซึ่งเหมาะสำหรับนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์เด็ก ด้วยธรรมชาติของเด็กไม่สามารถอยู่นิ่งโดยการใช้สายตาเพียงอย่างเดียว เด็กต้องการจับต้อง สัมผัส โยกหมุน ฯลฯ สิ่งนั้นได้ด้วย

ลักษณะการจัดแสดง

พิพิธภัณฑ์เด็กมีการจัดนิทรรศการเป็นแบบ HAND – ON และ MIND – ON ซึ่งสามารถจำแนกตามลักษณะรูปทรงและวิธีการได้ดังนี้

1. ประเภทเป็นชุดอุปกรณ์เรื่องเล่น
2. ประเภท 2 มิติ เช่น บอร์ดจัดแสดง
3. ประเภท 3 มิติ เช่น หุ่นจำลอง ของจริง
4. ประเภทสนามจำลองพื้นที่และเหตุการณ์ เช่น วัฒนธรรม อาชีพ เทคโนโลยี
5. ประเภทนำเสนอปรากฏการณ์



ภาพที่ 1 ลักษณะการจัดแสดงประเภทชุดอุปกรณ์เรื่องเล่น

การจัดแสดงประเภทนี้เป็นชุดอุปกรณ์เรื่องเล่น เน้นการใช้ประสาทสัมผัสส่วนต่างๆ กับชิ้นงาน หรือเกิดปฏิสัมพันธ์ได้ต่อกับชิ้นงาน เพื่อให้เกิดทักษะ เกิดการพัฒนาการของร่างกาย และการที่ได้ปฏิสัมพันธ์กับชิ้นงาน ถือเป็นการเรียนรู้อย่างเข้าใจ ซึ่งตรงกับการจัดนิทรรศการแบบสมัยใหม่ ที่เน้นให้ผู้เข้าชมได้มีส่วนร่วมในการจัดแสดงอย่างใกล้ชิด และสามารถศึกษาเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ ในการจัดกิจกรรมประเภทนี้ส่วนหนึ่งก็เพื่อตอบสนองความต้องการพฤติกรรม ของผู้ใช้บริการที่เป็นเด็ก การจัดแสดงจึงต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นๆ หลายด้าน เพื่อให้เหมาะสมกับประเภท อายุ การศึกษา ฯลฯ



**ภาพที่ 2** ลักษณะการจัดแสดงประเภท 2 มิติ แบบบอร์ดจัดแสดง

การจัดแสดงประเภท 2 มิติ เช่น แบบบอร์ดจัดแสดงเพื่อแสดงรายละเอียดองค์ประกอบต่างๆ เช่น รูปภาพ คำบรรยาย ฯลฯ หรือผังรูป เป็นบอร์ดจัดแสดงโครงสร้างร่างกายของคน สามารถสัมผัส กดโยก หมุนได้



**ภาพที่ 3** ลักษณะการจัดแสดงประเภท 3 มิติ ใช้หุ่นจำลอง, ของจริง เช่นผังรูป

แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของรถ โดยใช้รถยนต์จริงๆ แสดงการจัดแสดงประเภท 3 มิติ ใช้หุ่นจำลอง ของจริง เพื่อแสดงส่วนประกอบต่างให้เห็นรูปแบบ ลักษณะขนาด สัดส่วน พื้นผิว ฯลฯ ที่ชัดเจนสมจริง ซึ่งสามารถเรียนรู้และเข้าใจได้ง่ายกว่าการใช้คำบรรยาย



**ภาพที่ 4** ลักษณะการจัดแสดงประเภทสนาม จำลองพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแสดงประเภทสนามจำลองพื้นที่เพื่อให้ผู้เข้าชมได้สนุกสนาน เคลื่อนไหว ในสภาพแวดล้อม เหตุการณ์ที่จำลองขึ้น เช่น การปีนหน้าผา การขุดค้นหาโครงกระดูก การสร้างบ้าน ฯลฯ ทำให้ผู้ชมได้เรียนรู้ ฝึกพัฒนาการด้านต่างๆ การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ฯลฯ



ภาพที่ 5 ลักษณะการจัดแสดงประเภทนำเสนอปรากฏการณ์

การจัดแสดงประเภทนำเสนอปรากฏการณ์ เพื่อแสดงขั้นตอนการเกิดปรากฏการณ์ตามธรรมชาติแบบต่างๆ เช่น ฟ้าผ่า เสียง ออณหภูมิ แรงดึงดูด ฯลฯ ผู้ชมจะได้เรียนรู้ โดยการตะต้องสัมผัส ซึ่งเป็นการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน อย่างมีเหตุผล

ลักษณะการจัดแสดง นอกจากที่ได้หยิบยกมาเป็นตัวอย่างแล้ว ยังมีรูปแบบการนำเสนอด้วยวิธีการที่หลากหลายด้วยเทคนิควิธีการต่างๆ เช่น

- Diorama คือ เทคนิคการจัดแสดงที่ทำให้ผู้เข้าชมเห็นภาพ 3 มิติใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด

- Transparently คือ การใช้แสงผ่านสไลด์ขนาดใหญ่ จะให้ภาพเด่นชัดเป็น การจัดแสดงในที่มืด โดยให้ภาพสว่างมองเห็นเป็นจุดเดียว

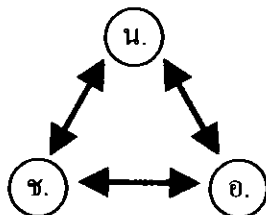
- Multi – Screen – Project คือ ระบบการฉายสไลด์ โดยใช้เครื่องหมายมีหลายเครื่องบนจอเดียวกัน สามารถฉายต่อเป็นภาพเดียวกันหรือหลายภาพได้

### 2.3.3 องค์ประกอบหลักของการจัดนิทรรศการ

การจัดแสดงที่สมบูรณ์ของพิพิธภัณฑ์สถานทั่วไป มีองค์ประกอบหลักอย่างน้อย 3 อย่าง คือ รูปวัตถุ, ผู้ชม, ผู้แนะนำ ดังเช่น พิพิธภัณฑ์เด็ก ซึ่งต้องมีองค์ประกอบพื้นฐานอย่างน้อย 3 อย่าง คือ อุปกรณ์, ผู้ชม, ผู้แนะนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- น. ผู้แนะนำ           คือ เจ้าหน้าที่ที่ประจำตามชุดนิทรรศการ  
 อ. อุปกรณ์           คือ อุปกรณ์เพื่อเล่น เพื่อทดลอง  
 ข. ผู้ชม               คือ ผู้ใช้บริการ



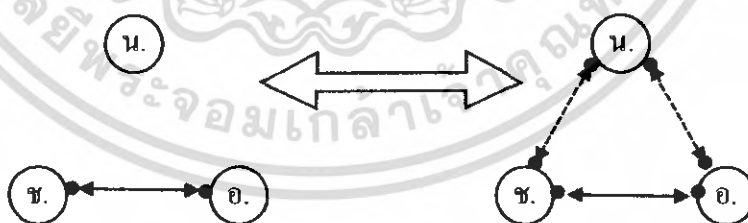
ภาพที่ 6 แสดงส่วนประกอบที่ทำให้เกิดการบริการ

จากทฤษฎี การจัดการนิทรรศการจะสมบูรณ์ต้องจัดให้มีองค์ประกอบทั้ง 3 สัมพันธ์กัน โดยผู้แนะนำต้องนำเสนออุปกรณ์โดยให้คำแนะนำถ่ายทอดความรู้ และผู้ชมสามารถตอบสนองปฏิบัติได้ถูกต้อง เกิดความรู้ความบันเทิงและเกิดปฏิริยาตอบสนองกับผู้แนะนำ อาจอยู่ในรูปของคำถาม เหตุผล

จากทฤษฎี สามารถใช้ได้กับนิทรรศการบางชุดบางกรณีเท่านั้นภายในพิพิธภัณฑ์เด็ก เพราะการจัดแสดงส่วนใหญ่ส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้พยายามค้นหาได้ด้วยตนเองบางครั้งด้วยองค์ประกอบหลายๆด้าน ทำให้เด็กได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เช่น

- วุฒิภาวะ เพศ อายุ
- สรีระ ร่างกาย พัฒนาการด้านต่างๆ ฯลฯ
- ความคิด ความสามารถ

พิจารณาการจัดการจัดการที่สมบูรณ์ที่มีองค์ประกอบทั้ง 3 อย่าง



ภาพที่ 7 แสดงส่วนประกอบที่สมบูรณ์ของการบริการ

จากทฤษฎี มีองค์ประกอบครบถ้วน ผู้ชมสามารถเรียนรู้จากอุปกรณ์เครื่องเล่น เกิดความรู้ความบันเทิงได้ด้วยตนเอง แต่บางกรณีเด็กอาจได้รับความรู้ความบันเทิงอย่างไคอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่ง ซึ่งอาจมีการตอบสนองกับผู้แนะนำด้วยธรรมชาติของเด็กที่ชอบสงสัย ชอบถาม ( การจัดนิทรรศการภายในพิพิธภัณฑ์เด็กเป็นการปูพื้นฐานของความรู้แขนงต่างๆ ที่ได้นำเสนอ เด็กอาจได้รับความรู้ความเข้าใจ สามารถพัฒนาต่อไปได้) จึงเป็นผลย้อนกลับ ผู้แนะนำต้องให้คำแนะนำ ถ่ายทอดความรู้ในชุดอุปกรณ์ชุดนิทรรศการนั้นๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ประทับใจ ผู้เข้าชมสามารถปฏิบัติ ทดลองแล้วเกิดประโยชน์สูงสุดได้ ( จากทฤษฎีทั้งสองอย่าง จะเห็นได้ว่าเด็กมีความสามารถในระดับที่แตกต่างกัน อาจด้วยองค์ประกอบอื่นๆของเด็ก เช่น อายุ ประเภท การศึกษา ฯลฯ ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีส่วนช่วยในการกำหนดในการออกแบบนิทรรศการ และการจัดกิจกรรมต่างๆได้อย่างเหมาะสม )

## 2.4 ห้องนิทรรศการ

### 2.4.1 การออกแบบห้องนิทรรศการ

การออกแบบห้องแสดงนั้น จะต้องจัดทำภายหลังที่ได้ศึกษาเรียบเรียงลำดับเรื่องราวของนิทรรศการเรียบร้อยแล้ว โดยปกติห้องแสดงของพิพิธภัณฑ์สถานต่างๆไป รวมถึงพิพิธภัณฑ์เด็ก ต้องมีการเปลี่ยนแปลง นำเสนอเรื่องราวและแบบลักษณะของห้องแสดงอยู่เสมอ เพื่อให้เกิดความแปลกใหม่ เร้าและกระตุ้นเตือนให้ประชาชนอยากเข้าชมพิพิธภัณฑ์ตลอดเวลาถึงที่ช่วยให้ห้องแสดงเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ง่ายและดีที่สุดคือ แผง ซึ่งควรทำด้วยวัสดุที่เบา เคลื่อนย้ายได้สะดวก

หลักสำคัญพื้นฐานของการวางแผนผังรูปห้องแสดง ควรคำนึงถึง

- 1.ไม่ควรจัดให้ห้องแสดงทั้งถาวร และชั่วคราวให้ห้องโล่งจนไม่เกิดความน่าสนใจ
2. การวางแผนผังให้มีความยืดหยุ่นอย่างไรก็ตาม ควรลำดับเรื่องราวที่จัดแสดงให้มีความต่อเนื่อง
3. ขนาดของแผงตลอดจนสีที่ทา ให้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม เช่น ห้องจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์เด็กก็ใช้สีสีนสดใส ฉูดฉาดบ้าง ฯลฯ
4. เนื้อที่ระหว่างแผงแต่ละตอน ไม่ควรน้อยจนผู้เข้าชมต้องเดินเบียดกันในการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์เด็กเน้นที่เครื่องเล่นอุปกรณ์ แผงจะเป็นองค์ประกอบเสริม เช่น การกำหนดอาณาเขตบริเวณของแต่ละชุดอุปกรณ์ และเพื่อแสดงรายละเอียดอื่นๆ ดิจรูปภาพ คำบรรยาย ฯลฯ
5. ผังห้องแสดงแต่ละตอน ควรสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยผู้ชมมีอิสระที่จะเลื่อนไหวไปไหนมาไหนได้ตามความต้องการ หรือเลือกชมได้ตามความสนใจของตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บรรยากาศของห้องจัดแสดง ( Gallery's Atmosphere)

การจัดนิทรรศการประเภทใดประเภทหนึ่ง สิ่งที่สำคัญที่ต้องระมัดระวัง คือเรื่องบรรยากาศของจัดแสดง จะต้องให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับองค์ประกอบต่างๆ ที่ทำให้นิทรรศการนั้นสมบูรณ์ ตลอดจนรสนิยมของผู้ใช้บริการ การจัดแสดงควรมีลักษณะ ดังนี้

1. เราควมสนใจในด้านความงาม (Aesthetics) ถือเป็นสิ่งแรกที่จะทำให้เกิดความรู้สึกจากผู้เข้าชม

2. เราให้เกิดความรู้สึกอยากเห็นอยากค้นหา (Intellectual) เพื่อช่วยกระตุ้นให้อยากเข้าชมค้นหา สามารถทำได้หลายประการ เช่น

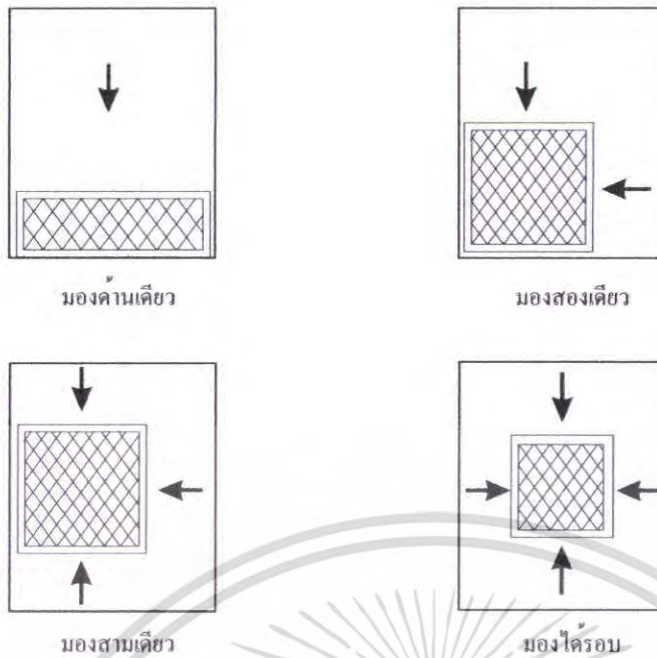
ก. ออกแบบลักษณะของห้องจัดแสดงที่เร้าอารมณ์ ความรู้สึก ไม่ว่าจะเป็นการจัดผังห้อง สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่องราวและการนำเสนอมีจุดหลัก – และจุดรอง ทำให้เกิดความรู้สึกที่หลากหลายไม่เบื่อหน่าย

ข. การพูดคุยคำถาม เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสร้างความอยากรู้ อยากเห็นโดยเฉพาะเด็ก ๆ

3. เราใจให้เพลิดเพลิน (Romantic) การออกแบบห้องจัดแสดงควรคำนึงถึงองค์ประกอบปลีกย่อยอื่นๆ นอกจากที่จะให้ความสำคัญแต่เพียงชุดอุปกรณ์ เครื่องเล่น เพียงอย่างเดียวแล้ว เพราะองค์ประกอบเหล่านี้จะเป็นตัวช่วยเสริมสร้างบรรยากาศอย่างสมบูรณ์ (Activity)

#### 2.4.2 แทนจัดแสดง

แทนจัดแสดงที่ใช้ในงานนิทรรศการนั้น ต้องคำนึงถึงสิ่งจัดแสดงมีลักษณะอย่างไร จะติดตั้งหรือจัดแสดงลักษณะใดจึงจะเหมาะสม โดยพิจารณาถึงขนาด ปริมาณของสิ่งที่ใช้จัดแสดง และขนาดของพื้นที่จัดแสดง เช่น ในการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์เด็กมีอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ในการใช้แทนจัดแสดง นอกจากจะเป็นการส่งเสริมให้ชุดอุปกรณ์ เครื่องเล่นสะดุดตาน่าสนใจแล้ว ควรคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว



ภาพที่ 8 แปลนการมองลักษณะการจัดแทนแสดง

ลักษณะการจัดแทนแสดงที่นิยมมีด้วยกัน 3 แบบ ดังนี้

1. จัดแสดงแบบหันออก (Facing Out) เป็นลักษณะการจัดแสดงที่ตั้งจุดผู้เข้าชม แต่ให้ความสะดวกกับผู้เข้าชมไม่ดีเท่าที่ควร จึงเหมาะกับการจัดแสดงห้องจัดนิทรรศการขนาดเล็ก
2. จัดแสดงแบบหันออกหาผู้ชม (Facing Outward) เป็นการจัดแสดงที่ให้ความสะดวกต่อผู้เข้าชมในการชม ทดลอง ปฏิบัติได้อย่างมาก
3. แบบผู้ชมเดินเข้า (Facing Inside) โดยจัดสื่อแสดงให้มีความน่าสนใจชวนให้ผู้เข้าชมเข้าไปค้นหา ศึกษา ทดลอง ฯลฯ เป็นแบบที่ให้ความสะดวกต่อผู้ชมได้ดี



ภาพที่ 9 การจัดวางแทนจัดนิทรรศการในห้องนิทรรศการ (คิงรูป)

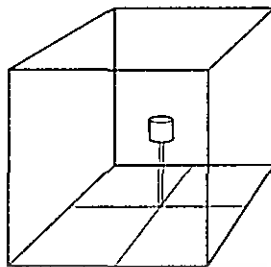
แทนวางชุดอุปกรณ์เครื่องเล่นภายในพิพิธภัณฑ์เด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การติดตั้งเครื่องจัดแสดง

การติดตั้งเครื่องจัดแสดงมี 5 รูปแบบ ดังนี้

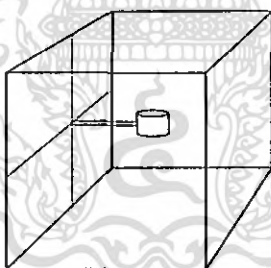
### 1. รูปแบบการติดตั้งบนพื้น หรือติดกับพื้น



ภาพที่ 10 แสดงรูปแบบการติดตั้งบนพื้น หรือติดกับพื้น

นิทรรศการส่วนใหญ่มักใช้ระบบการติดตั้งบนพื้น เพราะสามารถปรับใช้กับที่ต่างๆ กันได้หลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม และความต้องการ ในเชิง CONCEPT DESIGN ที่ต้องการเป็นไปตามบรรยากาศของเรื่อง ทั้งนี้สำหรับการติดตั้งก็ควรคำนึงถึงองค์ประกอบในด้านอื่นๆ เช่น มุมมอง ความปลอดภัยในการติดตั้ง การใช้สอย ฯลฯ เพื่อที่จะเกิดประโยชน์ในด้านการใช้สอย และเกิดมุมมองในเรื่องความสวยงาม

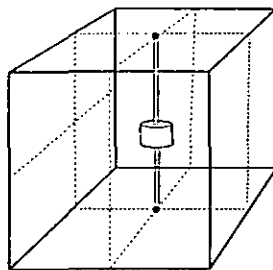
### 2. รูปแบบติดบนผนัง



ภาพที่ 11 แสดงรูปแบบติดบนผนัง

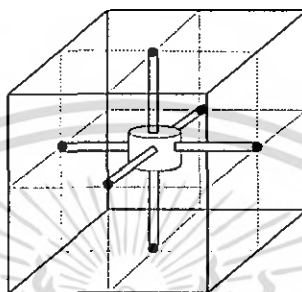
### 3. รูปแบบติดตั้งห้อยจากเพดานห้องแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดงรูปแบบชิงระหว่างพื้นกับเพดาน

#### 4. รูปแบบชิงระหว่างพื้นกับเพดาน



ภาพที่ 13 แสดงรูปแบบชิงระหว่างพื้น เพดาน และผนัง

#### 2.4.3 ตู้จัดแสดง

ในการออกแบบตู้แสดง ตู้แสดงที่มีขนาดรูปแบบเดียวกันจะใช้งานได้ดี ง่ายต่อการรักษา ขนาดของตู้ที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับสิ่งที่ใช้จัดแสดง การเปิดปิดตู้อาจใช้กระจกเลื่อนไปตามราง แล้วใช้ขอบกระจกมาชนกันพอดีที่กลางตู้ เพื่อป้องกันฝุ่นละอองควรเลือกใช้กระจกพลาสติกซีกลาส ซึ่งมีความคงทนและมีน้ำหนักเบา ลดอันตรายจากการแตกของกระจก ตู้ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้จะทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของห้องแสดงอยู่เสมอ ซึ่งไม่ทำให้ผู้ชมเบื่อหน่าย

หลักเกณฑ์การจัดตู้แสดง การจัดตู้แสดงเหมือนกับการจัดเวทีที่แสดงละคร โดยอาศัยวัตถุเป็นหุ่น ด้านหลังตู้หรือรอบๆ เป็นฉากหลัง มีวัตถุหรือสิ่งของอุปกรณ์เป็นส่วนประกอบ 1 2 3 ตามลำดับ และต้องการควบคุมการให้แสงให้ได้บรรยากาศเด่นชัดในตัวจัดแสดง

แสงสว่างในตู้แสดง การคิดไฟให้แสงสว่างในตู้แสดงควรมีกระจกฝ้ากันไว้ก่อนเพื่อลดแสงอุลตราไวโอเลตที่จะทำลายวัตถุสิ่งของที่ใส่แสดง ควรมีการออกแบบโดยคำนึงถึงเมื่อมีการชำรุดของหลอดไฟสามารถปรับเปลี่ยนได้ง่าย ในตู้จัดแสดงอาจต้องการไฟ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นสปอร์ตไลท์กับส่วนที่เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือโคมไฟดาวไลท์ที่เปิดปิดอยู่ด้านบน หรือควบคุมโดยแผงวงจรไฟฟ้า โดยไม่ให้แสงไฟรบกวนสายตาผู้ชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 แสดงรูปแบบของผู้จัดแสดง

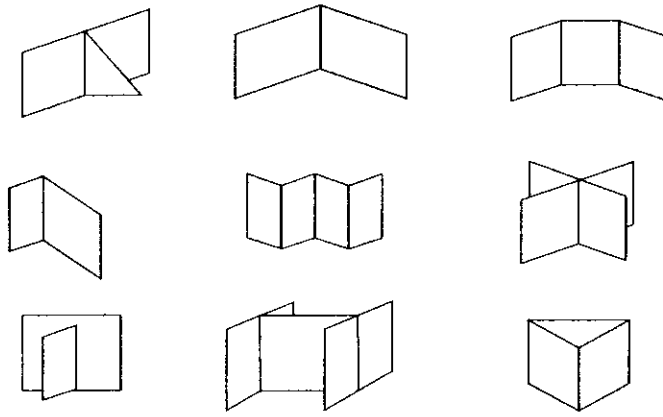


ภาพที่ 14 (ต่อ) แสดงรูปแบบของผู้จัดแสดงแบบต่างๆ

#### 2.4.4 แผงกันส่วนและแผงติดงานแสดง

การจัดแผงแสดง ต้องคำนึงถึงการตกแต่งผนัง พื้นและเพดานที่ต้องสัมพันธ์กัน และได้ใช้ประโยชน์อย่างสมบูรณ์ทั้งในด้านที่เป็นฉาก และเนื้อที่ว่างสำหรับจัดแสดง โดยแผงแสดงนี้ควรเปลี่ยนแปลงและเครื่องเล่นที่ได้โดยง่าย การจัดวางแผงควรเว้นเนื้อที่ว่างให้สมดุลกับเนื้อที่ห้องแสดงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

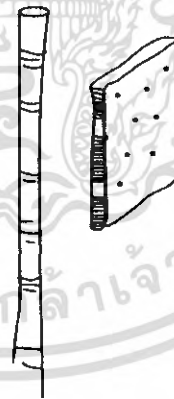


ภาพที่ 15 ลักษณะของแผนผังงานแสดงแบบต่างๆ

การใช้แผนผังงานที่มีระบบติดตั้งและรื้อถอน ได้สะดวก เหมาะกับนิทรรศการที่ต้องเคลื่อนย้ายไปจัดแสดงที่อื่นบ่อยๆ และนิทรรศการที่จัดในระยะสั้น ซึ่งแผนผังติดตั้งงานแสดงที่เหมาะสมกับงาน 2 มิติ สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ระบบ ดังนี้ คือ

1. ระบบที่ไม่มีตัวยึด เช่น ระบบแสดงงานเป็นท่อเหล็กต่อกันหลายเฟรมตั้งอยู่โดยวางสลับทิศทางกัน

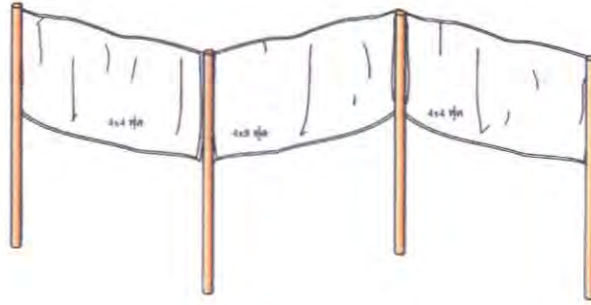
2. ระบบที่มีตัวยึด ซึ่งมีอยู่มากมายหลายแบบ เหมาะกับงานนิทรรศการระยะสั้นในเนื้อที่จำกัดที่ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการติดตั้ง แต่ต้องมีการขนย้ายและรื้อถอนบ่อยๆ ฉะนั้น จึงควรออกแบบให้มีน้ำหนักเบา ทนทาน ติดตั้งและรื้อถอนง่าย ซึ่งรูปแบบหนึ่งที่ใช้กันมากในนิทรรศการชั่วคราวคือ แผนผังสลักกัญแจ



ภาพที่ 16 ระบบที่ไม่มีตัวยึด

นิทรรศการที่ใช้แผนแบบนี้สามารถจัด อะไรต่างๆ ได้มากมายโดยปกติแล้วจะใช้อย่างน้อย 3 แผง จะเป็นขนาดใดก็ได้ เพียงแต่ปรับให้เข้ากับสลักกัญแจที่ขาคั้งเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 ระบบที่ไม่มีด้วยยึด ซึ่งมีอยู่มากมาย

ข้อดีของแผงประเภทนี้คือสร้าง และติดตั้งง่ายเหมาะสมสำหรับใช้ชั่วคราว เพราะคัดแปลงรูปแบบได้สะดวก สามารถตั้งกลางห้องและใช้ทั้งสองหน้า แต่ก็มีจำกัดเรื่องน้ำหนัก จึงไม่เหมาะสำหรับติดของขนาดใหญ่ ชุดมาตรฐาน ( 3 แผง )

แผงจัดแสดงแบบนี้สามารถนำมาต่อกันก็แผงได้ แต่ถ้าต้องการให้ความมั่นคงแข็งแรงยิ่งขึ้น หัวแผงกับท้ายแผงควรใช้ขนาด 4\*4 ฟุต

## 2.5 ระบบการสัญจรการมองเห็น

การสัญจรภายในห้องจัดแสดงเป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบต้องให้ความสำคัญมากในการออกแบบ เพราะถ้าแผนผังจรดี ผู้ชมก็สนใจ แต่ถ้าผู้ชมต้องชมงานอย่างวกไปวนมา ก็จะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย

### 2.5.1 พฤติกรรมการสัญจร

พฤติกรรมของผู้เข้าชม ( Visitor Behavior )

การศึกษาพฤติกรรมผู้เข้าชมสามารถแบ่งกลุ่มผู้เข้าชมออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- ความต้องการของผู้เข้าชมเป็นส่วนใหญ่ คือ การจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์จัดอย่างเป็นระเบียบ ไม่สับสนวุ่นวาย
- ความต้องการของผู้เข้าชมส่วนน้อย คือ การจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์ต้องดึงดูดความสนใจ มีเทคนิควิธีการการนำเสนอที่หลากหลาย

### 2.5.2 การติดต่อสัญจรภายในห้องจัดแสดงมีด้วยกัน 3 กรณี คือ

1. การสัญจรเพื่อวัตถุประสงค์ในการชมนิทรรศการ เป็นการติดต่อโดยตรงจากทางเข้าด้านหน้า ซึ่งเป็นทางเข้าใหญ่สามารถมองเห็นได้ง่าย การจัดให้ผู้ชมมีทางเดินเข้าทางเดียวโดยไม่ให้มีทางเดินสวนกลับจะเป็นผลดีที่ผู้เข้าชมสามารถเดินได้อย่างทั่วถึง และไม่เกิดความแออัดในห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดง อีกทั้งเจ้าหน้าที่สามารถควบคุมการเข้าชมได้ง่าย แต่ผลเสียคือจะทำให้ผู้ชมที่ต้องการเจาะจงเลือกชมอย่างใดอย่างหนึ่ง เพราะจะต้องเดินผ่านตามเส้นทางตลอด ดังนั้น จึงควรแก้ปัญหานี้โดยการจัดระบบทางสัญจรที่สะดวกคล่องแคล่วโดยรอบสิ่งแสดง ซึ่งตามปกติถ้าเป็นนิทรรศการเดิwmักไม่มีปัญหาแต่ถ้าเป็นนิทรรศการขนาดใหญ่ ซึ่งประกอบด้วยนิทรรศการย่อยหลายๆ ส่วน นักออกแบบต้องเฉลี่ยให้นิทรรศการย่อยมีเนื้อที่ใกล้เคียงกัน และต้องสำรองพื้นที่สำหรับใช้เป็นทางสัญจรอีกประมาณ 30% ของพื้นที่ทั้งหมดด้วย เพื่อให้ผู้ชมที่ไม่ต้องการเดินชมจนหมดห้องสามารถเดินออกและเลือกชมเรื่องที่ตนเองต้องการได้

สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ จุดสุดท้ายของการเดินชมนิทรรศการซึ่งถ้าหากไม่จัดให้ความสัมพันธ์กันแล้ว จะทำให้ผู้ชมงานทั้งหมดมาอยู่รวมกันอย่างหนาแน่น จะเกิดการสับสนวุ่นวาย ในกรณีนี้ควรแก้ปัญหาโดยการจัดให้มีเส้นทางผู้ชมที่สามารถกลับออกไปได้ทันทีเมื่อไม่ต้องการชมสิ่งแสดงต่อไปนี้



ภาพที่ 18 ทางสัญจรในห้องจัดแสดงที่เป็นแนวยาว

2. การสัญจรของส่วนบริการ เป็นการติดต่อสำหรับขนส่งสิ่งของไปยังห้องที่สำรองไว้ก่อนการแสดง และการติดต่อเพื่อขอรับบริการของหน่วยงานต่างๆ และบุคคลภายนอก การติดต่อสัญจรของส่วนนี้ควรจัดเตรียมไว้ด้านข้างหรือด้านหลังของอาคารหลายชั้นก็ควรจัดให้มีลิฟต์หรือทางลาดช่วยผ่อนแรง เพื่อความสะดวกในการขนย้าย

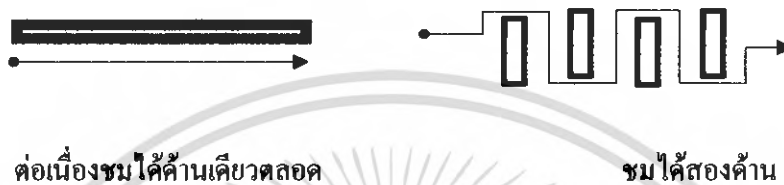
3. การสัญจรของเจ้าหน้าที่ โดยรูปแบบแล้วจะมีลักษณะใช้การภายใน จึงควรออกแบบให้ง่ายต่อการติดต่อสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่หลังจากด้วยกันเอง หรือหลังจากกับหน้าจาก โดยต้องคำนึงถึงเรื่องทางสัญจรเฉพาะของเจ้าหน้าที่ที่สำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดเส้นทางนำไปสู่สิ่งแสดง

การจัดแบ่งโซนของทางเดินเพื่อนำไปสู่สิ่งแสดงเป็นเรื่องสำคัญที่จะช่วยให้ความสะดวกในการชมราบรีน ฉะนั้น ผู้จัดหรือผู้ออกแบบจึงควรจัดลำดับของสิ่งที่จะแสดงให้ตีกำหนดเส้นทางเดิน โดยการจัดลำดับเหตุการณ์หรือจัดลำดับของการแสดงงานในลักษณะเป็นการบังคับให้ผู้ชมเดินไปตามเส้นทางที่กำหนดอย่างไม่รู้ตัว ซึ่งในการกำหนดเส้นทางของผู้เข้าชมนิทรรศการสามารถแยกออกเป็น 3 แบบใหญ่ๆ คือ

1. เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน โดยมีการจัดลำดับสิ่งที่จะแสดงและแบ่งเข้าออกแยกจากกันอย่างชัดเจน



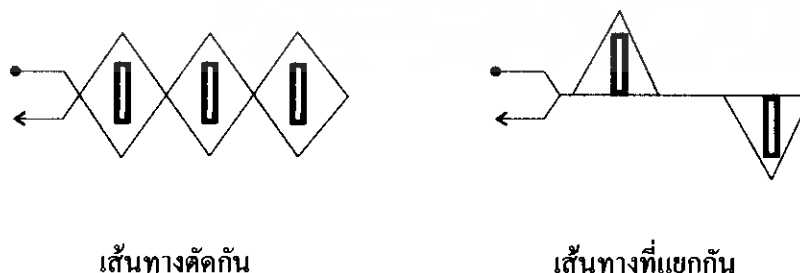
ภาพที่ 19 แสดงเส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน

2. เส้นทางที่ถูกกำหนดชัดเจนแน่นอน มีทางเข้าออกทางเดียวกัน

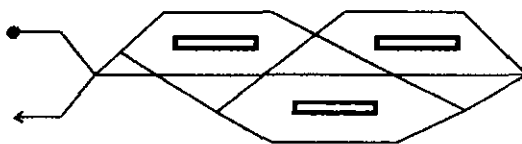


ภาพที่ 20 แสดงเส้นทางที่ถูกกำหนดชัดเจนที่มีทางเข้าออกทางเดียว

3. เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน มีทางเข้าออกชิดกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เส้นทางตัดกันและแยกออก

ภาพที่ 21 แสดงเส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน มีทางเข้าออกชัดเจน

การพิจารณาลักษณะการจัดกลุ่มห้องแสดง

1. ROOM TO ROOM ARRANGEMENT ชมโดยไม่ต้องย้อนกลับทางเดิม

ข้อดี ประหยัดเนื้อที่

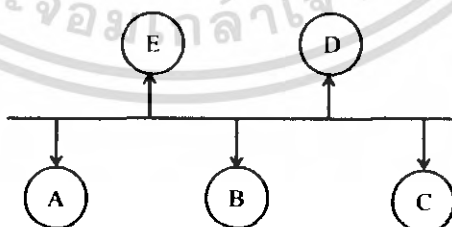
ข้อเสีย ไม่อาจจะเลือกชมส่วนใดส่วนหนึ่งได้ ถ้าเป็นพิพิธภัณฑ์ใหญ่ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งจะกระทบกระเทือนอีกห้องหนึ่ง

2. COORIDOR TO ROOM ARRANGEMENT เป็นทางเดินยาว และมีทางแยกเข้าสู่

ส่วนแสดง

ข้อดี เลือกชมได้ตามสบาย

ข้อเสีย การแสดงขาดความต่อเนื่องเนื่องเปลืองเนื้อที่การแสดง

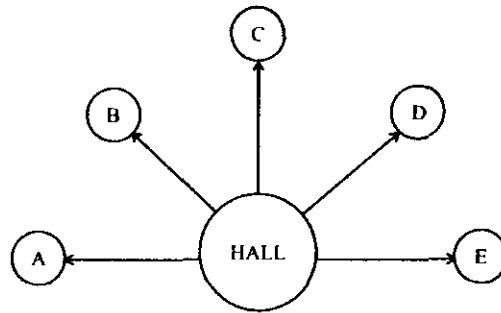


3. CENTRAL ARRANGEMENT เอาทั้งสองอย่างข้างต้นมารวมกัน มีคอร์ทตรงกลาง

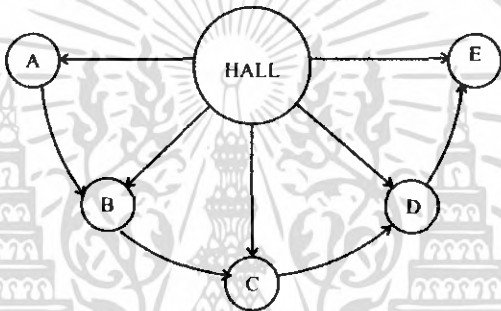
เป็นส่วนแยกต่างๆ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งก็ใช้ คอร์ทกลางเป็นตัวแจกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี สามารถเปิดชมได้หมดทุกส่วน



4. NAVE TO ROOM ARRANGEMENT เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดง ที่มีห้องโถงเป็นศูนย์กลาง หรือ CENTRAL COURT แล้วจากห้องโถงสามารถเข้าถึงส่วนแสดงต่างๆ ได้เป็นการเลือกเอาข้อดี 1 และ 2 มาใช้ สามารถเลือกชมได้ตามใจชอบ

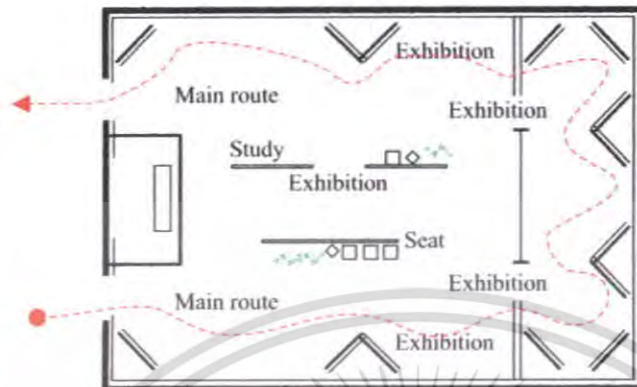


ภาพที่ 22 การพิจารณาลักษณะการจัดกลุ่มห้องแสดง

นอกจากการกำหนดเส้นทางทั้ง 3 แบบ ข้างต้นแล้ว ยังมีหลักการจัดเส้นทางสัญจรอีกแนวหนึ่งที่น่าสนใจถึงผู้ชมเป็นหลักใหญ่ หมายถึงการจัดเส้นทางแบบ ไม่กำหนดแน่นอนซึ่งเมื่อไม่มีการกำหนดเส้นทางแน่นอนแล้ว โอกาสที่ผู้ชมจะชมงานไม่ทั่วถึงจึงมีมาก ฉะนั้นจึงต้องจัดให้มีสื่อที่ดีที่จะดึงดูดผู้ชมไปให้ไกลพอเพราะ โดยธรรมชาติแล้วผู้ชมมักเลือกทางเดินเอง และจะเดินตามความเคยชินคือเดินเวียนขวาไปซ้ายเป็นส่วนใหญ่ การจัดเส้นทางสัญจรในแนวนี้ จึงต้องคำนึงถึงผู้ชมส่วนน้อย ซึ่งมีความสนใจเฉพาะ โดยอาจใช้หลักการจัดด้วยการใช้บริเวณรอบนอก สำหรับผู้ชมส่วนใหญ่และส่วนในจัดเป็น Orientation space เพื่อผู้ชมส่วนน้อยหรือผู้ที่สนใจเป็นพิเศษได้อ่านหรือทบทวนอย่างละเอียด สำหรับผู้ชมที่ไม่สนใจอะไรเป็นพิเศษก็เดินผ่านไปอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าเป็นห้องที่ไม่มี Orientation space การจัดแสดงเพื่อคนส่วนน้อยก็ควรจัดเอาไว้ทางด้านซ้ายของห้องแสดง กำหนดจากความเคยชินของผู้ชม ดังตัวอย่างของห้องแสดงในแนวทางการจัดภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 23 การจัดเส้นทางการสัญจรตามลักษณะผู้เข้าชม

จากตัวอย่างจะเห็นการแบ่งส่วนเพื่อผู้ชมส่วนใหญ่และผู้ชมส่วนน้อย ซึ่งนอกจากส่วน Orientation space แล้วยังมีส่วน study exhibition รวมทั้งส่วนพัก (seat)

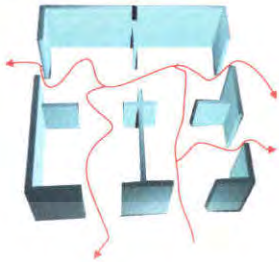
จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้ชมในการชมนิทรรศการ (Visitor Behavior) โดย Febenson, Melton สรุปได้ว่า space ของพื้นด้านหน้าทางซ้ายมือ เมื่อเข้าไปในห้องควรเป็นการแสดงของสิ่งที่มีความสำคัญน้อย และควรจัดเส้นทางเดินเข้าห้องแสดงโดยให้เลี้ยวขวาหรือทวนเข็มนาฬิกา (วิธีที่จะบังคับให้เดินไปทางซ้ายจะไม่สำเร็จเลย ยกเว้นประเทศอังกฤษที่เคยชินกับการไปซ้ายก่อน) เพราะจะช่วยสร้างความคุ้นเคยให้กับการเข้าชมได้ง่าย

### 2.5.3 เทคนิคในการจัดทางสัญจร

1. ถ้าเป็นห้องที่มี 2 ประตู ประตูทางออกจะเป็นจุดสนใจให้ผู้ชมรู้ว่า ควรจะเดินไปทางไหนตำแหน่งของประตูทางเข้าและออกไม่ควรห่างเกินไป
2. ไม่ควรมีประตูมากกว่า 2 ประตู และเมื่อจัดให้มี 2 ประตูแล้ว ก็ไม่ควรจัดประตูทางออกให้อยู่บริเวณส่วนกลางของห้อง
3. การจัดให้ทางออกอยู่คนละฟากของทางเข้า จะช่วยสร้างความน่าสนใจให้แก่กำแพงด้านขวามือ และจะยิ่งดึงดูดความสนใจมากขึ้นถ้าจัดให้ทางออกนี้อยู่ทางซ้ายมือ
4. ประตูทางออกควรอยู่ใกล้มุมห้อง โดยห่างจากกลางกำแพงได้มากที่สุดเท่าไรยิ่งดี จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ควรมีสองประตู สำหรับเป็นทางเข้าออก
- ประตูไม่ควรอยู่บนบริเวณกลางของห้อง
- ประตูไม่ควรอยู่ในที่ที่ผู้ชมสามารถออกมาก่อนชมนิทรรศการ ได้หมด



การจัดทางเดินที่ไม่ดีทำให้ผู้ชมดูได้ไม่ทั่วถึง

การจัดทางเดินที่ดีให้ผู้ชมดูได้ทั่วถึง

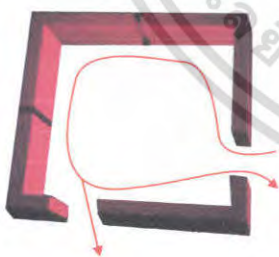


การจัดทางเดินมีระเบียบน่าดู

การปรับปรุงเส้นทางการเดินให้ดีขึ้น

ภาพที่ 24

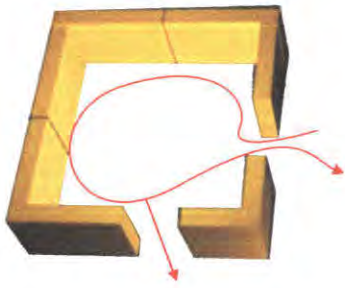
แสดงการจัดเส้นทางสัญจรในแบบต่างๆ



ทางออกอยู่ห่างจากทางเข้าทำให้ผู้ชมดูเกือบทั่วห้อง เหลือของห้องเป็นส่วนใหญ่ที่ไม่สำคัญ

ทางออกชัดเจนเกือบไปทำให้ส่วนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทางออกที่ดีที่สุดให้ผู้ชมได้เกือบหมดห้อง



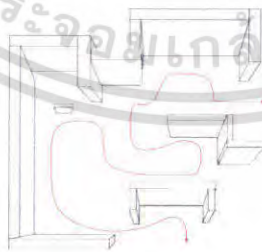
การจัดทางเข้าออกที่เหมาะสมสำหรับ  
ห้องหมู่ 3 ห้อง

(ต่อ) ภาพที่ 24 แสดงการจัดเส้นทางสัญจรในแบบต่างๆ

5. จัดเส้นทางสัญจรตามความเคยชิน และจัดผังการแสดงตลอดเส้นทางนั้น
6. เรื่องที่ให้รายละเอียดสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาควรอยู่ทางด้านซ้ายของห้อง
7. มีการแบ่งส่วนห้องนิทรรศการสำหรับผู้ชมส่วนใหญ่และส่วนน้อยที่ต้องการศึกษาอย่างละเอียด
8. ควรมีที่สำหรับพักเหนื่อย พักสายตา เพื่อผ่อนคลายความตึงเครียด หรือถ้าเป็นนิทรรศการขนาดใหญ่ ก็ควรจำหน่ายเครื่องดื่ม มีมุมที่ประดับตกแต่งด้วยดอกไม้การรับรองเพื่อให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกสบายเป็นกันเอง

เทคนิคการจัดผังการแสดงตามหลักจิตวิทยา

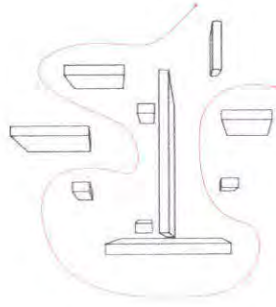
นอกจากเทคนิคการจัดทางสัญจรของห้องแสดงทั้ง 8 ประการดังกล่าวแล้วเพื่อเพิ่มความสนใจให้ห้องแสดง ก็อาจต้องมีการพิจารณาจัดวางแนวทางสัญจรภายในตามหลักจิตวิทยาของมนุษย์ ดังนี้



ภาพที่ 25 การจัดแบบเนื้อที่ภายในเป็นห้องเล็กๆ

1. เป็นการจัดแบ่งเนื้อที่ภายในเป็นห้องเล็กๆ โดยกำหนดทางเข้าออกสู่ห้องแสดงอื่นๆ ให้ผู้ชมติดตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

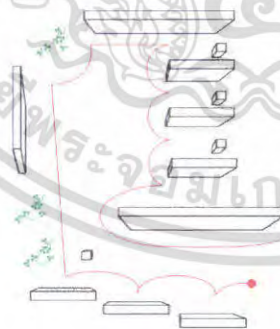


ภาพที่ 26 การจัดแบ่งเนื้อที่แสดงที่กว้างๆ

2. เป็นการจัดแบ่งพื้นที่แสดงที่กว้างๆ ให้เป็นมุม โดยกันด้วยแผงกันส่วน ซึ่งจะทำหน้าที่เสมือนเป็นสิ่งแนะนำการเดินทางแบบที่ผู้ชมจะรู้สึกมีอิสระในการชม

ภาพที่ 27 การจัดแสดงชี้แนวทางเดิน

3. เป็นการชี้แนวทางโดยการจัดเนื้อหาว่างให้ผู้ชมรู้สึกเองและติดตามด้วยความเพลิดเพลิน



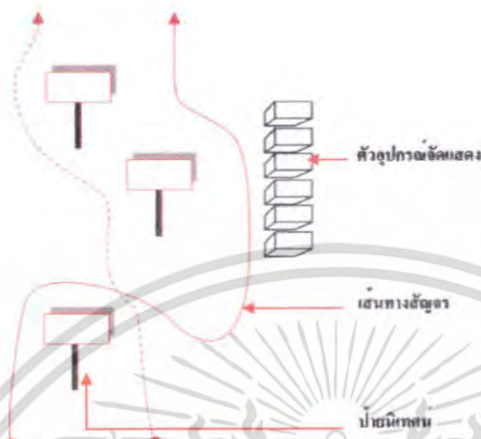
ภาพที่ 28 การชักนำผู้ชมด้วยสิ่งที่น่าสนใจเป็นระยะๆ

4. เป็นการชักนำผู้ชมด้วยสิ่งที่น่าสนใจเป็นระยะๆ ตามกำหนดจนถึงส่วนสำคัญ (climax) เพื่อต้องการกระตุ้นอารมณ์ผู้เข้าชมอยู่ตลอดเวลา ทำให้ไม่รู้สีกว่าน่าเบื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ทางสัญจรกับป้ายนิเทศ

ในการจัดแสดงเพื่อให้ความรู้หรือรายละเอียดของสิ่งของ อุปกรณ์ที่จัดแสดง จะต้องจัดให้มีรายละเอียดอื่นๆ ข้อสังเกตในการจัดวางสิ่งของแสดงรายละเอียด หรือคำบรรยาย วัตถุประสงค์รูปต่อไปนี้



ภาพที่ 29 การจัดวางวัตถุขนานไปกับข้อมูล

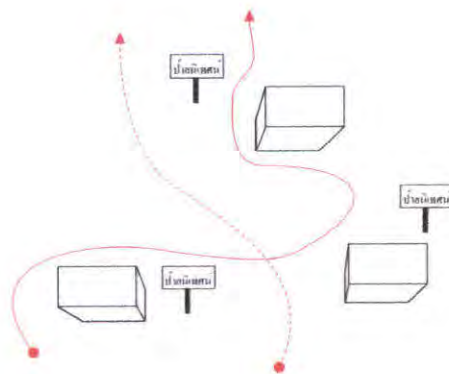
1. เป็นการวางวัตถุอุปกรณ์ขนานไปกับข้อมูล ซึ่งมีผลคือในบางครั้งผู้ชมอาจไม่เดินผ่านช่องทางที่กำหนดไว้ ซึ่งจะทำให้ผู้ชมมีความเข้าใจน้อยกว่าที่ควร



ภาพที่ 30 การจัดวางวัตถุเป็นกลุ่ม

2. เป็นการวางวัตถุอุปกรณ์เป็นกลุ่ม และวางข้อมูลของวัตถุอุปกรณ์ไว้เป็นช่วงๆ ซึ่งจะ ทำให้ผู้ชมสับสนไม่ทราบว่าคำอธิบายอันไหนเป็นของวัตถุอุปกรณ์ชิ้นใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 31 การจัดวางข้อมูลคำบรรยายไว้ติดกับวัตถุแต่ละชิ้น

3. เป็นการวางข้อมูลคำบรรยายไว้ติดกับวัตถุอุปกรณ์แต่ละชิ้น ทำให้ง่ายแก่การทำ ความเข้าใจและทำให้ง่ายต่อการเคลื่อนจุดที่ตั้งใหม่



ภาพที่ 32 การจัดส่วนพิเศษสำหรับให้ข้อมูล

4. เป็นการจัดส่วนพิเศษสำหรับให้ข้อมูลรายละเอียดแก่ผู้ชมที่สนใจอย่างจริงจังแต่ไม่เหมาะสำหรับผู้ชมที่ไม่สนใจนัก เพราะจะทำให้รู้สึกเบื่อ

#### 2.5.4 สัญลักษณ์ในพิพิธภัณฑ

การใช้สัญลักษณ์รูปภาพภายในพิพิธภัณฑ จะเกิดประโยชน์สูงกว่าการใช้คำบรรยายที่เป็นอักษร ข้อความ เนื่องจากการรับรู้ ความสนใจ และธรรมชาติของความเป็นเด็กที่จะสนใจรูปภาพที่มีสีสันสะดุดตา มีลักษณะบอกความหมายตรงไปตรงมา ในการใช้สัญลักษณ์ มีข้อควรพิจารณาดังนี้

##### เกณฑ์ของสัญลักษณ์สาธารณะที่ดี

1. ความหมายของสัญลักษณ์ สามารถทำความเข้าใจได้ทันที
2. มีลักษณะตรงไปตรงมา เรียบง่ายที่สุด
3. มีรูปทรงเข้าใจง่ายและง่ายต่อการจดจำ
4. มีลักษณะเฉพาะที่มีความต่างกันในทุกจุดเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ความสำคัญของสัญลักษณ์สาธารณะ

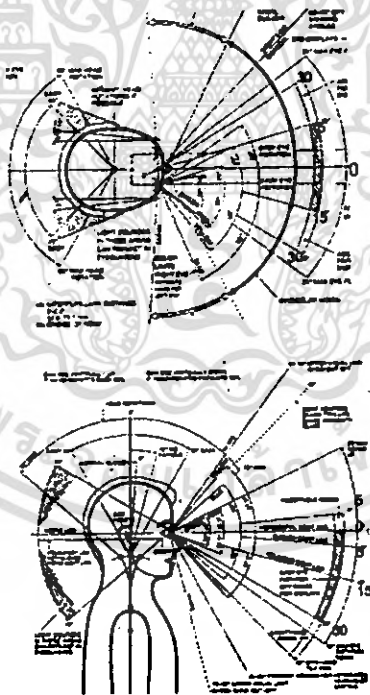
1. เป็นตัวบอกสถานที่และนำทางเป็นภาษาภาพสื่อให้คนเข้าใจ
2. เป็นส่วนช่วยเสริมความสวยงามแก่สถานที่
3. เป็นส่วนช่วยยกระดับสนิยม หรือสุนทรียภาพของเยาวชนให้ดีขึ้น
4. สร้างความสนใจและดึงดูด ให้มีผู้มาใช้บริการมากขึ้น

#### 2.5.5 ขอบเขตของการมองเห็นของเด็ก

มนุษย์มีขอบเขตการมองเห็นที่จำกัดแบบไม่ต้องหันศีรษะ ประมาณ 40 องศา แต่ความจริงแล้วมนุษย์สามารถแลเห็นได้กว้างถึงประมาณ 120 องศา โดยมุมมองทางตั้งจะมากกว่ามุมมองทางนอน ฉะนั้นการพิจารณารูปแบบการจัดวางวัตถุให้สอดคล้องสัมพันธ์กับขอบเขตการมองเห็นหรือลักษณะการหันศีรษะของมนุษย์จึงมีผลต่อการจัดนิทรรศการด้วยเช่นกัน

สำหรับเด็กแล้วจะมีลักษณะความสามารถในการมองเห็นรับรู้ทางสายตาดังนี้

- การชำเล็งมองโดยสายตาแนวซ้ายมากที่สุด 30 องศา
- การชำเล็งมองโดยสายตาแนวขวามากที่สุด 30 องศา
- การชำเล็งมองโดยสายตาแนวบนมากที่สุด 30 องศา
- การชำเล็งมองโดยสายตาแนวล่างมากที่สุด 30 องศา



ภาพที่ 33 แสดงระดับความสามารถในการมองเห็นของเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเด็ก

### การศึกษาเรื่องเด็ก

เรื่องของเด็กเป็นเรื่องที่น่าสนใจ น่าติดตามตลอดเวลา เพราะวัยเด็กเป็นวัยที่สำคัญที่สุด โดยเฉพาะระยะตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 6 ปีแรก เพราะเด็กในระยะนี้จะเติบโตเร็ว และสามารถรับรู้ประสบการณ์ฝังอยู่ในจิตใจได้มากที่สุด แต่การเจริญเติบโตก็มิได้หยุดชะงักลง เด็กคงค่อยๆ เพิ่มการเรียนรู้ และมีประสบการณ์ดีขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเข้าสู่วัยรุ่น เราจึงควรเริ่มต้นการเลี้ยงดูและฝึกอบรมเด็กให้ถูกต้องเหมาะสมเสียแต่แรก ดังคำกล่าวที่ว่า “การเริ่มต้นที่ดีย่อมหมายถึงสำเร็จไปแล้วครึ่งหนึ่ง”

#### 2.6.1 หลักของการพัฒนาการ (PRINCIPLES OF DEVELOPMENT)

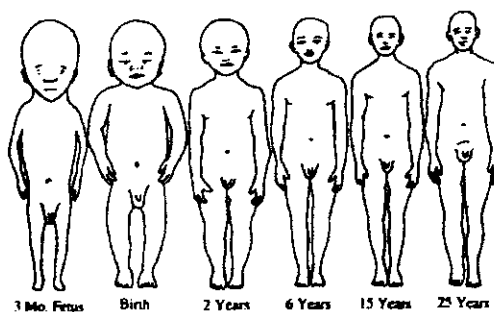
พัฒนาการ (development) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงจากระยะหนึ่งไปอีกระยะหนึ่ง ทำให้เด็กมีลักษณะและความสามารถใหม่ๆ เกิดขึ้น ซึ่งมีผลทำให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น ตามลำดับทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม

1. การเปลี่ยนแปลงทางขนาด คือ ทางด้านร่างกายและทางสติปัญญาจะเจริญขึ้น เด็กจะค่อยๆ สูงขึ้น มีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น รูปร่างขยายใหญ่ขึ้น ส่วนการพัฒนาทางด้านสติปัญญาที่เพิ่มมากขึ้น เช่น รู้ศัพท์ต่างๆ มากขึ้น สามารถใช้เหตุผล มีความจำสามารถรับรู้ มีความคิดสร้างสรรค์

2. การเปลี่ยนแปลงทางด้านสัดส่วน จะเห็นได้ชัดว่า สัดส่วนของเด็กและผู้ใหญ่นั้นแตกต่างกันมาก โดยรูปร่างของเด็กไม่เหมือนกับผู้ใหญ่ที่ย่อลงมา เช่น ขนาดของศีรษะเมื่อแรกเกิดจะเป็น 1/4 ของความยาวของหัวจรดเท้า แต่ขนาดของศีรษะผู้ใหญ่จะเป็น 1/8 ของความยาวของหัวจรดเท้า โดยปกติเมื่ออายุเข้าสู่วัยรุ่น คือ อายุประมาณ 13 ปี สัดส่วนต่างๆ ของร่างกายจะมีสัดส่วนต่างๆ ใกล้เคียงกับสัดส่วนของผู้ใหญ่

3. ลักษณะเดิมหายไป เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้ลักษณะที่มีอยู่เดิมหายไป ในขณะที่เด็กจะเจริญเติบโตขึ้นทางด้านร่างกายจะเห็นได้ว่าฟันน้ำนมหรือขนอ่อน ตลอดจนผมไฟจะหายไป ส่วนทางด้านสมองจะเห็นได้ชัดว่า เมื่อเด็กพูดไม่ชัดก็สามารถพูดได้ชัดเจนขึ้นแต่เดิมเคยคืบคลาน ก็เปลี่ยนเป็นยืน เดิน และวิ่งได้ในที่สุด

4. มีลักษณะใหม่ๆ เกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงที่ก่อให้เกิดลักษณะใหม่ขึ้นแทนซึ่งมีผลมาจากภาวะทางด้านร่างกาย เช่น การที่เด็กมีฟันแท้มาแทนฟันน้ำนม การที่เด็กชายมีหนวดเคราและเกิดการหลั่งน้ำอสุจิขึ้น ในเด็กผู้หญิงก็มีลักษณะใหม่ๆ เกิดขึ้น โดยเฉพาะด้านทรนทรวง และมีประจำเดือนเกิดขึ้น



ภาพที่ 34 แสดงการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของร่างกาย ตั้งแต่อายุ 3 เดือนก่อนคลอด จนกระทั่งอายุ 25 ปี

ส่วนทางด้านสอง คือ ทางด้านการศึกษาหาความรู้ มีความเชื่อใหม่ๆ เกิดขึ้น เช่น ความเชื่อมั่นในตนเอง ความเชื่อที่ยึดมั่นในตัวบุคคลที่สนใจ และปรารถนาจะลอกเลียนแบบ มีความสามารถในการเรียนรู้ภาษาอื่นๆ ได้มากขึ้น

การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ทั้ง 4 ชนิดที่กล่าวข้างต้น เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ค่อยเป็นค่อยไป ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงบางชนิดอาจจะต้องกินเวลาในการเปลี่ยนแปลงนาน ลักษณะของการพัฒนาการ

1. พัฒนาการเป็นไปตามแบบฉบับของมันเองไม่ว่าจะเป็นมนุษย์หรือสัตว์มักจะมีแบบแผนของกายพัฒนาคล้ายกัน เช่น เด็กทุกคนสามารถคว้าได้ก่อนกลาน และสามารถยืนได้ก่อนเดิน

2. พัฒนาการไม่ว่าด้านใดก็ตาม จะเริ่มจากส่วนใหญ่ได้ก่อนส่วนย่อย เช่น ส่วนบนไปสู่ส่วนล่าง และจากส่วนกลางไปสู่ส่วนข้างที่ไกลตัวออกไป เช่น เด็กสามารถขยับแขนขาได้ก่อนนิ้ว สามารถมองเห็นของใหญ่ได้ก่อนเห็นของเล็กๆ

3. พัฒนาการทั้งหลายเป็นสิ่งที่ต่อเนื่องกัน เช่น ฟันของเด็กที่งอกเมื่อเด็กอายุ 6 เดือนนั้น ไม่ได้เกิดขึ้นมาทันทีทันใด แต่มีพัฒนาการเรื่อยมาตั้งแต่เด็กยังอยู่ในครรภ์มารดา

4. อัตราพัฒนาการของเด็กแต่ละคนอาจแตกต่างกันไปได้ เนื่องจากธรรมชาติได้สร้างเด็กแต่ละคนมีลักษณะต่างๆ กัน การที่เด็กบางคนอาจโตเร็วหรือช้ากว่าเด็กในรุ่นราวคราวเดียวกัน จึงมีไข่เรื่องนำวิดกกังวลแต่ประการใด

5. อัตราพัฒนาการส่วนต่างๆ ของร่างกายแตกต่างกัน โดยส่วนต่างๆ ของร่างกาย บางส่วนอาจเจริญเร็วกว่าบางส่วน เช่น ขนาดสมอง จะเจริญเร็วอย่างถึงที่สุดเมื่อเด็กอายุประมาณ 6-8 ปี ส่วนมือ เท้า จมูก จะเจริญสูงสุดเมื่อเข้าสู่วัยแรกรุ่น

6. พัฒนาการของคุณสมบัติต่างๆ มักจะสัมพันธ์กัน เช่น เด็กฉลาดร่างกายสมบูรณ์มักเรียนหนังสือได้ดี ปรับตัวเข้ากับสังคมได้ง่าย ส่วนเด็กสติปัญญาต่ำหรือเด็กที่มีสุขภาพ

ไม่สมบูรณ์มักเรียนหนังสือไม่เก่ง บางกรณีที่เด็กบางคนสุขภาพไม่ดี ไม่ได้เล่นกีฬาและสังคมกับเพื่อนฝูง แต่มุ่งมั่นสนใจแต่ด้านการเรียน จนทำให้เรียนหนังสือเก่งได้เหมือนกัน

7. พัฒนาการของเด็กอาจทำนายได้ เนื่องจากอัตราการพัฒนาของเด็กที่ปกติส่วนใหญ่มีกंकที่ พอที่จะทำนายได้ว่าจะมีพฤติกรรมใดเกิดขึ้นในเวลาใด เช่น เด็กมักพูดได้เมื่ออายุ 16 เดือน และเริ่มเดินได้เมื่ออายุ 14 เดือน

8. พฤติกรรมบางชนิด ผู้ใหญ่อาจถือว่าเป็นอาจถือว่าเป็นพฤติกรรมที่เป็นปัญหา แต่แท้จริงแล้วเป็นพฤติกรรมที่ปกติของเด็ก ซึ่งเป็นไปตามลักษณะของพัฒนาการ เช่น เด็กเล็กชอบคุณนัว กลัวความมืด มีอารมณ์ไม่มั่นคง ฯลฯ

### 2.6.2 วัยทารก ( babyhood )

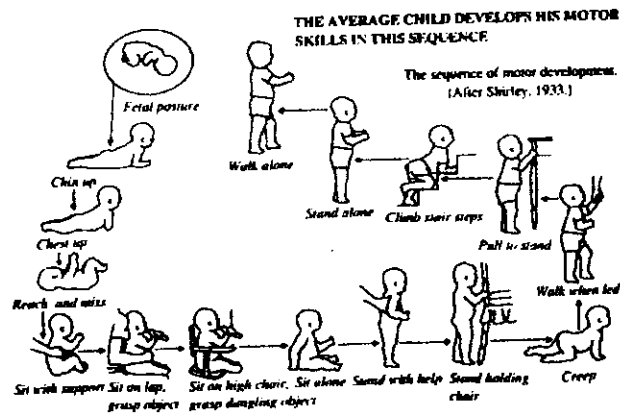
วัยนี้เริ่มตั้งแต่ทารกมีอายุระหว่าง 2 สัปดาห์ถึง 2 ปี ในระยะนี้ทารกจะมีการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว มีการเปลี่ยนแปลงในด้านหน้าตาและจิตใจอย่างเห็นได้ชัด มีความต้องการเฉพาะ และมีการตอบสนองความต้องการต่าง ๆ ที่ต่างไปจากเด็กอื่น และเด็กทารกอาจจะรักษาความสมดุลที่จะนั่ง นอน ขึ้น เดิน ตลอดจนการจับสิ่งของได้ดีขึ้น

ทางด้านจิตใจนั้น วัยนี้จัดเป็นการวางรากฐานที่สำคัญของบุคลิกภาพหลายประการ เช่น การมองโลกในแง่ดีหรือแง่ร้ายทัศนคติที่มีต่อบุคคลอื่น ลักษณะการแสดงออกทางอารมณ์ ความคิด ความสนใจ ตลอดจนสติปัญญาในวัยนี้ ดูไคอย่างคร่าวๆ ว่า ทารกเป็นเด็กที่มีแนวโน้มจะฉลาดหรือโง่ได้ค้ด้วย

### พัฒนาการทางด้านอิริยาบถ ( motor development )

อายุ 1 เดือน รู้สึกและมีปฏิกิริยาต่อการกระตุ้นต่างๆ รู้จักเพ่งมอง ร้องเมื่อรู้สึกไม่สบาย เวลาจับนอนคว่ำรู้จักที่จะยกขาขึ้นมาได้

อายุ 2 เดือน มองตามวัตถุหรือสิ่งต่าง ที่เคลื่อนไหวได้ รู้จักหลับตาหรือหันหน้าหนีแสงสว่าง ทำเสียงอืออู รู้จักยิ้มและฟังเสียงสิ่งต่างๆ เวลาจับนอนคว่ำ รู้จักที่ยกหน้าอกขึ้นเหนือจากพื้น



ภาพที่ 35 แสดงพัฒนาการของเด็กเป็นไปตามลำดับขั้นตั้งแต่แรกเกิดจนเดินได้เอง

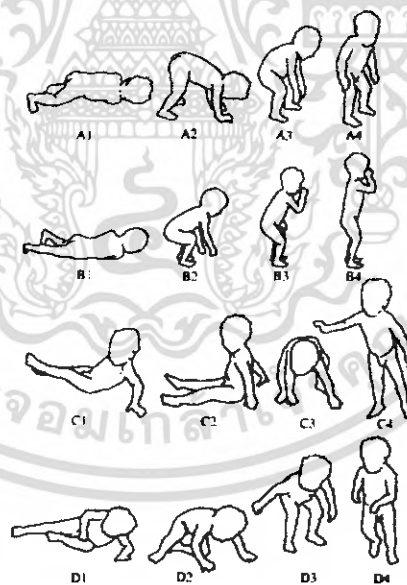
อายุ 3 เดือน เริ่มชันชันคอ รู้จักไขว่คว้าสิ่งของ รู้จักทำเสียงกุก กัก และพองใจแม่  
เข้าใจในเสียงเพลง

อายุ 4 เดือน รู้จักยันพื้นด้วยเท้า เวลาจับยื่น จับให้นั่งได้ ชอบเอามือเข้าปากยื่น  
มือให้คนอื่นจับ หัวเราะเสียงดังขึ้น

อายุ 5 เดือน จับให้นั่งคักได้ เล่นของเล่นต่างๆได้

อายุ 6 เดือน เริ่มกีบเวลานอนคร่ำ รู้จักไขว่คว้าสิ่งที่เคลื่อนไหว รู้จักคนแปลก  
หน้าว่าผิดกับคนที่อยู่ใกล้ชิด พองใจที่จะถูกระงก

อายุ 7 เดือน เริ่มนั่งเองตามลำดับ



ภาพที่ 36 แสดงแบบแผนพัฒนาการ 4 แบบ ตั้งแต่ระยะแรกเกิด (จากหนังสือ

Child Development ของ Elizabeth H. Hurlock )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุ 8 เดือน เริ่มหัดยืน (ตั้งไข่) ถ้ามีคนช่วยพยุงยืนได้ เวลาเล่นของเล่นจะเปลี่ยนมือหนึ่งไปจับอีกมือหนึ่งได้ ชอบเอาของเล่นใส่ปาก ชอบเล่นนิ้วเท้าหรือเอานิ้วเท้ามาอม อ้าแขนเมื่อเวลาผู้ใหญ่จะอุ้ม

อายุ 9 เดือน ยืนได้ถ้ามีสิ่งใดยึดเหนี่ยวหรือเกาะไว้

อายุ 10 เดือน เริ่มคลานหยิบของเล็กๆ ได้ ชี้นิ้วบอกมือ ทำเสียงบูหรือคู แสดงท่าทางสนุกสนาน รู้จักชื่อของตน

อายุ 11 เดือน เริ่มเดินเมื่อมีคนอุ้ม

อายุ 12 เดือน ลูกชันขึ้นโดยกานยึดสิ่งของ เกาะอะไรแล้วเดินไปได้ รู้จักตบมือ สังเกตสำเนียงผู้ใหญ่ และเชื่อฟังเวลาห้ามปราม

อายุ 13 เดือน ได้ขึ้นบันไดได้

อายุ 14 เดือน ยืนได้ตามลำพัง โดยไม่ต้องเกาะสิ่งของ

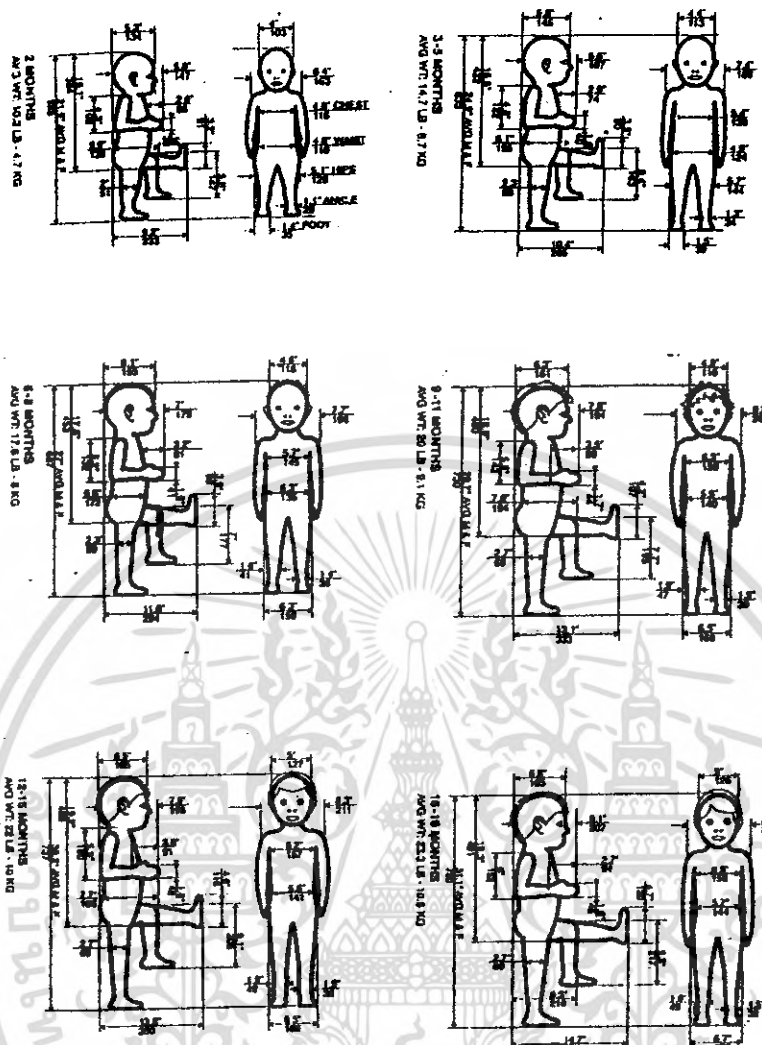
อายุ 15 เดือน เดินได้เองตามลำพัง รู้จักปีนป่ายตามขั้นบันได รู้จักเปิดหีบ แห่ นิ้วเข้าในรู รู้จักสังเกตภาพ เริ่มพูด

อายุ 1 ปีครึ่ง วิ่งได้ ชอบคันของ พูดเป็นคำๆ หรือประโยคสั้นๆ ได้

อายุ 1 ปี 9 เดือน ถึง 2 ปี ชอบปีนป่าย กระโดดโลดเต้น เชื่อฟังต่อการห้ามปรามเล็กน้อยๆ ชอบคันของเล่นและพูดเป็นประโยคได้

ที่กล่าวมานี้ เป็นการเจริญเติบโตของเด็กในวัยทารก ซึ่งในระยะนี้เป็นเวลาที่ทารกกำลังมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีการเรียนรู้ต่างๆ มากขึ้น และความรู้นั้นก็จำกัดอยู่ภายในบ้าน และเมื่อผ่านพ้นไปก็จะเข้าสู่วัยเด็ก ซึ่งจะเป็นระยะที่มีการเจริญเปลี่ยนแปลง และเรียนรู้ถึงโลกภายนอกกว้างขวางออกไปอีก

## องค์ประกอบพื้นฐาน แสดงขนาดและสัดส่วนของเด็กวัยทารก



ภาพที่ 37 แสดงขนาดและสัดส่วนของเด็กทารก (แรกเกิด - 2 ปี)

### 2.6.3 พัฒนาการด้านต่างๆ ของเด็ก

พัฒนาการของเด็กอาจแบ่งได้เป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. วัยเด็กตอนต้นหรือวัยเด็กก่อนเข้าโรงเรียน (Early Childhood or Preschool Age) อายุ 2-6 ปี
2. วัยเด็กตอนกลาง (Middle Childhood) อายุ 6-10 ปี
3. วัยเด็กตอนปลาย (Late Childhood) อายุ 10-12 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. พัฒนาการของเด็ก - วัยตอนต้น

### ลักษณะทั่วไปของวัยเด็กตอนต้น

เด็กอายุประมาณ 2 ขวบ จนถึง 6 ขวบ ลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้ คือ อยากรู้อยากเห็น อยากรู้อยากเป็นของตัวเอง อยากรู้อยากช่วยเหลือ ชอบปฏิเสธ และมีลักษณะดังนี้

- เป็นวัยก่อให้เกิดปัญหา (Problem Age or Troublesome Age) เพราะวัยนี้ต้องการเป็นตัวของตัวเอง ต้องการอิสระ ต้องการทำอะไร ที่บางครั้งเกินขอบเขตที่จะช่วยตนเองได้ เด็กวัยนี้จึงเป็นคนสอมนยาก คือ ค้าง ไม่เชื่อฟัง

- เป็นวัยที่ชอบเล่นของเล่น (The Toy Age) เด็กวัยนี้ชอบเล่นของเล่นมาก

- เป็นวัยก่อนเข้าโรงเรียน (The Pre-school Age) เพราะเด็กยังไม่อยู่ในเกณฑ์ที่จะเข้าโรงเรียน แต่เด็กในวัยนี้บางส่วนอยู่ในโรงเรียนเด็กเล็ก (Nursery School) บางส่วนอยู่ในโรงเรียนอนุบาล (Kindergarten School)

- เป็นวัยก่อนการรวมกลุ่ม (Pre-gange Age) เพื่อการปรับตัวให้คุ้นกับสิ่งแวดล้อมและเรียนรู้พฤติกรรมทางสังคมที่เหมาะสม เพื่อเตรียมให้เข้าสู่สังคมนอกครอบครัวต่อไป

- เป็นวัยชอบสำรวจ (The Exploratory Age) เด็กวัยนี้มีความอยากรู้อยากเห็นสิ่งที่อยู่รอบตัวว่ามีอะไรบ้าง จะบังคับมันอย่างไร ถ้าถูกเข้าจะรู้สึกอย่างไร เด็กวัยนี้จึงมักจะชอบถาม

- เป็นวัยแห่งการเลียนแบบ (Imitation Age) เด็กวัยนี้ชอบเลียนแบบผู้ที่โตกว่า เช่น คำพูด กิริยาท่าทาง และนิสัยใจคอของผู้ใหญ่

- เป็นวัยสร้างสรรค์ (Creative Age) สืบเกิดได้จากการแสดงความคิดสร้างสรรค์ในขณะที่เด็กกำลังเล่นอยู่

กล่าวได้ว่า วัยนี้เป็นระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงด้านบุคลิกภาพมากที่สุด เป็นระยะที่เด็กเริ่มรู้จักพึ่งตัวเองได้บ้างบางครั้งความคิดของเด็กจะไม่จริงกับความเป็นจริงก็ตาม ระยะนี้จึงจัดเป็นหัวเลี้ยวหัวต่อของความฝันและเป็นจริงอีกด้วย

### พัฒนาการทางร่างกาย (Physical Development)

#### ส่วนสูงและน้ำหนัก

ในระยะเวลาวัยเด็กตอนต้นพัฒนาการทางกายเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในเรื่องความสูงและน้ำหนัก แม้ว่าอัตราการเจริญเติบโตของเด็กวัยนี้จะลดลงกว่าวัยทารกก็ตาม ระหว่างนี้เด็กหญิงจะเติบโตลำหน้าเด็กชายวัยเดียวกัน ทางด้านรูปร่างโดยทั่วไป จนกระทั่งถึงระยะวัยรุ่นถึง 2 ปี

ในตอนต้นของวัยนี้ ส่วนสัดของร่างกายเปลี่ยนไป ลักษณะหน้าตาแบบทารกหมดไป ช่วงแขนขายาวขึ้น ศีรษะดูยาวเล็กลงและได้ขนาดกับลำตัวด้วยยาวและกว้างขึ้นเป็น 2 เท่าของ

เด็กเกิดใหม่ ไหล่กว้าง แขนยาวาวขึ้น มือและเท้าใหญ่ขึ้นด้วยเช่นกัน โครงกระดูกแข็งแรงกว่าเมื่ออยู่ในวัยทารก กล้ามเนื้อเติบโตและแข็งแรงขึ้น



ภาพที่ 38 แสดงระยะเจริญเติบโตของเด็กชายและเด็กหญิง

ตารางที่ 1 แสดงน้ำหนักและส่วนสูงโดยเฉลี่ยของเด็กไทยตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 6 ปี ชาย

ส่วนสูง (เซนติเมตร)	น้ำหนัก (กิโลเมตร)	อายุ (เดือน)	น้ำหนัก (กิโลเมตร)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
50.00	3.17	แรกเกิด	3.11	50.00
55.90	4.40	1	4.09	54.35
58.00	5.10	2	4.80	58.00
61.10	6.03	3	5.55	59.00
63.00	6.31	4	6.24	61.90
65.00	7.00	5	6.39	63.00
66.00	7.23	6	7.12	65.50
67.64	7.73	7	7.40	66.70
69.00	8.05	8	7.52	67.00
70.50	8.30	9	7.56	69.00
71.00	8.43	10	7.60	69.00
72.00	8.50	11	7.64	70.55
74.50	9.00	12	8.00	71.00
75.00	9.20	14	8.33	73.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)แสดงน้ำหนักและส่วนสูงโดยเฉลี่ยของเด็กไทยตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 6 ปี ชาย

ส่วนสูง (เซนติเมตร)	น้ำหนัก (กิโลเมตร)	อายุ (เดือน)	น้ำหนัก (กิโลเมตร)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
78.00	9.80	15	9.10	75.00
79.00	10.10	18	9.55	78.00
83.00	11.62	24	10.32	82.50
88.75	11.66	30	11.71	87.00
94.00	13.30	36	12.50	91.60
97.95	14.40	42	13.30	95.30
100.70	15.05	48	14.50	99.70
102.60	15.30	54	14.60	101.80
105.55	15.55	60	15.25	103.00
108.65	16.00	66	16.00	106.15
110.50	16.35	72	16.90	108.40

จากการศึกษาของรองศาสตราจารย์หญิงเพ็ญศรี กาญจนันธุ์ติ และคณะ พ.ศ. 251.-2515  
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

#### พัฒนาการของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหว

กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหว ได้แก่ กล้ามเนื้อตา กล้ามเนื้อมือ กล้ามเนื้อเท้า ซึ่งกล้ามเนื้อเหล่านี้ต้องทำงานประสานกัน โดยปกติกล้ามเนื้อมือ เท้า ของเด็กวัยนี้ยังไม่พอเด็กยังไม่สามารถจะเขียนหนังสือให้ได้ดี

#### - ความสามารถของร่างกายในด้านการเคลื่อนไหว

- อายุ 2 ขวบ - สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้รวดเร็วทุกส่วน ชอบเล่นของเล่นที่ออกแรงมาก  
ขึ้น เช่น เตะลูกบอล ดิหรือคอกด้วยก้อน ดึงออกหรือสวมใส่ของ 2 สิ่งที่มี  
รูปร่างเหมาะสมและมีสีสะดุดตา
- อายุ 3 ขวบ - เดินเขย่งบนปลายเท้าได้ ยืนบนขาข้างเดียวได้สัก 2-3 วินาที ก้าวขึ้นบันได  
โดยสลับขาได้ ถีบจักรยาน 3 ล้อได้ กระโดดสูงกระโดดขาเดียวและเล่นเกม  
ต่างๆ ที่ต้องวิ่งปีนป่ายได้
- อายุ 4 ขวบ - ลงบันไดได้โดยเท้าลงสลับขา ยืนขาเดียวได้นาน กระโดดที่ละข้างได้ เดินบน  
กระดานแผ่นเดียวได้
- อายุ 5 ขวบ - กระโดดสลับขาได้ ปีนป่ายที่สูงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุ 6 ขวบ - การเคลื่อนไหวทุกส่วนคล่องแคล่วมาก อยู่ไม่นิ่งไม่ว่าจะเป็นนอกบ้านหรือในบ้าน ขึ้นต้นไม้ ปีนป่ายที่สูง กระโดดขึ้นลงไปรอบๆ บ้าน สามารถรับของที่ยื่นมาให้ได้

**- ความสามารถในการใช้มือ**

อายุ 3 ขวบ - ช่วยจัดโต๊ะอาหารได้ ต่อแท่งไม้สี่เหลี่ยม 9 แท่งได้ในทางสูงสร้างสะพานโดยใช้แท่งไม้สี่เหลี่ยม 3 แท่งได้ เขียนแบบกากบาทได้ เขียนรูปคนตามสั่งได้

อายุ 4 ขวบ - กลักระคุมตัวเองได้ เขียนกากบาทได้เหมือน

อายุ 5 ขวบ - ผูกเชือกทรงเท้าได้ เขียนรูปสามเหลี่ยมได้เหมือน เขียนตัวอักษรได้

อายุ 6 ขวบ - สามารถใช้มือและใช้ตาประสานงานกันดีขึ้น การจับดินสอในการเขียนทำได้ดีขึ้นชอบวาดภาพระบายสี แต่จะทำได้ไม่เรียบร้อย เพราะความไม่อยู่นิ่งของเด็ก เด็กสามารถจะมองเด็กอื่นเล่นโดยที่มีมือของคนยังทำงานต่อไปได้ สามารถใช้มือและตาพร้อมๆ กันขณะเดินหรือขณะนั่งเขียนหนังสือตัวเล็กๆ ได้ ชอบใช้มือหยิบอาหารใส่ปากมากกว่าใช้ช้อนส้อม

**พัฒนาการทางอารมณ์ ( Emotional Development )**

เด็กวัยนี้มักจะเป็นคนเจ้าอารมณ์ หงุดหงิดและโกรธง่าย โมโหร้ายโดยปราศจากเหตุผล มักจะแสดงความขัดแย้งและดื้อรั้น เป็นวัยที่เรียกกันว่า ชอบปฏิเสธ ซึ่งเป็นลักษณะธรรมชาติอย่างหนึ่งของมนุษย์ เรียกว่า Negative stage เมื่อเด็กได้คบหาสมาคมกับเพื่อนๆ อาการดังกล่าวจะค่อยๆ หายไป อารมณ์ของเด็กวัยนี้อาจแยกกล่าวได้ดังนี้ คือ

1. ความโกรธ เด็กมักใช้เป็นเครื่องเรียกร้องให้ได้ในสิ่งที่ต้องการ เด็กมักโกรธในกรณีที่ถูกขัดใจและขัดขวาง มักแสดงความโกรธออกมาโดยการร้องไห้ ทบตีสิ่งกีดขวางอารมณ์ดังกล่าวจะค่อยๆ หายไปเมื่อพ้นวัยนี้
2. ความกลัว ความกลัวมักเกิดจากการที่เด็กได้พบกับสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ที่ไม่เคยพบมาก่อน เด็กมักแสดงอาการกลัวโดยการหลบซ่อน วิงหนี ความกลัวของเด็กจะค่อยๆ ลดลงเมื่อเจริญเติบโตขึ้น
3. ความอิจฉาริษยา มักจะเกิดกับเด็กวัย 2-5 ปี โดยเฉพาะเมื่อบิดามารดาหันความสนใจไปสู่บุคคลอื่น เมื่อเด็กมีอารมณ์อิจฉาเกิดขึ้นมักแสดงพฤติกรรมเช่นเดียวกับเมื่อโกรธ
4. ความอยากรู้อยากเห็น เด็กวัย 2-3 ปี มักจะถาม โน่นถามนี้อยู่เรื่อยๆ มีความสงสัยในสิ่งต่างๆ ไม่สิ้นสุด เมื่ออายุประมาณ 5-6 ปี ระยะเวลาเด็กจะตั้งคำถามมากที่สุด การซักถามเป็นลักษณะที่แสดงให้เห็นถึงความฉลาดของเด็กเป็นอย่างดี ผู้ใหญ่จึงควรหาคำตอบที่ดีและเหมาะสมกับวัยของเด็ก
5. ความร่าเริงหรือดีใจ เด็กที่ได้รับการตอบสนองความต้องการทันที และสม่ำเสมอมักจะเป็นเด็กที่มีอารมณ์แจ่มใสร่าเริง หัวเราะและยิ้มง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ความรัก เด็กมักแสดงความรักต่อพ่อแม่หรือสัตว์เลี้ยง ตลอดจนของเล่นที่ชอบ ออกมาอย่างเปิดเผย เช่น การกอดจูบผู้ที่เขารักหรือสิ่งของที่เขารัก ความรักจึงจัดเป็นอารมณ์ที่รื่นรมย์

### พัฒนาการทางสังคม (Social Development)

เด็กวัยนี้เริ่มรู้จักคบเพื่อนและรู้จักเล่นกับเพื่อนได้ดีขึ้น เด็กเริ่มรู้จักการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนๆ การปรับตัวของเด็กจะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับการอบรมเลี้ยงดูด้วย

อายุ 3 ขวบ การสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่นยังไม่แน่นอนแล้วแต่อารมณ์ของเด็ก เด็กวัยนี้บางคนก็ชอบเล่นคนเดียว หรือเล่นสมมติมากกว่าที่จะเล่นกับคนอื่นๆ เช่น เล่นตุ๊กตา เล่นกับสัตว์ และสิ่งของต่างๆ

อายุ 4 ขวบ เด็กเริ่มเล่นกับเด็กอื่นๆ มักจะเป็นเพศเดียวกันกับตนมากกว่าต่างเพศแต่จะเล่นกันไม่นาน เมื่อโกรธกันแล้วเด็กก็จะรวมกันได้อีก

อายุ 5 ขวบ เล่นกับเพื่อน ได้โดยไม่เลือกเพศ และสามารถฝึกกติกาต่างๆ ในการเล่นได้ เช่น เล่นเกมส์ต่างๆ เพื่อความเพลิดเพลิน หรือเล่นเพื่อเสริมทักษะในการเรียนได้

อายุ 6 ขวบ ชอบเล่นกับเพื่อนวัยเดียวกันเป็นหมู่ หมู่ละ 2-3 คน การเล่นบางครั้งจะมีการแยกเพศกันบ้าง

ในระยะปลายๆของวันนี้ เด็กเริ่มจะรู้จักประพาดดินตามความต้องการของสังคม (Social Needs) เช่น การยอมรับฟังเพื่อนๆ ให้ความช่วยเหลือ

### พัฒนาการทางภาษา (Language Development)

การพัฒนาทางภาษาของเด็กขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ เช่น เพศ ความเอาใจใส่ของพ่อแม่ โอกาส เช่น ได้ดูโทรทัศน์และฟังวิทยุบ่อยๆ เด็กวัยนี้มักชอบพูดเกี่ยวกับตัวเองและผู้ที่เกี่ยวข้องกับตน บางครั้งก็พูดกับตัวเองบ่อยๆ

เด็กวัย 2-3 ขวบ บางครั้งปัญหาในการพูด คือการพูดไม่ชัด และการพูดติดอ่างซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดความสุข อารมณ์ติดอ่างจะหายไปหากให้เด็กได้มีความสุข และผ่อนคลายความวิตกกังวล

### พัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development)

อายุ 2 ขวบ รู้จักวัตถุ 3 มิติ รู้จักอักษรประมาณ 2-3 ตัว สามารถแยกของ 2 สิ่งที่แตกต่างกันได้ มีความสนใจอยากรู้ อยากเห็น ชอบถามแต่ยังไม่สนใจต่อคำถามที่ตนถามนัก

กล่าวได้ว่า สติปัญญาของเด็กแสดงออกให้เห็นชัดเมื่อเด็กเริ่มรู้จักแยกตัวเองออกจากสิ่งแวดล้อมได้ มีความอยากรู้ อยากเห็นและสนใจสิ่งรอบๆตัว เด็กมักจะทำตามสิ่งที่เห็นหรือเลียนแบบสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว

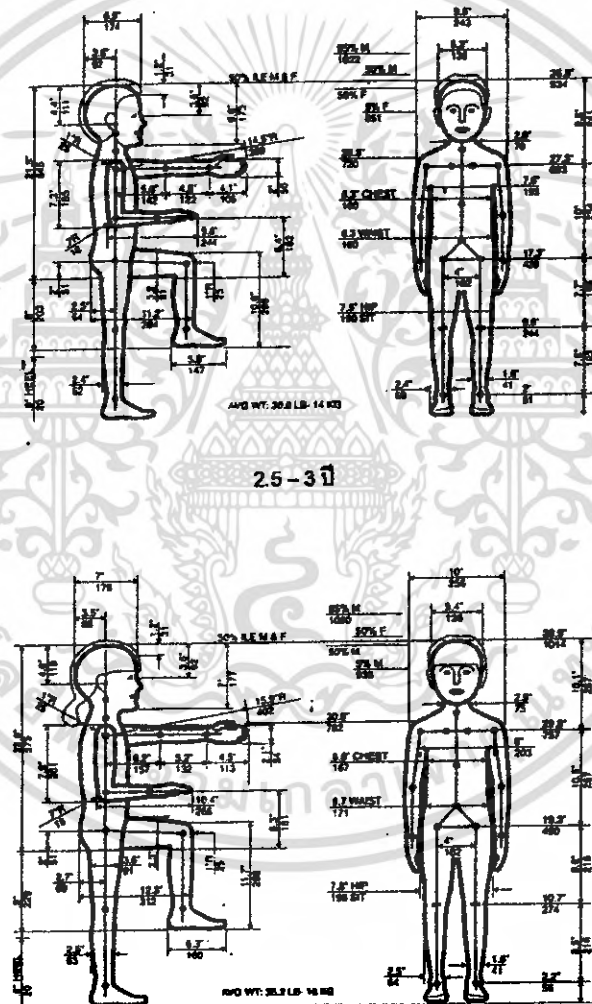
อายุ 3 ขวบ ร้องเพลงได้ บอกชื่อตามที่เคยเห็นบ่อยๆ ได้ 8 รูป ทำตามคำสั่งได้บอกสีได้ ถูกต้องอย่างน้อย 1 สี เริ่มเล่นกับคนอื่นเข้าใจขอบถามคำถามอยู่ตลอดเวลา

อายุ 4 ขวบ ยังคงถามคำถามอย่างมากมาย สามารถบอกความแตกต่างของวัตถุ 2 อย่างที่มีความยาวต่างกันได้ ทำตามคำสั่งได้

อายุ 5 ขวบ บอกอายุตัวเองได้ รู้ความแตกต่างของเวลาเช้าและบ่าย (Sense of time) ทำตามคำสั่งได้ หุคเก่ง รู้จักคำถามมากมาย ชอบเล่นเป็นหมู่

อายุ 6 ขวบ ปรับตัวให้เข้ากับระเบียบของโรงเรียน เข้าใจคำสั่งของครู ชอบอ่านหนังสือ สละกคำต่างๆ สนใจฟังวิทยุ ชอบฟังละคร ชอบดูโทรทัศน์

องค์ประกอบพื้นฐานขนาดสัดส่วน ของเด็กวัยตอนต้น (2-6 ปี)



4 ปี

ภาพที่ 39

แสดงขนาดและสัดส่วนของเด็กวัยตอนต้น (2-6ปี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. วัยเด็กตอนกลาง

วัยนี้จัดอยู่ในช่วงอายุประมาณ 6-9 ปี เป็นช่วงที่มีความสำคัญต่อการเริ่มต้นชีวิตใหม่ของเด็ก เพราะเป็นระยะที่เด็กจะต้องเข้าโรงเรียน จึงจัดแนวความเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญในชีวิตของเด็ก ในวัยนี้ เด็กได้รับการพัฒนาในทุกๆ ด้าน เพื่อปรับปรุงตนให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ จึงจัดเป็นวัยที่ควรจะได้เอาใจใส่เป็นพิเศษ วัยเด็กตอนกลางนี้ มีการพัฒนาในด้านต่างๆ ดังนี้

### พัฒนาการทางร่างกาย

เมื่อเด็กชายอายุย่างเข้าปีที่ 6 ร่างกายของเด็ก จะขยายออกทางส่วนสูงมากกว่าที่ส่วนกว้าง ลำตัวแบน แขนขายาวออก รูปร่างเปลี่ยนแปลงเข้าลักษณะผู้ใหญ่เข้าทุกที เด็กวัยนี้มีพนักงานมากจึงไม่อยู่นิ่ง ชอบกิจกรรมและทำอย่างรวดเร็ว ไม่ใคร่ใช้ความระมัดระวังมากนัก ทำให้ประสบอุบัติเหตุบ่อยๆ

### พัฒนาการทางกายของเด็กวัยตอนกลางจะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมต่อไปนี้ คือ

1. สภาพโภชนาการ เด็กต้องการพลังงานมาก เพื่อใช้สำหรับการสังเกต และสำรวจสภาพแวดล้อมของตนเพื่อการเรียนรู้ ถ้าเด็กมีพลังงานน้อยย่อมไม่สามารถทำสิ่งเหล่านี้ได้เต็มที่ ทำให้เกิดทัศนคติไม่ดี เห็นทุกสิ่งเป็นศัตรู
2. ความสนใจในการเล่นกลางแจ้ง เด็กที่สนใจในการเล่นกลางแจ้งและเปลี่ยนวิธีเล่นอยู่เสมอ ทำให้สามารถควบคุมการใช้กล้ามเนื้อและการทรงตัว ได้ดีขึ้นเรื่อยๆ
3. การฝึกทักษะในการใช้วัยวะเคลื่อนไหว คือ ทำให้เด็กมีกิจกรรมทั้งทางกายและทางสมอง ซึ่งทำให้เด็กได้รับความพอใจ ทำให้เด็กมักประสบการณืกับวัตถุและกระบวนการในการประดิษฐ์วัตถุขึ้นเป็นของใช้ในชีวิตประจำวัน
4. การมีวัยวะบกพร่อง การที่เด็กมีสภาพร่างกายเจ็บป่วยเสมอ ทำให้เด็กมีอาการไม่มั่นคงไปด้วย เกิดความอ่อนเพลียไม่เบิกบาน ท้อถอย ทำให้เด็กเป็นคนหลบซ่อนไม่สู้หน้าคน

### พัฒนาการทางอารมณ์ (Emotional Development)

อายุ 6 ปี ได้ชื่อว่าเป็นวัยหัวเลี้ยวหัวต่อ เพราะเด็กเมื่อเข้าโรงเรียนจะต้องปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ในโรงเรียน สิ่งแวดล้อมใหม่เหล่านี้ทำให้เด็กมีการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ เช่น ในวัยเด็กตอนต้น เด็กแสดงความเอาใจตัวเองยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (Self centered) เมื่อถึงวัยเด็กตอนกลางเด็กมีการเรียนรู้มากขึ้น สามารถปรับตัวได้ดีขึ้น รู้จักวิธีระงับความโกรธ เลิกกลัวสิ่งที่ไม่มีความกลัว

อายุ 7 ปี อารมณ์ไม่แน่นอน เสียใจถี่เดี๋ยวร้าย เข้าอารมณ์ หงุดหงิด เวลาเล่นกับเพื่อนมักจะ ไม่ยอมแพ้ เวลาไม่พอใจจะหลบหนีจากสถานการณ์ที่ทำให้ไม่พอใจ มีความอยากหรืออยากเห็น

อายุ 8 ปี ชอบคืนรนต์ต่อผู้ต้องการชนะ การทำสิ่งต่างๆ มักไม่ได้คิดให้รอบคอบต้องการความรักและอยากอยู่ใกล้พ่อแม่ มีความรู้สึกที่ตัวเองเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ

อายุ 9 ปี ชอบความอิสระ มีความรู้สึกที่ตนเป็นผู้ใหญ่เต็มตัว ไม่ชอบแสดงตัวเด่นอยากให้คนอื่นรัก ไม่ชอบการเปรียบเทียบแข่งขัน แต่ไม่ค่อยกลัวอันตรายที่จะเกิดกับร่างกาย

อายุ 10 -13 ปี เป็นวัยที่อ่านหนังสือง่าย ไม่ทำสิ่งที่พ่อแม่ไม่ชอบ รักพ่อแม่กังวลใจความเจ็บป่วยของพ่อแม่ และสมาชิกในครอบครัว

### พัฒนาการทางสังคม (Social Development)

วัยเด็กตอนกลาง สังคมจะกว้างกว่าวัยเด็กตอนต้น เพราะได้รู้จักบุคคลอื่นนอกจากครอบครัวมากขึ้น ลักษณะสังคมของเด็กวัยนี้ จะเป็นไปอย่างไม่กว้างขวางนัก ถึงแม้ว่าเด็กเริ่มอยู่กันเป็นกลุ่ม วิธีการเล่นจะเปลี่ยนอยู่เสมอ ส่วนมากเด็กมักจะเอาใจตัวเองและต้องการเอาชนะผู้อื่น เมื่อเด็กโตขึ้นจะมีการเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้เป็นที่ยอมรับของผู้อื่น ได้ดีขึ้น สิ่งสำคัญที่ช่วยให้เด็กปรับตัวทางสังคมได้ดี คือ

1. ประสบการณ์ที่บ้าน เด็กที่เติบโตและครอบครัวที่มีบรรยากาศอบอุ่นเป็นมิตรจะทำให้สามารถปรับตัวเข้ากับผู้อื่น ได้ดีขึ้น
2. สนามเด็กเล่น สนามนอกจากจะเป็นสถานที่สำหรับวิ่งเล่นและทำกิจกรรมเพื่อความสนุกสนานแล้ว ยังเป็นสถานที่ที่ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ที่จะรักษาสติของตนเองที่จะปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น
3. บทบาทของครู ครูมีอิทธิพลอย่างมากที่จะช่วยให้เด็กพัฒนาการทางสังคมที่จะเป็นประโยชน์ต่อสังคมของเด็กในภายหน้า

#### วัยทารก – เด็กเล็ก

เด็กชายและเด็กหญิง  
สนใจตนเองเท่านั้น



#### วัยเด็กตอนต้น

ต้องการเพื่อนเล่น  
โดยไม่คำนึงถึง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

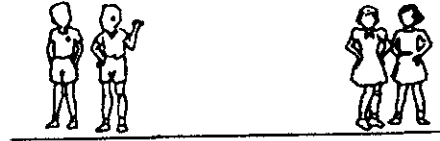
### อายุประมาณ 8 ปี

ชอบเล่นกับเพศเดียวกัน



### อายุ 10 – 12 ปี

ทั้ง 2 เพศเริ่มเข้ากันไม่ได้



### อายุ 13 – 14 ปี

เด็กหญิงเริ่มสนใจเด็กชาย

แต่เด็กชายยังไม่สนใจเด็กหญิง



### อายุ 14 – 16 ปี

เด็กชายเริ่มสนใจเด็กหญิง

และไปกันเป็นกลุ่ม



### อายุ 16 หรือ 17 ปี ขึ้นไป

เริ่มแยกไปเป็นคู่



ภาพที่ 40

แสดงความสัมพันธ์ของเด็กชาย - หญิง 7 ระยะ

### พัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development)

#### อายุ 6 ปี

- การรับรู้ (Perception) เด็กวัยนี้สามารถมองเห็นความแตกต่างระหว่างสิ่งของได้แม้ว่ามีความแตกต่างเพียงเล็กน้อย

- ความคิดสร้างสรรค์ เกิดจากการสัมผัส จับต้องกับวัตถุที่จะประกอบงานศิลปะ เช่น การก่อสร้าง วาดภาพ และปั้น เด็กชอบแก้ปัญหาเอง และมีความสนใจธรรมชาติรอบตัว

- ความสนใจ ช่วงความสนใจของเด็กวัยนี้อยู่ในระยะสั้น การทำสิ่งใดก็ตามจะแสดงความกระตือรือร้นในระยะแรกๆ เมื่อหมดความสนใจจะเลิกทำทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความอยากรู้ อยากเห็น เด็กวัย 6 ขวบ มีความอยากรู้ อยากเห็น และชอบซักถามมากที่สุด เด็กจะสนใจสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ สี สัน สะดุดตา เช่น ภาพระบายสี สัตว์เลี้ยง นิทาน ฯลฯ

### อายุ 7 ปี

เด็กวัยนี้พัฒนาการทางภาษาเจริญอย่างรวดเร็ว ใช้ภาษาแสดงความรู้สึกได้ชัดเจนและเริ่มมีความรับผิดชอบ สนใจสิ่งที่ถูกและผิด แต่ยังไม่เข้าใจลึกซึ้ง

- ความสนใจ มีช่วงความสนใจสั้น ดังนั้น การมอบหมายงานให้ทำควรจะกำหนดให้ทำทีละขั้น

- ความอยากรู้ อยากเห็น มีความสนใจสิ่งต่างๆ ว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร ช่างสังเกต มีความพยายามทำสิ่งที่ตนสนใจให้สำเร็จ

- ความคิดสร้างสรรค์ สามารถวาดรูปโดยการสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ได้สามารถนำเอาสิ่งต่างๆ มาจัดเข้าด้วยกันอย่างมีเหตุผลได้

### อายุ 8 ปี

- เป็นระยะเตรียมการแก้ปัญหาตามความสามารถของตนเอง เริ่มแก้ปัญหาที่เป็นนามธรรมได้ สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

- ความรู้เรื่องขนาดและสัดส่วนของสิ่งของ เริ่มสามารถสังเกตสัดส่วนของสิ่งของ มีการแสดงออกทางศิลปะเด่นชัดขึ้น เช่น รู้จักกะขนาดของวัตถุให้เหมาะสมกับกระดาษ

- ความสนใจ มีความสนใจที่จะทำงานให้สำเร็จ สนใจฟังคำแนะนำของผู้อื่นและสามารถเข้าใจและทำตามคำชี้แจงของผู้อื่นได้ สนใจดูรูปภาพ ภาพยนตร์ การ์ตูน ฟังนิทาน

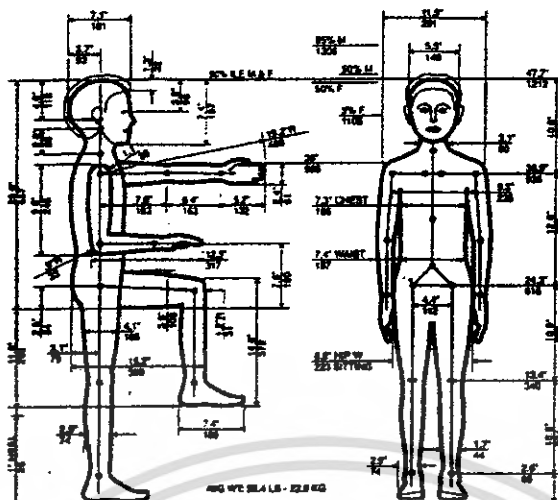
### อายุ 9 ปี

- การอ่าน ชอบอ่านหรือดูเรื่องเกี่ยวกับสัตว์ การผจญภัยและตลกขบขัน วิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์

- ความสนใจ สนใจในสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ในสี สัน ที่สะดุดตา สนใจในสัตว์เลี้ยง ภาพระบายสี การเล่นที่ใช้กำลังแขนขา

พัฒนาการทางสติปัญญาที่เห็นได้ชัด คือ มีจินตนาการสูงขึ้น เพราะได้รากฐานมาจากการอ่าน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดที่จะทำประติมากรรมสิ่งต่างๆ

## องค์ประกอบพื้นฐานขนาดและสัดส่วนของเด็กวัยตอนกลาง ( 7-10 ปี )



7 ปี - 8 ปี

ภาพที่ 41 แสดงขนาดและสัดส่วนของเด็กวัยตอนกลาง ( 7 - 10 ปี )

### 3. วัยเด็กตอนปลาย

ลักษณะทั่วไปของวัยเด็กตอนปลาย และพัฒนาการทางร่างกาย

วัยเด็กตอนปลายอายุระหว่าง 10 - 12 ปี วัยนี้จะคาบเกี่ยวกับวัยแรกเริ่มและวัยรุ่นตอนต้น วัยนี้ไม่แตกต่างกับวัยเด็กตอนกลางมากนัก แต่เกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกายของโครงกระดูกและสัดส่วนของร่างกายเพื่อเตรียมเข้าสู่วัยรุ่น

#### พัฒนาการทางร่างกาย ( Physical Development )

- สัดส่วนของร่างกาย ส่วนต่างๆ ของร่างกายเจริญงอกงามไม่พร้อมกัน เด็กชายมีขากรรไกร ออกกว้าง ใหญ่กว้าง มือเท้าใหญ่ แขนขายาว ทรวดทรงผึ่งผาย ลำตัวกลมมีส่วนโค้ง ส่วนเด็กชายมีส่วนหักเป็นมุม

- การเคลื่อนไหว เนื่องจากร่างกายของเด็กวัยนี้จะเจริญไม่ได้สัดส่วน จึงทำให้การเคลื่อนไหวของเด็กดูแข็งท้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

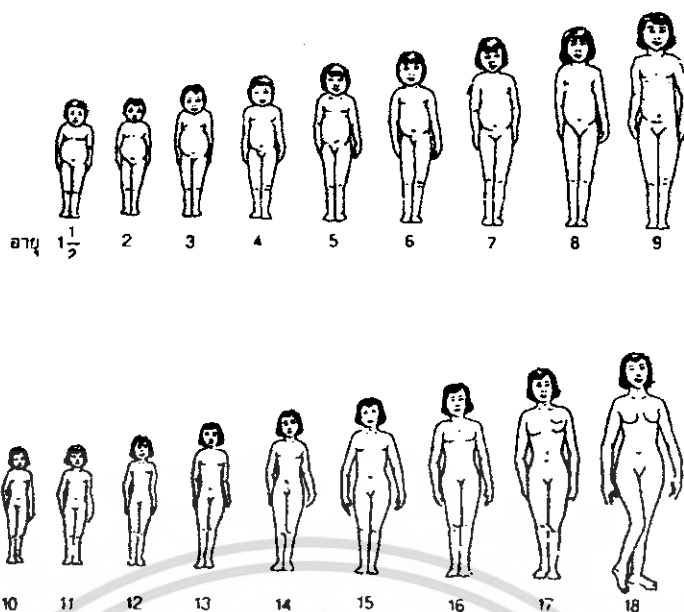
ตารางที่ 2 เกณฑ์ที่แสดงว่าเด็กเข้าสู่วัยรุ่น

เด็กหญิง	เด็กชาย
1. มีขนที่อวัยวะเพศ และรักแร้	1. มีหนวดเครา มีขนที่อวัยวะเพศ รักแร้และหน้าอก
2. ส่วนสูงและน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว	2. ส่วนสูงและน้ำหนักเพิ่มขึ้นรวดเร็ว
3. กรามซี่ที่ 2 ขึ้น	3. กรามซี่ที่ 2 ขึ้น
4. คะโปกผาย	4. ไหล่กว้างขึ้น มือและเท้าใหญ่ขึ้น
5. หลอดเสียงมีการพัฒนาเต็มที่	5. เสียงแตกห้าว
6. เริ่มมีประจำเดือนระหว่างอายุ 11-12 ปี	6. อวัยวะสืบพันธุ์เจริญเต็มที่ มีการหลั่งน้ำอสุจิเป็นครั้งแรกระหว่างอายุ 12-16 ปี



ภาพที่ 42 แสดงสัดส่วนรูปร่างของชาย ตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยรุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 43 แสดงสัดส่วนรูปร่างของหญิง ตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยรุ่น

#### พัฒนาการทางอารมณ์ ( Emotional Development )

อารมณ์ของเด็กวัยนี้จัดอยู่ในระดับปานกลาง คือไม่ดีหรือร้ายจนเกินไปซึ่งแบ่งเป็น

1. เด็กวัยนี้สามารถรักษาอารมณ์ไว้ได้ดีพอสมควร คือ ไม่โกรธง่ายและหายเร็วนัก
2. เวลาโกรธจะหาทางออกโดยใช้เสียง ไม่แสดงพฤติกรรมแบบต่อสู้
3. สิ่งที่เด็กวัยนี้กลัวที่สุด คือ การไม่เป็นที่ยอมรับของกลุ่ม ไม่ยอมแข่งขัน ไม่ต้องการเด่นกว่าหรือค้อยกว่าเพื่อนฝูง
4. ชอบการยกย่องแต่ไม่ชอบเปรียบเทียบ
5. เปลี่ยนความรู้สึกเร็วและง่าย เช่น ตอนเช้าอยากทำการบ้าน ตอนบ่ายอยากนอนหรือเล่น
6. บางครั้งทำตัวเป็นผู้ใหญ่ แต่บางครั้งก็ไม่กล้าทั้งความเป็นเด็ก

#### พัฒนาการทางสังคม ( Social Development )

เด็กวัยนี้จะเริ่มหัดเป็นตัวของตัวเอง ชอบตัดสินใจเอง ไม่ชอบให้ผู้ใหญ่เข้ามายุ่งเกี่ยวในเรื่องส่วนตัว ชอบความเป็นอิสระ มักเชื่อความคิดของตนเอง เด็กจะเริ่มสนใจเพื่อนต่างเพศ ชอบเล่นใช้พลละกำลังกล้ามเนื้อ และกีฬาที่มีกฎเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### พัฒนาการทางสติปัญญา ( Intellectual Development )

เด็กเริ่มมีสติปัญญากว้างขวางขึ้น จึงมีความสามารถคิดและแก้ปัญหาได้มากขึ้น เริ่มสนใจอ่านหนังสือต่างๆ เพื่อที่จะร่วมอภิปรายหรือพูดคุยกับเพื่อนฝูงได้ มีความคิดริเริ่มที่จะทำสิ่งใหม่ๆ ทำให้เกิดความมั่นใจและเชื่อมั่นในตนเอง

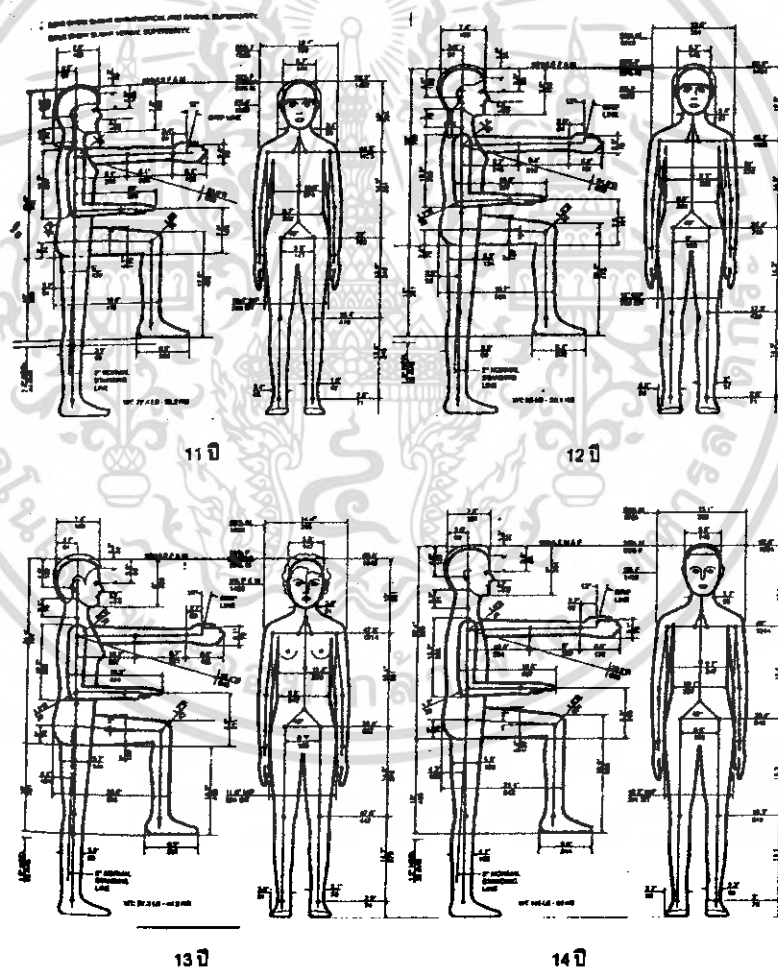
เด็กเริ่มคิดและตัดสินใจเอง รู้จักรับผิดชอบ มีความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น รู้จักใช้เหตุผล มีความอยากรู้อยากเห็นและเข้าใจสิ่งต่างๆ ได้เร็ว

ความสนใจ ทั้ง 2 เพศมีความสนใจที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด คือ

ชาย สนใจเรื่อง วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ดาราศาสตร์

หญิง สนใจเรื่อง การครัว ดัดเย็บ เพราะมีรากฐานจากการสนใจรูปร่างของตนเองทั้ง 2 เพศจะสนใจ คุณภาพดนตรี เทียวไกลๆ และนักรายที่จะสนใจเรื่องของอาชีพ

### องค์ประกอบพื้นฐานขนาดและสัดส่วนของเด็กวัยตอนปลาย ( 11 – 15 ปี )



ภาพที่ 44 แสดงขนาดและสัดส่วนของเด็กวัยตอนปลาย ( 11 – 15 ปี )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.4 การเล่นของเด็ก

### ประโยชน์ของการเล่น

การเล่นเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตเด็ก เป็นสิ่งจำเป็นช่วยให้อวัยวะส่วนต่างๆ เจริญเติบโต นอกจากนี้ การเล่นยังช่วยให้เด็กเข้าใจสิ่งต่างๆ ดีขึ้น ช่วยให้เด็กรู้จักปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้เด็กรู้จักแยกแยะอะไรเป็นความจริงและอะไรเป็นความนึกฝันอีกด้วย

การเล่นของเด็กจัดว่าเป็นการศึกษาอย่างหนึ่ง เมื่อเด็กโตขึ้นเด็กได้พัฒนาลักษณะต่างๆ จากการเล่นนั้นๆ การที่เด็กรู้จักสำรวจเครื่องดนตรีกลไกเล็กๆ รู้จักหัดรวบรวมของใช้ เช่น หนังสือ แสตมป์ จะส่งเสริมให้เด็กมีความรู้กว้างขวางยิ่งขึ้น ซึ่งความรู้เหล่านี้เด็กจะไม่ได้รับจากตำราในโรงเรียนเลย นอกจากจะได้รับความรู้จากการเล่น เด็กยังได้รับความสนุกสนานไปในตัวด้วย สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ การเล่นจะช่วยให้เด็กรู้จักตนเองดีขึ้น นั่นคือ รู้ว่าตนเองชอบอะไร มีความสามารถทางไหน เพียงใด เป็นต้น

### ลักษณะของการเล่น

1. การเล่นของเด็กเป็นไปตามแบบแผนของพัฒนาการ ไม่ว่าจะเด็กจะอยู่ในสิ่งแวดล้อมชนิดใด จะมีแนวเล่นเหมือนกันอยู่ในระยะที่ยังเป็นเด็กเล็ก และการเล่นนี้จะค่อยๆ เปลี่ยนไปเมื่อเด็กโตขึ้น

ระยะแรก การเล่นของเด็กได้แก่การเคลื่อนไหวประสาทสัมผัส ต่อมาเป็นเด็กมีสติปัญญาดีขึ้น การเล่นของเด็กก็จะซับซ้อนยิ่งขึ้น

2. การเล่นของเด็กจะลดลงเมื่อเด็กมีอายุเพิ่มขึ้น ในปลายวัยเด็ก วัยนี้เด็กมักจะใช้เวลาส่วนมากเล่นมากกว่าวัยอื่นๆ เมื่อเด็กโตขึ้น การเล่นของเด็กจะลดน้อยลงด้วยอาจจะเนื่องมาจากเวลาที่เล่นมีน้อยลงก็ได้

3. เวลาที่ใช้ในการเล่นของเด็กจะลดลงเมื่อเด็กมีอายุเพิ่มขึ้น เนื่องจากเด็กมีหน้าที่ใหม่ๆ ที่ต้องทำเพิ่มขึ้น ประการหนึ่งเด็กต้องไปโรงเรียน ดังนั้น เด็กจึงต้องเลือกการเล่นที่ตนเองมีความพึงพอใจมากที่สุด

4. เด็กจะมีเวลาเล่นสิ่งที่เด็กชอบมากขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น จากการวิจัยมีผู้พบว่าเด็กอายุ 2 ขวบ โดยเฉลี่ย จะเล่นในสิ่งที่ตนชอบประมาณ 6.9 นาที และเด็กอายุ 5 ขวบ จะเล่นในสิ่งเดียวกันนานถึง 12.6 นาที

5. การเล่นของเด็กไม่มีแบบแผน การเล่นของเด็กเล็กเป็นไปตามธรรมชาติและไม่ มีแบบแผน ขึ้นอยู่กับความพึงพอใจในระยะต่อมา เด็กจะพอใจเมื่อได้เล่นของของผู้ใหญ่การเล่นจะค่อยๆ มีแบบแผนขึ้นเมื่อเข้าสู่วัยรุ่น

6. การเล่นที่ต้องใช้กำลังกายจะลดลงเมื่อเด็กโตขึ้น เพราะเด็กอาจจะสนใจฟังวิทยุหรือมิฉะนั้นก็จะใช้เวลาดูโทรทัศน์ ภาพยนตร์ หรืออ่านหนังสือและฟังดนตรี เป็นต้น

## การจัดหาของเล่นให้แกเด็ก

เนื่องจากของเล่นมีความสำคัญสำหรับเด็ก และมีอิทธิพลต่อพัฒนาการด้านต่างๆ ของเด็ก

1. เลือกของเล่นให้เหมาะสมกับวัย เด็กจะสนใจเล่นของเล่นเมื่อของเล่นเหมาะสมกับวัยของเด็ก ถ้าของเล่นนั้นเล่นได้ยากหรือยุ่งเกินไป เด็กก็หมดความสนใจที่จะเล่น
2. เลือกของเล่นที่ส่งเสริมพัฒนาการของเด็ก ของเล่นหลายอย่างส่งเสริมให้เด็กมีความรู้เกี่ยวกับสี รูปฟอร์ม และจำนวน เช่น ฟอร์มบอร์ด (From board) และที่ระบายสีต่างๆ ก็ให้ประโยชน์ในการสร้างสรรค์เกี่ยวกับสี และรูปฟอร์ม
3. หลีกเลี่ยงจากการให้ของเล่นจำพวกพลาสติกอ่อนและยาง เด็กวัยทารกชอบหยิบของใส่ปาก และเมื่อเริ่มมีฟันแล้ว เด็กจะกัดกินจะเป็นอันตรายต่อเด็ก
4. หลีกเลี่ยงจากการให้ของเล่นที่ทาสี ควรระมัดระวังในการเลือกของเล่นที่มีสีต่างๆ ที่วางขายอยู่ทั่วไปในท้องตลาด
5. งดเว้นจากการให้ของเล่นจำพวกลูกบิดหรือที่มีกระดุม เด็กทารกอาจจะกัด จับใส่ปาก จับใส่ในรูจมูก
6. งดเว้นจากการให้ของเล่นประเภทหมอมคมแก่เด็ก
7. จัดหาอุปกรณ์เครื่องใช้ประกอบการเล่นแก่เด็ก

## 2.7 ข้อมูลเชิงเทคนิค และวัสดุที่ใช้ในการตกแต่ง

### 2.7.1 ระบบแสงสว่าง

ระบบแสงสว่างในพิพิธภัณฑ์เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงอย่างมาก โดยเฉพาะในส่วนจัดแสดงจะต้องให้เหมาะสม ทั้งด้านการใช้งาน และเพื่อความสวยงาม เกิดบรรยากาศที่หลากหลาย ช่วยกระตุ้นให้ผู้ใช้บริการมีอารมณ์ร่วมในกิจกรรมการแสดงอยู่ตลอดเวลา

การส่องสว่างในพิพิธภัณฑ์เด็กมีความสำคัญสองประการ คือ การให้แสงสว่างเพื่อการใช้งานได้อย่างสะดวกสบาย และ การให้แสงเพื่อให้เกิดความสวยงาม การส่องสว่างภายในเพื่อให้ใช้งานได้นั้น หมายถึง ต้องให้ระดับแสงสว่างอยู่ในเกณฑ์ที่ทำงานหรือประกอบกิจกรรมได้อย่างสะดวกสบายโดยไม่ต้องเพ่งสายตามากเกินไป ส่วนการส่องสว่างให้เกิดความสวยงามนั้นก็ต้องอาศัยความมีศิลปะในตัวเอง เพื่อพิจารณาในแง่การให้แสงแบบเอฟเฟค (Effect-Lighting) หรือการให้แสงแบบส่องเน้น (Accent – Lighting)

### ระบบการให้แสงหลัก

ระบบการให้แสงหลัก หมายถึงแสงสว่างพื้นฐานที่ต้องการใช้เพื่อการใช้งาน สามารถแยกออกได้เป็นระบบต่างๆ ดังนี้

ก. แสงสว่างทั่วไป (General Lighting) คือ การให้แสงกระจายทั่วไปเท่ากันทั้งบริเวณพื้นที่ใช้งาน ซึ่งใช้กับความส่องสว่างที่ไม่มากจนเกินไป

ข. แสงสว่างเฉพาะที่ (Localized Lighting) คือ การให้แสงสว่างเป็นบางบริเวณเฉพาะที่ทำงานเท่านั้น เช่น บรรยากาศในพิพิธภัณฑ์เด็กที่มีความต้องการแสงสว่างในลักษณะนี้เพื่อการใช้งานเฉพาะพื้นที่ในกิจกรรมการจัดแสดงในแต่ละชุดนิทรรศการ

ค. แสงสว่างเฉพาะที่และทั่วไป (Local Lighting + General Lighting) คือ การให้แสงสว่างทั้งแบบทั่วบริเวณ และเฉพาะที่ใช้งาน เช่น การจัดแสดงในแต่ละชุดนิทรรศการ นอกจากการให้แสงสว่างจากฝ้าเพดานเพื่อส่องทั่วบริเวณแล้ว อาจใช้แสงซึ่งส่องเน้นเฉพาะที่ต่างหากเพื่อให้ได้ความส่องสว่างสูงมากตามการใช้งาน

### ระบบการให้แสงรอง

ระบบการให้แสงรอง หมายถึงการให้แสงนอกเหนือจากการให้แสงหลักเพื่อให้เกิดความสวยงามเพื่อความสบายตา ซึ่งแยกออกได้ดังนี้

ก. แสงสว่างแบบส่องเน้น (Accent Lighting) เป็นการให้แสงแบบส่องเน้นที่วัตถุหรืออุปกรณ์เครื่องเล่น เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ โดยทั่วไปแสงประเภทนี้ได้มาจากแสงสปอตไลท์

ข. แสงสว่างแบบเอฟเฟกต์ (Effect Lighting) หมายถึง แสงเพื่อสร้างบรรยากาศที่น่าสนใจ แต่ไม่ได้ส่องเน้นที่วัตถุเพื่อเรียกร้องความสนใจ เช่น โคมที่ติดตั้งที่เพดานเพื่อสร้างรูปแบบของแสงที่กำพราง พื้น ฯลฯ

ค. แสงสว่างตกแต่ง (Decorative Lighting) เป็นแสงที่ได้จากโคมไฟหรือหลอดที่สวยงามเพื่อสร้างจุดสนใจในงานตกแต่งภายใน

ง. แสงสว่างตามอารมณ์ (Mood Lighting) แสงสว่างประเภทนี้ไม่ใช่เทคนิคการให้แสงพิเศษแต่อย่างใด แต่อาศัยการใช้สวิทช์เป็นตัวหรีไฟเพื่อสร้างบรรยากาศของแสงให้ได้ระดับความส่องสว่างตามการใช้งานที่ต้องการ

หลักการให้แสงสว่างภายในพิพิธภัณฑ์ จำเป็นต้องคำนึงถึงส่วนประกอบ

- **Luminance Pattern** : จังหวะของแสงในการให้แสงสว่างในพื้นที่การใช้งานหรือตัววัตถุอุปกรณ์เครื่องเล่น
  - **Decoration** : อารมณ์ , สุนทรียภาพ
  - **Color** : ความสวยงามและความถูกต้องของสีในงานวัสดุพื้นผิว ( finishing )
  - **Modeling Shadow** : มิติ , การสาดแสงในมุมที่ไม่เหมือนกัน up light / down light เพื่อเน้นโครงสร้างมิติของวัตถุ
  - **People Appearance** : ความสวยงามของผู้คนที่อยู่ในบริเวณนั้นๆ ที่แสงตกต้องดูดี สมบูรณ์
  - **Punctuation Mark** : จังหวะคั่นเด่นในแต่ละจังหวะแสงจะช่วยลดความน่าเบื่อของ space นั้นๆ ลง
  - **Spewcular** : ความสดใส , ความตื่นเต้นของแสงที่ส่องลงบนวัตถุ
- จากหลักการดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกใช้แสงสว่างภายในพิพิธภัณฑ์เด็ก เพื่อให้เกิดประโยชน์ทั้งการใช้สอยและความสวยงาม
- การจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์เด็กมักเน้นให้ผู้เข้าชมได้ทดลอง เล่น ในฐานปฏิบัติการแสดงต่างๆ ที่เป็น วัตถุ อุปกรณ์ เครื่องเล่น ( แบบ HAND – ON และ MIND- ON ) หรืออาจมีส่วนประกอบอื่นๆที่ช่วยส่งเสริมเพื่อให้นิทรรศการมีความหมายสมบูรณ์ขึ้น เช่น บอร์ดแสดงหรือสื่อ ฯลฯ การเลือกใช้แสงสว่างในนิทรรศการส่วนใหญ่เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการประกอบกิจกรรมในแต่ละจุดนิทรรศการที่จัดแสดงไว้เป็นหลัก ส่วนการให้แสงสว่างเพื่อความสวยงามก็เป็นส่วนประกอบที่ช่วยส่งเสริมบรรยากาศ ( activity ) ในการเข้าชม ปฏิบัติกิจกรรมอยู่ ตลอดเวลา

### การเลือกใช้แสงสว่างภายในพิพิธภัณฑ์

การเลือกใช้แสงสว่างอาจขึ้นอยู่กับประเภทและคุณสมบัติของดวงโคม ซึ่งโคมไฟส่องสว่างสามารถแบ่งชนิด และการใช้งานได้ดังนี้

#### 1. ไฟส่องลงพื้น ( down light )

เป็นไฟที่ใช้กันทั่วไปในงานตกแต่งภายในเพื่อให้เกิดบรรยากาศที่ต้องการ เช่น ให้แสงนุ่มนวลและให้ความรู้สึกรอบอุ่น หรือต้องการใช้กับงานที่ค่อนข้างทันสมัย โคมไฟส่องลง ( down light ) มีอยู่มากมายหลายชนิด แบ่งตามการใช้งานได้ดังนี้

1.1 โคมไฟส่องลงหลอด GLS คุณสมบัติใช้กับฝ้าเพดานสูงประมาณ 2.5 – 3 เมตร ให้แสงสว่างที่พื้นที่ประมาณ 100 ลักซ์ ใช้กับงานที่ต้องการแสงนุ่มนวลและ

ให้ความรู้สึก ที่อบอุ่นในพิพิธภัณฑ์อาจใช้แสงลักษณะนี้บริเวณส่วนทางเดินหรือบริเวณส่วนพัก  
คอยเพื่อให้บรรยากาศที่ผ่อนคลาย

**1.2 โคมไฟส่องลงหลอด PAR** คุณสมบัติใช้กับฝ้าเพดานสูงๆ 4-8  
เมตร โดยทั่วไปใช้ในพื้นที่ที่ต้องการแสงสีสวยงาม มุมการทำแสงมีตั้งแต่ 15 – 30 องศา ใน  
พิพิธภัณฑ์อาจใช้แสงในลักษณะนี้ในส่วนโรงพักคอยที่มีฝ้าเพดานค่อนข้างสูง และมีเนื้อที่ที่กว้าง  
ใช้เพื่อต้องการส่องเน้นตัววัตถุหรือใช้ไฟสาดจากระยะไกล



**ภาพที่ 45** แสดงโคมไฟแบบส่องลง ( แสงไฟ TRACK LIGHTS หลอด PAR 20 และ PAR  
30 TUNGSTEN HALOGEN LAMPS / TRACK LIGHTS แบบติดตั้งขนาด 55  
วัตต์ PAR 16 50-95 วัตต์ PAR 30 และ 150 วัตต์ PAR 38 )

**1.3 โคมไฟส่องลงหลอดฮาโลเจนแรงดันต่ำ** คุณสมบัติใช้กับงานที่  
ค่อนข้างทันสมัย เช่น ในงานแสดงพิพิธภัณฑ์ที่ต้องการส่องเน้นในตัวเครื่องเล่น อุปกรณ์ หรือ  
นิทรรศการในสื่ออื่นๆ เพื่อประโยชน์ในการทำกิจกรรม หรือ ในแง่ความสวยงามสามารถดึงดูด  
และสร้างจุดสนใจในแต่ละชุดนิทรรศการนั้นๆ มุมของแสงสว่างโดยทั่วไปมีสามแบบ คือ แคบ ,  
ปานกลาง และแบบกว้าง



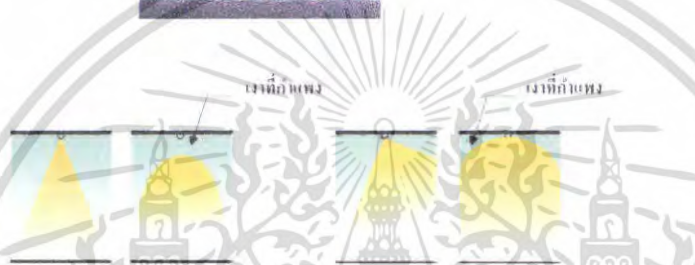
**ภาพที่ 46** แสดงโคมไฟชนิดส่องลง ( HALOGEN FIXTURES ระบบติดตั้งที่เพดาน และ  
หลอด HALOGEN ACCENT BULB PAR 20 , PAR 30)

## 2. โคมไฟสาดกำแพง ( Wall Washer )

โคมไฟสาดกำแพงมีหลายแบบ แต่ที่จะกล่าวในที่นี้เป็นแบบหน้าชนิดโคมไฟส่อง  
ลง เป็นโคมไฟฝังฝ้าเหมือนโคมไฟส่องลง ถ้าคู่มือจะมองไม่ออกแต่ตัวสะท้อนแสงภายในไม่  
เหมือนกัน โคมไฟสาดกำแพงทำหน้าที่ให้แสงที่กำแพงสว่างทั้งผืน ซึ่งไม่สามารถทำได้ด้วยโคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟแบบส่องลง เพราะแสงที่ออกจากโคมไฟสาดกำแพงออกจากโคมด้านเดียว และแสงเงาขึ้นเพื่อสาดเข้าหากำแพง ในพิพิธภัณฑ์บางครั้งมีการแสดงในลักษณะบอร์ดจัดแสดงติดผนังที่ต้องการแสดงรายละเอียดอย่างชัดเจน ไม่ให้เกิดแสงเงาตกกระทบ เพื่อรบกวนรายละเอียดที่ต้องการแสดง การติดตั้งโคมไฟสาดกำแพงเป็นเรื่องที่ต้องระวัง ไม่เช่นนั้นก็ไม่ได้แสงตามต้องการความแตกต่างระหว่างโคมไฟส่องลงและโคมไฟสาดกำแพงได้ดังนี้



ภาพที่ 47 แสดงโคมไฟชนิดส่องลง (แบบสาดกำแพง)

### 3. โคมไฟสปอต ( Spot Fixture )

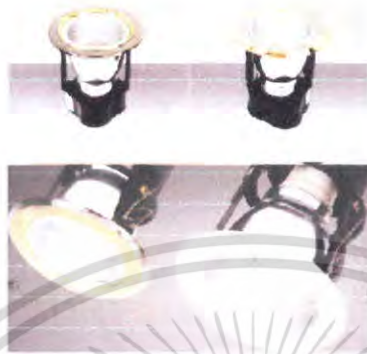
โคมไฟสปอตมีอยู่มากมายหลายรูปแบบ มีทั้งเป็นแบบฝังและติดตั้งลอยแต่ปรับมุมได้ หลอดที่ใช้ก็มีมากมายหลายรูปแบบแล้วแต่ความต้องการทางด้านแสงว่าต้องการอย่างไร มีตั้งแต่หลอด GLS หลอดแรงดันต่ำ 12 โวลต์ 20 หรือ 50 วัตต์ และหลอด PAR 38 ขนาด 20 วัตต์แบบสปอตเป็นต้น

การให้แสงจากโคมไฟสปอตมีหลักการทั่วไป คือ ให้แสงแล้วควรมีความส่องสว่างประมาณ 3-5 เท่าของแสงรอบข้าง เช่น ห้องโถงรอบมีความส่องสว่างประมาณ 100 ลักซ์ ถ้าต้องการให้แสงสว่างที่วัตถุใดก็ตามควรมีความส่องสว่างประมาณ 300-500 ลักซ์ วัตถุดังกล่าวจึงดูเด่น ในงานพิพิธภัณฑ์จะใช้ในลักษณะนี้ในงานจัดแสดง ทั้งนิทรรศการที่เป็นแบบ 2 มิติ เช่น บอร์ดจัดแสดง และที่เป็นแบบ 3 มิติ ซึ่งเป็นวัตถุอุปกรณ์เครื่องเล่นประกอบกิจกรรมต่างๆ เพื่อเน้นให้เกิดความชัดเจนในด้านการใช้สอย และเกิดสุนทรียภาพในด้านความสวยงาม

ข้อพิจารณาการให้แสงจากโคมไฟสปอตก็ควรพิจารณาถึงวงแสง เพราะถ้าให้ความส่องสว่างกับวัตถุ แต่วงแสงกว้างมากก็ทำให้ไม่ได้ส่องแต่วัตถุอย่างเดียว แต่ไปส่องบริเวณด้านข้างด้วยทำให้วัตถุไม่ได้เป็นจุดเน้นตามที่ต้องการ ดังนั้นมุมของลำแสงจึงค่อนข้างสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้โคมไฟสปอตพวกนี้บีบลำแสงให้เป็นลำแคบ ความร้อนที่เกิดขึ้นจึงมีมากดังนั้นเวลาใช้ก็ไม่ควรใช้ส่องวัตถุที่เปลี่ยนรูปหรือเสียคุณภาพเนื่องจากความร้อน โดยทั่วไปมักมีคำแนะนำให้วางโคมไฟและหลอดให้ห่างจากวัตถุไม่น้อยกว่า 1-1.50 เมตร



ภาพที่ 48 แสดงโคมไฟแรงดันต่ำแบบติคราง หรือ ตีคลอย ( ชนิดไม่มีหม้อแปลงในตัว )

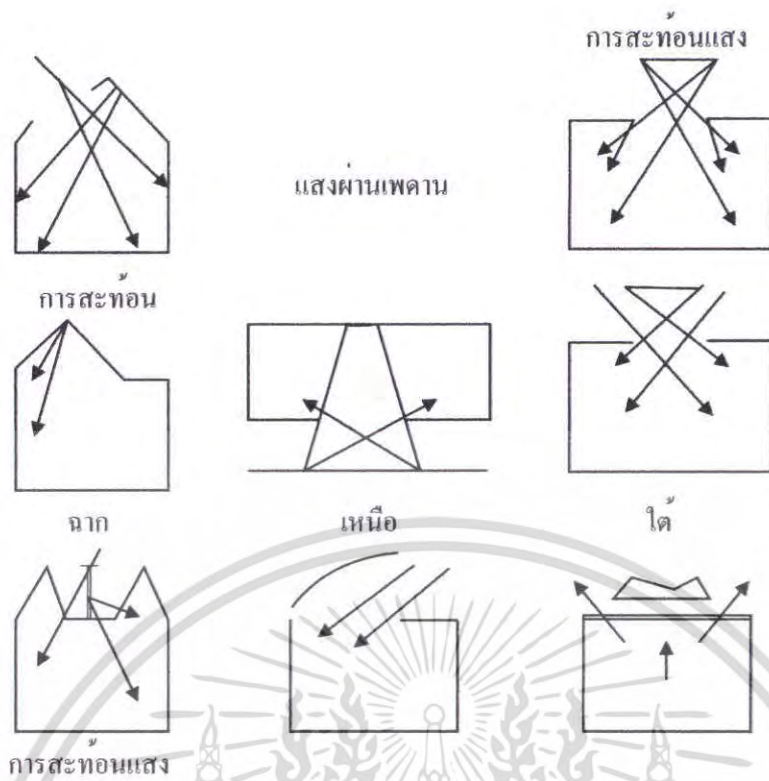


ภาพที่ 49 แสดงโคมไฟแรงดันต่ำแบบติคราง หรือ ตีคลอย ( ชนิดมีหม้อแปลงในตัว )

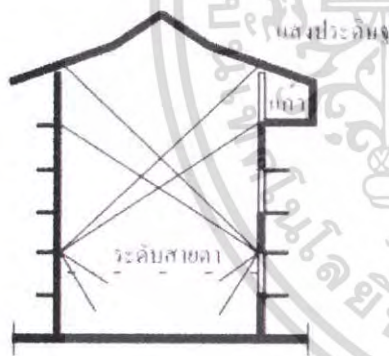
#### แสงสว่างในเนื้อที่ต่างๆ

แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์เด็ก เป็นแสงแบบที่ส่องเน้นไปตามจุดที่จัดแสดง เพื่อประโยชน์ใช้สอยเฉพาะพื้นที่ที่ต้องการ การส่องสว่างแบบส่องเน้นจะทำให้เห็นความชัดเจนของสิ่งที่ใช้จัดแสดง และ เพื่อประโยชน์การใช้งาน ส่วนแสงสว่างในเนื้อที่อื่นๆ ก็มีความจำเป็นต้องการบ้าง เช่น ทางสัญจร ฯลฯ อาจใช้แสงสว่างจากภายนอกอาคาร หรือ แสงสว่างจากโคมไฟ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่นประกอบ เช่น ลักษณะรูปแบบตัวอาคารที่ออกแบบให้มีส่วนให้แสงภายนอกเข้าสู่อาคารเพื่อประโยชน์ใช้สอย เป็นต้น

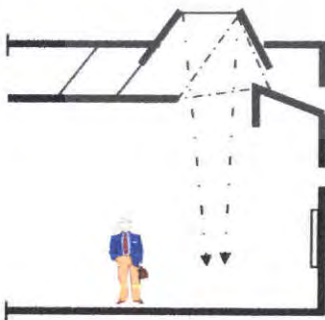
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 50 การใช้แสงแบบต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์



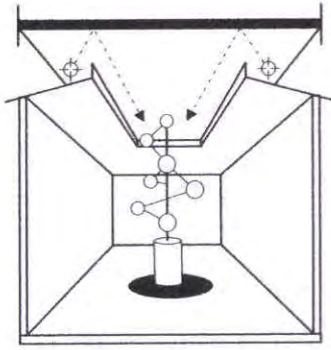
ภาพที่ 51 แสดงการให้แสงจากธรรมชาติ และ แสงวิทยาศาสตร์ ในกรณีนี้ความสูงของห้อง อย่างน้อยเท่ากับความกว้างของห้อง



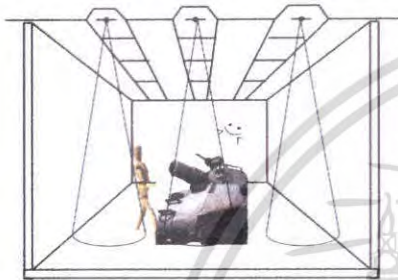
ภาพที่ 52 รูปแสดงการตัดแปลงเอาแสง จากธรรมชาติมาใช้

1. คือ แผ่นแก้วด้านนอก
2. คือ แผ่นแก้วด้านใน
3. คือ เพดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

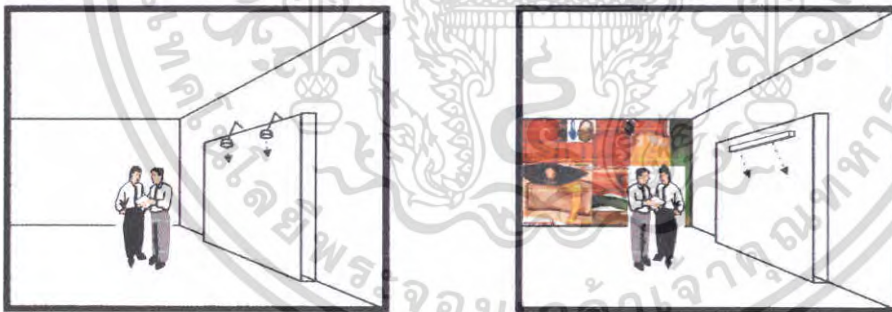


ภาพที่ 53 การใช้ไฟส่องไปยังเพดาน เพื่อให้เกิดแสงสะท้อนกลับมาจะให้แสงสว่างที่นุ่มนวลทั่วทั้งห้อง แต่มีปัญหาแสงสว่างไม่เพียงพอ



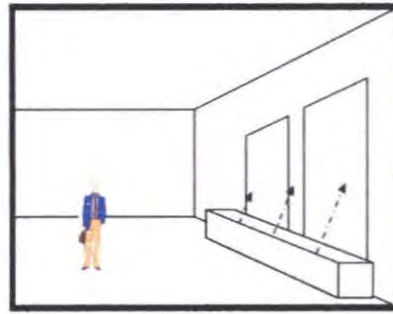
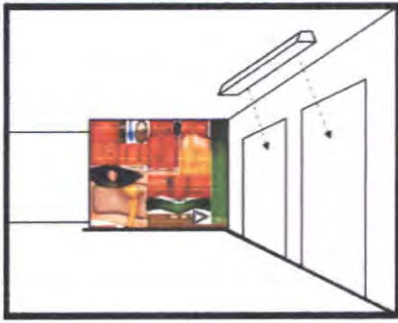
ภาพที่ 54 การใช้สปอตไลท์ที่ส่องลงมายังวัตถุ อุปกรณ์เครื่องเล่น เพื่อต้องการความสว่างเฉพาะพื้นที่ช่วยให้เกิดความชัดเจนด้านใช้สอย และมีแสงสว่างในบรรยากาศที่สวยงาม

การให้แสงสว่างแผงบอร์ดแสดงในลักษณะต่างๆ



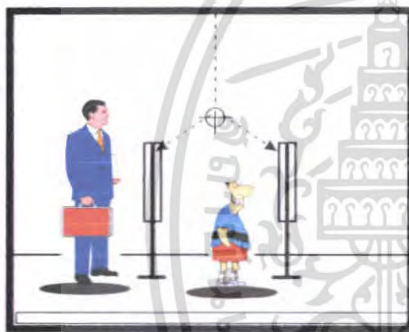
ภาพที่ 55 การให้แสงจากด้านบนในแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

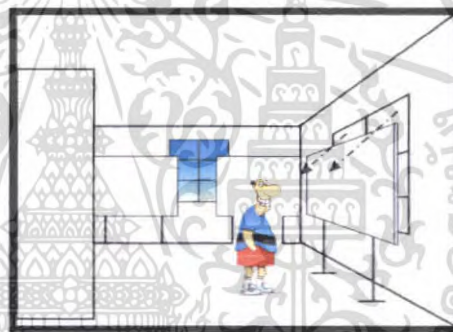


ภาพที่ 56 การให้แสงจากด้านล่างใน  
แนวสูงระดับสายตาขึ้นไปยังเพดานแล้ว  
สะท้อนกลับ

ภาพที่ 57 การให้แสงจากด้านล่าง

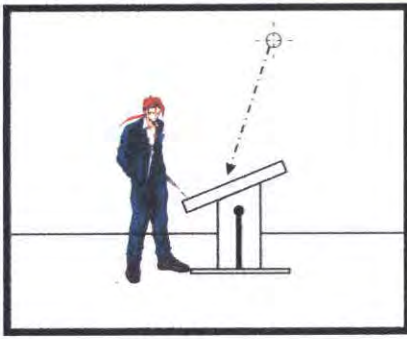


ภาพที่ 58 การวางตำแหน่ง  
ของดวงไฟทำให้รบกวนสายตา  
ของผู้ชม

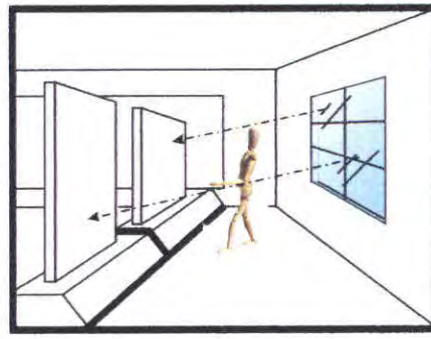


ภาพที่ 59 การวางแผงบอร์ดใน  
ตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมจะทำให้แสง  
รบกวนสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

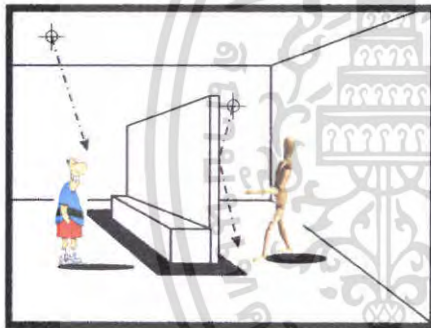


ภาพที่ 60 ถ้าวางตู้แสดง คำนึงถึง การหักเหของแสง จะทำให้แสงสะท้อน เข้าตาผู้ชมได้

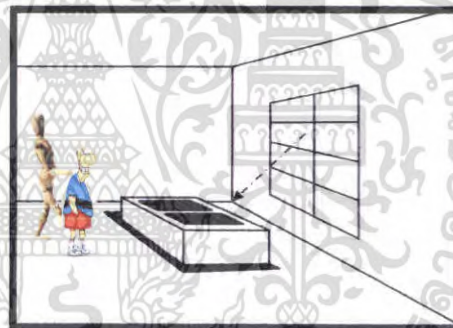


ภาพที่ 61 ถ้าให้แสงเข้าทางด้านหลัง ของผู้ชมจะทำให้เกิดเงาที่แผงบอร์ดแสดง ได้

### การจัดตั้งแผงบอร์ด และตู้แสดงในการหลีกเลี่ยงมุมตกของแสง



ภาพที่ 62 ให้แสงจากด้านข้างใน แนวสูงจากระดับสายตาขึ้นไปยังเพดาน แล้วสะท้อนกลับ



ภาพที่ 63 ให้แสงจากด้านล่างซึ่งเกิดจาก แสงที่ตกสะท้อน

### การให้แสงสว่าง

การกำหนดระบบแสงสว่างภายในโครงการ

เราสามารถแบ่งแหล่งกำหนดแสงสว่างของอาคารพิพิธภัณฑ์ได้ดังนี้

1. แสงธรรมชาติ ( NATURAL LIGHT ) เป็นแสงธรรมชาติเหมาะกับส่วนที่ต้องการ เน้นด้วยแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แสงประดิษฐ์ (ARTIFICIAL LIGHT) เป็นแสงที่ควบคุมได้ สามารถเพิ่มและลด ปริมาณตามความต้องการ สามารถจำแนกได้ดังนี้

- โคมไฟชนิดส่องลง (HALOGEN, PAR)
- โคมไฟสปอต (SPOT FIXTURE)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของแสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์

แสงธรรมชาติ	แสงประดิษฐ์
1. เป็นแสงที่กระจายไม่ทำให้เสียสายตา	1. แสงไฟกระตุ้นเรตินา มีคุณสมบัติที่สู้แสงธรรมชาติไม่ได้ ทำให้ในตาเหนียวง่าย
2. เป็นแสงที่ทำให้เห็นถึงสี รูปทรง และผิวของวัตถุที่แสดงให้ถูกต้องธรรมชาติ	2. มีสีไม่ถูกต้องนัก เช่น หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ และ แสงจากสปอตไลท์ จัดว่าเป็นแสงแบบ (INCANDESENT) นับว่าเหมาะสมสำหรับการโชว์วัตถุทั้งสามารถปรับทิศทาง
3. ควบคุมยาก เปลี่ยนไปตามฤดูกาล วัน เวลา เช่น เวลาเย็น หรือ ค่ำ ก็ไม่มีแสงธรรมชาติ และในเวลาอากาศมืดครึ้ม เป็นต้น	3. สามารถควบคุมได้ตามต้องการ การปรับปริมาณ ของแสง ความเข้มของแสง ทิศทาง หรือ สีต้น โดยใช้เลนส์ลีดิกเพิ่มขึ้น ไปเมื่อต้องการให้เกิดแสงสีแบบใหม่ และอาจลดความแรงโดยการ ใช้กระจกฝ้ากัน หรือเมื่อต้องการปรับความเข้มของแสงก็สามารถใช้สวิทช์ปรับความเข้มของแสงได้ เป็นต้น
4. แสงธรรมชาติได้แก่ แสงทางทิศเหนือมีสีออก สีนํ้าเงิน เหมาะสำหรับการใช้กับงานแสดงงานจิตรกรรม แสงทางทิศใต้ เป็นแสงสีเหลือง แดง เหมาะสมกับงานประติมากรรม	4. โคมไฟส่องลง HALOGEN <ul style="list-style-type: none"> <li>- ควบคุมทิศทาง และตำแหน่งการติดตั้งมีรูปแบบที่หลากหลาย</li> <li>- ให้แสงสว่างทั้งแบบส่องเน้นเพื่อการใช้งาน และเพื่อเสริมสร้างบรรยากาศ ให้แสงสีที่สวยงาม</li> <li>- ต้องควบคุมทิศทาง และตำแหน่งการติดตั้ง เพื่อไม่ให้เกิดแสงสะท้อนบนภาพ</li> </ul>
5. ประหยัด	5. สิ้นเปลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทั้ง 5 ของแสงธรรมชาติ และ แสงประดิษฐ์จะเห็นได้ว่าการใช้ไฟทั้ง 2 ชนิด ควบคู่กันไป เพื่อแก้ข้อเสียของกันและกัน เช่น แสงธรรมชาติอาจมีคุณสมบัติที่ดี สีสวยถูกต้อง แต่ไม่ได้มีอยู่ตลอดเวลา ต้องเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพเวลา สภาพอากาศ ที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องใช้แสงประดิษฐ์เข้ามาประกอบ เพื่อให้ความสว่างตอบสนองการใช้งาน หรืออาจเพราะแสงธรรมชาติมีคุณสมบัติให้ความสว่างแบบกระจาย แต่แสงประดิษฐ์ เช่น โคมไฟชนิดส่องลง ที่ให้แสงที่ส่องเน้นให้วัตถุ การจัดแสดงมีความชัดเจน และทำให้เกิดความสวยงาม ดังเช่นพิพิธภัณฑ์เด็กที่มีความจำเป็นที่ต้องใช้แสงไฟทั้งแสงที่เป็นแสงธรรมชาติ และ แสงประดิษฐ์ควบคู่กันไป เพื่อตอบสนองความต้องการในด้านต่าง พฤติกรรมการใช้สอย ตลอดจนให้เกิดความสวยงาม เกิดความประทับใจ แม้จะมาเข้าชมอีกหลายๆ ครั้ง

### 2.7.2 ระบบเสียง

#### การป้องกันเสียงสะท้อน

การป้องกันเสียงสะท้อนจัดว่ามีความสำคัญต่ออาคาร และ โครงสร้างหัดเทียบกันที่ประกอบโคมไฟ การปรับอากาศ ฯลฯ การวางผังที่สมบูรณ์จะต้องไม่ละเลยในเรื่องนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารพิพิธภัณฑ์สถานที่ต้องการความสงบในการใช้สมาธิในการชม ปรีอประกิจกิจกรรมภายใน และโดยเฉพาะภายในห้องจัดแสดง ต้องป้องกันเสียงสะท้อนเนื่องเป็นส่วนสำคัญที่สุด คือเสียงซึ่งจะต้องได้รับอย่างสมบูรณ์ โดยไม่มีการเกิดเสียงสะท้อนแต่อย่างใด

ในการ ออกแบบห้องป้องกันเสียงสะท้อนได้อย่างสมบูรณ์ต้องใช้สถาปนิก และ วิศวกร ซึ่งมีความชำนาญประกอบกับวิทยาศาสตร์ทางเทคนิค ถ้าหากสร้างอาคารขึ้นมาแล้วเกิดปัญหาทางด้านเสียงเนื่องจากสถาปนิก ไม่ได้คำนึงมาก่อน ก็เป็นการยากที่จะมาแก้ไขใหม่ ซึ่งจะสิ้นเปลืองหากทั้งยังไม่สามารถควบคุมเสียงสะท้อนได้ เหมือนกับอาคารที่วางผังป้องกันเสียงสะท้อนได้ อย่างถูกต้อง

วัสดุก่อสร้างที่ใช้สร้างอาคารนั้น บางอย่างมีคุณสมบัติในการดูดเสียงสะท้อนได้ดี เช่น พรมซีโลเทกซ์ เฟอร์นิเจอร์บุผนัง ฝ้า่านหนา แอนคูสติค เซลลูลลิต ซิบบอร์ด ฯลฯ ส่วนวัสดุที่เป็นเครื่องกันเสียงเป็นพวกผนังต่างๆ กำแพงก่ออิฐ ฝาไม้ กระฉก ฯลฯ ทั้งนี้จะต้องใช้ช่วงต่อรอยแตกต่างๆ มีน้อยที่สุด เพราะคุณภาพในการกันเสียงมีมากที่สุด วัสดุที่กันเสียงที่ดีขึ้นตรงเป็นปฏิภาคกับน้ำหนักของวัสดุนั้นสำหรับวัตถุที่บาง เช่น ไม้อัด กระฉก ถ้ากันเป็น 2 ชั้น โดยมีช่องว่างตรงกลางก็จะมีคุณภาพดีกว่าผนังชั้นเดียวมาก

การป้องกันเสียงสะท้อน ในทางสถาปัตยกรรมนั้นมีความต้องการ 2 ประการ คือ

1. เพื่อที่จะให้วัตถุประสงค์ในสิ่งแวดล้อม ในการป้องกันเสียงสะท้อนได้ผลเป็นที่พอใจของทุกคน
2. เพื่อให้สภาพการรับเสียง การฟังเสียงชัดเจนขึ้น เพื่อที่จะให้วัตถุประสงค์ทั้ง 2 ข้อบรรลุตามความมุ่งหมายการวางผังอาคาร และการควบคุมเสียงสะท้อนซึ่งต้องอาศัยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องเสียง สำหรับพิพิธภัณฑสถานแล้วจะต้องวางผังของห้องให้มีความต่อเนื่องและมีความเป็นส่วนตัวในแต่ละชุดการแสดง เนื่องจากในแต่ละชุดการแสดงอาจต้องมีการปฏิบัติ ปรี้อทำกิจกรรม ซึ่งมีความเสียงดังได้ ดังนั้นการใช้วัสดุประกอบ อาคาร และวัสดุที่ใช้ประดับตกแต่ง ประตู หน้าต่าง ฯลฯ ให้มีคุณสมบัติป้องกันเสียงสะท้อนได้

### ภาวะการรบกวนฟังเสียง

ภาวะการรบกวนฟังเสียงในห้อง จะได้รับผลเป็นที่พอใจต้องการส่วนต่างๆ ดังนี้

1. เสียงเบื่องต้น (BACKGROUND NOISE)
2. การซัดเสียงสะท้อนกลับ ซึ่งต่อเนื่องกันหลายครั้งหลายหน
3. จัดกระจายเสียงไปในที่ว่างในห้องที่เหมาะสม
4. ให้เสียงไปยังผู้ฟังได้ชัดเจนและดังพอ

ส่วนการจัดให้เสียงไปถึงผู้ฟังได้ชัดเจนและดังพอนั้น ก็เพื่อจะช่วยให้ผู้ฟังคนตรีอย่างชัดเจน สัมกับผู้ประพันธ์เพลงได้ประพันธ์ไว้ โดยทั่วไปแล้วสำหรับห้องเล็กๆ เสียงคนตรีจะดังพอทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับผู้ที่ควบคุมเสียงเป็นผู้กำหนดลงไปว่าจะจัดเสียงออกมาในลักษณะใด

### มาตรการป้องกันเสียงสะท้อน

มาตรการป้องกันเสียงสะท้อนขึ้นตรงต่อภาวะการรบกวนฟังเสียงทั้ง 4 ข้อ ซึ่งได้รวมมีขึ้น เป็นสูตรและกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น เพราะฉะนั้นเสียงรบกวนจึงเป็นปัญหาหนึ่งที่จำเป็นต้องคำนึงถึงการเกิดปัญหาที่เรื่องเสียง เกิดขึ้นได้หลายกรณีด้วยกันเรามีวิธีการควบคุม ซึ่งแยกออกเป็นหัวข้อใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ

#### ก. การควบคุมเสียงภายใน

คือ การควบคุมการใช้เสียงภายในส่วนที่ต้องการใช้เสียงต่างๆ ให้อยู่ในระดับที่มีความดังที่พอเหมาะ และต้องป้องกันปัญหาในเรื่องการสะท้อนเสียงจากพื้น เพดาน ผนัง โดยการเลือกวัสดุที่จะใช้มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงได้จะทำให้เสียงที่เราใช้อยู่ในระดับที่สบายในการพูด หรือการฟัง

#### ข. การป้องกันเสียงจากภายนอก

กล่าวคือ การปิดกั้นเสียงจากภายนอก หรือการหยุดเสียงจากภายนอก การจำกัดที่ขึ้นกำเนิดของเสียงรบกวนนั้น นอกจากนั้นอาจเป็นการใช้สิ่งประกอบอื่น ๆ เข้าช่วย

## การควบคุมเสียง

พลังงานเสียงประกอบด้วย AIR PRESSURE ซึ่งเกิดจากการไหลตัวในรูป และขนาดที่คลื่นเสียงที่ประสาทสัมผัสได้ ถ้ามีพลังงานของคลื่นเสียงมากพออาจทำให้มีขมิมที่คลื่นเสียงจะหมดพลังลง ถ้ากระทบกับมีขมิมที่สั้นไม้ดี ( SOUND ABSORPTION MATERIAL) เช่น นุ่น พื้นผิวขรุขระเมื่อมีคลื่นเสียงมากระทบ แรงอัดในอากาศจะขยับสั้นในนั้น พลังของมันจะหมดไป แต่ถ้าเสียงจะมีการกระทบกับวัตถุแข็งปิดหน้าเรียบ ( SOUND REPEATING MATERIAL ) เช่น กระฉก กำแพงคอนกรีตเรียบ คลื่นเสียงจะสะท้อนกลับเป็นส่วนใหญ่

ปัญหาแรกที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม และภาวการณ์ฟังเสียง คือ การควบคุมเสียงเบื้องต้นหลังของระดับเสียงนี้ อนุญาตให้มีได้ในห้องต่างๆ ไม่เท่ากัน

การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่อง ปัญหาต่อไปได้แก่ การควบคุมเสียงสะท้อนต่อเนื่องได้แก่ การกั้นเสียงให้ห่างไปแม้ว่าจุดที่เปล่งเสียงจะหมดไปแล้วก็ตามก็ยังมียังมีเสียงสะท้อนต่อเนื่องอีกชั่วระยะหนึ่งเรียกว่า “ เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่อง” ซึ่งเสียงสะท้อนต่อเนื่องจะจางลงถึงหนึ่งในล้านของความเข้มของเสียงเดิม

สิ่งแวดล้อมของการป้องกันเสียงสะท้อนนั้นต้องประกอบไปด้วย เวลาของเสียงที่จะสะท้อนต่อเนื่อง โดยให้เห็นเวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องอยู่ในเขตจำกัด ซึ่งอาจน้อยกว่าเสียงพูด หรือเสียงดนตรี ถ้าหากห้องนั้นประกอบด้วยวัตถุเสียง ซึ่งจะใช้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องราวๆ เดียวกับการพูด ห้องนี้จะมีสภาพที่เหมาะสมที่สุด

ในกรณีที่มีส่วนมาก ห้องที่ใช้เวลาของเสียงสะท้อนต่อเนื่องมากกว่าที่กล่าวมาแล้ว ป้องกันเสียงสะท้อนไม่ได้ผลดี เนื่องจากห้องมีเสียงสะท้อนก้อง สำหรับความต้องการให้เสียงกระจายไปทั่วห้องอย่างคั้น ห้องควรปราศจากจุดเสียงสะท้อน และจุดรวมเสียงสะท้อนซึ่งทำให้เกิดเสียงสะท้อนซึ่งทำให้เกิดเสียงที่รบกวนขึ้น

เรื่องของเสียงที่ทำความรบกวน คือ เสียงที่ไม่ได้สร้างความพอใจในขณะที่ต้องการให้เสียงเพื่อการทำงาน เช่น การสนทนาในการติดต่องาน หรือการประกอบกิจกรรมอื่นๆ และการชมนิทรรศการ ซึ่งผลการเกิดเสียงรบกวนจะเกิดขึ้นคือ

- ทำให้เกิดไม่สบายใจ
- ทำให้ขาดสมาธิในการทำงาน ฟัง
- ทำให้การส่ง หรือรับไม่ได้ผลเท่าที่ควร
- ทำให้ประสิทธิภาพของการใช้เสียงลดลง

## การป้องกันเสียงสะท้อนที่เพดาน

เพดานโดยทั่วไปมีลักษณะของระนาบที่กว้างใหญ่ และไม่มีสิ่งปิดกั้นภายในระนาบที่กว้างใหญ่ ฉะนั้นจึงเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการพิจารณา ระบบป้องกันเสียงสะท้อนหรือ

เสียงรบกวนที่เกิดขึ้นเพราะถ้ามีการเกิดเสียงสะท้อนเสียงจากเพดาน เสียงนั้นเกิดชัดเจนและไปได้ไกลกว่าเสียงที่สะท้อนจากส่วนอื่น

การลดเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้นทำได้โดยการออกแบบเพดานระบบต่างๆ เช่น

- การติดตั้ง VERTICAL BAFFLE ใต้เพดานหรือเหนือเพดาน
- ออกแบบเพดาน ลักษณะ COFFER
- ระบบเพดานธรรมดา FLAT CEILING และใช้วัสดุดูดซับเสียง

การใช้วัสดุดูดซับเสียง ก็มีหลักการเดียวกับฉากกันและพรม คือ เมื่อเสียงกระทบเพดานเสียงบางส่วนจะผ่านเข้าไปในเพดานและบางส่วนจะถูกดูดซับได้เสียงที่ผ่านเข้าจะสะท้อนจากเพดานที่เป็นพื้นชั้นต่อไปกลับมายังเพดานเดิมอีกครั้ง อย่างไรก็ตามทั้งหมดจะไม่ทำหน้าที่ดูดซับเสียง เพราะว่าจะต้องมีส่วนประกอบอื่นรวมอยู่ด้วย เช่น ดวงไฟ หัวจ่ายแอร์ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

#### การออกแบบเพดาน COFFER และ FLAT CEILING

จะช่วยลดเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้นได้มาก นอกจากนั้นยังสามารถนำวัสดุดูดซับเสียงมาประกอบกับระบบดังกล่าวได้อีกด้วย แม้ว่าอาจเป็นไปได้ที่การติดตั้งเพดานเรียกธรรมดาจะเพียงพอต่อการป้องกันเสียงแล้วก็ตาม แต่การเพิ่มลักษณะพิเศษให้กับเพดาน ก็เป็นการเพิ่มส่วนที่ไม่พอเพียงในกรณีใช้แผ่นดูดซับเสียงธรรมดา

#### การป้องกันเสียงสะท้อน

พื้นที่เป็นส่วนประกอบหนึ่งที่มีขอบเขตของระนาบที่กว้างใหญ่เท่ากับเพดาน ฉะนั้นจึงนับเป็นส่วนสำคัญที่จะต้องพิจารณาถึงระบบป้องกันเสียงสะท้อนที่เกิดขึ้น

การใช้พรม เป็นวัสดุที่ช่วยป้องกันเสียงสะท้อน ภายในสำนักงานที่ใช้ทั่วไป ปัจจุบัน ได้รับการยอมรับกันอย่างกว้างขวาง จึงนับว่าพรมเป็นวัสดุที่ดีที่สุดในการดูดซับเสียงสำหรับพื้น

#### การพรมให้ประโยชน์ 3 ประการ คือ

- ลดการกระทบ (IMPACT NOISES)
- มีประสิทธิภาพในการดูดซับเสียง (SOUND ABSORPTION)
- ลดเสียงของพื้นผิว

#### การป้องกันเสียงสะท้อน ณ พื้นผิวที่ติดตั้ง

พื้นผิวที่ติดตั้ง ได้แก่ ผนัง หน้าต่าง ม่าน ฉากกันที่เคลื่อนได้ตลอดจนส่วนทำงานที่ไปในการสะท้อนเสียง การใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับเสียงก็เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาได้สัมประสิทธิ์ของการดูดซับเสียงของวัสดุที่ใช้สามารถแบ่งเป็น 2 กรณี ได้แก่

## 1. ผนังภายใน

กรณีต้องการกันผนัง ผนังเหล่านี้ควรจะดูดซับเสียงมากกว่าสะท้อนของเสียง วิธีง่ายๆ ก็คือการใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดูดซับเสียงดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่สำหรับระบบสำนักงานแบบกันห้องเฉพาะ การกันผนังเพดานจริงหรือการทำผนัง 2 ชั้น ก็เป็นวิธีที่ช่วยไม่ให้เสียงเดินผ่านไปห้องอื่นๆ ได้โดยง่าย

## 2. ผนังภายนอก (EXTERIOR WALL)

ผนังภายนอกจะประกอบด้วยหน้าต่าง เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งมีปัญหาการสะท้อนเสียง เนื่องจากกระจกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติการสะท้อนเสียงได้มาก

วิธีการแก้ปัญหาเสียงสะท้อนที่เกิดจากกระจกอาจทำได้ดังนี้

วิธีที่ 1 ใช้ม่านเก็บเสียงที่ปิด-เปิดได้ (ACOUSTICAL DRADES) วิธีนี้ยังไม่เป็นที่ยอมรับนัก เพราะถ้าปิดม่านลงก็ไม่สามารถเขียนภายนอกได้ ซึ่งขัดกับวัตถุประสงค์ของการใช้หน้าต่าง กระจก (กรณีที่เป็นการใช้กระจกสีใหญ่แทนผนัง) แต่ถ้าเปิดม่านขึ้นก็จะเกิดการสะท้อนเสียงขึ้นภายใน

วิธีที่ 2 ออกแบบหน้าต่างกระจกให้เอียงทำมุมในตำแหน่งที่เหมาะสมกับเสียงสะท้อนหรือให้เสียงสะท้อนเข้าสู่แผ่นดูดซับเสียงอีกทีหนึ่ง วิธีดังกล่าวนี้พบว่าประสบความสำเร็จมากกว่า อุปสรรคของวิธีนี้คือ ทำให้ต้องเพิ่มความหนาของหน้าต่างภายนอกอาคาร ซึ่งย่อมมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างแน่นอน แต่ถึงอย่างไรก็ตามถ้าหากมีแนวโน้มที่สามารถจะทำได้ วิธีดังกล่าวก็สมควรที่จะทำ

วิธีที่ 3 ใช้ม่านบังตาที่มีลักษณะคล้ายบานเกล็ด ปรับองศาของการปิดและเปิดได้ โดยติดตั้งตามแนวตั้ง (VERTICAL BLIND) ซึ่งจะช่วยป้องกันการสะท้อนเสียง โดยตรงจากกระจกได้นอกจากนั้นยังเป็นวิธีที่ประหยัดดีกว่าแบบอื่นอีกด้วย ม่านบังตาประเภทนี้เมื่อเปิดออกมาจะสามารถมองเห็นภาพนอกได้อย่างต่อเนื่อง การติดตั้งก็ง่ายและสะดวกทั้งเพิ่มความปลอดภัย ความเป็นระเบียบให้กับผนังโดยทั่วไป

### การทำสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียง

ควรพิจารณาอย่างรอบคอบ ก่อนทาสีบนแผ่นวัสดุดูดเสียงเป็นสิ่งจำเป็นมากเพราะวัสดุบางส่วนเมื่อถูกทาสีจะเปลี่ยนคุณสมบัติไป

วัสดุพวก ACOUSTIC PLASTIC หรือ FIBER BOARD เมื่อทาสี สีจะไปเคลือบผิวให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง และจะลดลงมากที่สุด เมื่อใช้วัสดุเสียงที่มีความถี่ 1500 ครั้งต่อ นาที จึงควรใช้สีพวก อย่างอ่อนๆ GASOLINE หรือพ่นแลกเกอร์การใช้สีควรพ่นมากกว่าใช้แรงทาสี เพราะการพ่นทำให้อนุสักระเจาทั่วไปไม่เกาะกันแน่น

## การดูดเสียงโดยวิธีอื่น ๆ

ABSORPTION BY PATCHES OF MATERIAL การดูดเสียงด้วยวัสดุดูดเสียง ช่วยลดความดังของเสียงลงขึ้นอยู่กับการนำเอาวัสดุมาติดตั้งภายในห้องที่ต้องการ โดยการติดต้องอย่างกระจายทั่วไป

เพื่อให้คุณสมบัติในการดูดเสียงที่ดีที่สุด การกระจายติดตั้งวัสดุเป็นแผ่นเล็ก ๆ แทนการติดตั้งวัสดุที่มีพื้นที่เท่ากัน แต่คิดเป็นแผ่นใหญ่แผ่นเดียวจากการค้นพบวัสดุดูดเสียงชนิดผนังหนา 1 นิ้ว เนื้อที่ 48 ตารางฟุต จะมีคุณสมบัติน้อยกว่านำมาตัดเป็นชิ้นเล็กแล้วนำมาจัดใหม่

### วัสดุในการดูดซับเสียง

การเลือกใช้วัสดุในการดูดซับเสียง ที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1. ประเภทแผ่นสำเร็จรูป รวมทั้งแผ่นดูดซับเสียง เช่น เซฟวิ่งบอร์ด เป็นต้น และพวกวัสดุที่รูพรุนโดยมีวัสดุเก็บเสียงอยู่ด้านหลัง
2. พวกฉาบและพ่น เป็นแผ่นพลาสติกและวัสดุพวกเส้นใย (ไฟเบอร์) เพื่อให้ฉาบหรือพ่นบนสิ่งที่ต้องการ
3. ชนิดที่เป็นผืนยืดหยุ่นได้

### 2.7.3 ระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศ หมายถึง การควบคุมอุณหภูมิ การเคลื่อนไหวความชื้นความบริสุทธิ์ ของบรรยากาศในเนื้อที่จำกัดที่ใดที่หนึ่ง ซึ่งไม่ได้หมายถึงการทำให้อากาศเย็นลงอย่างเดียวแต่รวมถึงการปรับอากาศร้อนขึ้น ได้เช่นเดียวกันส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องปรับอากาศมีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนอัดอากาศ หรือ เพิ่มความดัน ( COMPRESSOR )
- ส่วนระบายความร้อน ( CONDENSING )
- ส่วนลดความร้อน ( EXPANSION )
- ส่วนทำความเย็น ( GAN COIL UNIT )
- FAN COIL UNIT สำหรับเครื่องขนาดเล็ก
- AIR HANGING UNIT สำหรับเครื่องขนาดใหญ่

### หลักการทำความเย็นโดยทั่วไป

หลักการทำความเย็น โดยทั่วไปประกอบด้วยวงจรน้ำยาซึ่งมีอยู่ 2 ส่วน หนึ่งมีความดันสูง อีกส่วนหนึ่งมีความดันต่ำ

ส่วนที่ระบายความร้อนจะอยู่ในส่วนที่มีความดันสูง และส่วนที่ทำความเย็นจะอยู่ในภาคที่มีความดันต่ำ โดยมีคอมเพรสเซอร์ตั้งอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันต่ำไปยังภาคที่มีความดันสูง และลิ้นความดัน จะอยู่ระหว่างภาคที่มีความดันสูงไปยังภาคที่มีความดันต่ำ

น้ำยา ก่อนที่จะผ่านลิ้นความดัน และมีสภาพเป็นของเหลวที่มีความดันสูง เมื่อผ่านลิ้นลดความร้อนแล้วจะแปรสภาพเป็นละอองน้ำยาที่มีความดันต่ำ และจะระเหยกลายเป็นไอ พร้อมทั้งดูดความร้อนเข้ามา ทำให้ส่วนที่นำความร้อนมีอุณหภูมิต่ำลง ตัวกลางที่ทำหน้าที่รับความร้อนจากส่วนที่ทำความเย็นสำหรับการปรับอากาศ คือ ลม และน้ำ เช่นเดียวกันตัวกลางที่จะช่วยระบายความร้อนออกจากส่วนที่ระบบความร้อน จะเป็นลมหรือน้ำก็ได้

#### หลักการของเครื่องปรับอากาศในระบบ WATER COOLED CHILLED CHILLED WATER SYSTEM

ก็คือ การส่งความเย็นไปตามท่อส่งโดยใช้น้ำเป็นตัวกลางนำ กล่าวคือ เครื่องทำความเย็นจะทำให้เย็นแล้วปั่นส่งไปตามท่อซึ่งห่อหุ้มด้วยฉนวนไปยังส่วนต่าง ๆ ในอาคารที่ต้องการปรับอากาศโดยจะมีอุปกรณ์ ที่เรียกว่า UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT เปลี่ยนสภาพจากน้ำเย็นเป็นลมโดยผ่านน้ำเย็นออกมา น้ำเย็นจะหมุนเวียนไปยังเครื่องทำความเย็นเพื่อให้เย็นยิ่งขึ้นอีก ระบบนี้ใช้การประหยัดในการปฏิบัติงาน อีกทั้ง FAN COIL นั้นสามารถให้ความเย็นได้อย่างรวดเร็วและให้ความสะดวกในการเปิด - ปิด

#### หลักในการพิจารณาใช้ท่อลมในอาคารลักษณะต่าง ๆ

##### 1. ใช้การปรับอากาศพร้อมกันหมด

การปรับอากาศที่ใช้ท่อลม เป็นการปรับอากาศสำหรับห้องขนาดกลางจนถึงห้องขนาดใหญ่ บางทีก็มีแบ่งย่อยออกเป็นห้องย่อย ๆ

##### 2. ต้องการให้มีความประหยัด และสวยงาม

การปรับอากาศสำหรับที่บางแห่งถ้าไม่ใช้ท่อลม ก็ต้องใช้เครื่องปรับอากาศส่งลมขนาดเล็ก ๆ หลาบตัว เพื่อให้การกระจายลมเย็นส่งไปได้ทั่วห้อง ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน SPLIT SYSTEM ซึ่งมีเครื่องระบายความร้อน CONDENSING UNIT และเครื่องส่งลมเย็นหลาย ๆ ตัว หมายความว่า จะต้องเดินท่อออกกระหว่างเครื่องทั้งสอง และต้องเดินท่อลมระหว่างเครื่องทั้งสอง และต้องเดินน้ำยาและท่อน้ำทิ้งหลาย ๆ ชุด

##### 3. ต้องการกระจายให้ทั่ว

ท่อลมเป็นตัวช่วยพาลมไปที่ต่างๆ ได้ทั่วถึง หัวจ่ายแต่ละหัวสามารถเป่าลมไปตามแนวสายได้ไม่ต่ำกว่า 2-3 เมตร

##### 4. ต้องการควบคุมสภาพอากาศ

ห้องบางประเภทใช้ห้องคอมพิวเตอร์ หรือ โรงงานบางแห่ง เช่น โรงงานทอผ้า ที่จำเป็นต้องใช้ท่อลมควบคุมให้อุณหภูมิและความชื้นคงที่จึงต้องใช้ท่อลมสำหรับ

ควบคุมอุณหภูมิให้อากาศสม่ำเสมอทั่วบริเวณอุปกรณ์ที่ช่วยในการควบคุม เช่น อุปกรณ์ ให้ความร้อนอุปกรณ์เพิ่มหรือลดความร้อน รวมทั้งอุปกรณ์กำจัดฝุ่น ยังสามารถติดตั้งในระบบท่อลม นอกจากนี้ การปรับปริมาณ อากาศบริสุทธิ์จะทำให้ง่ายกว่าอีกด้วย

#### สิ่งที่ควรสำรวจก่อนการออกแบบท่อลม

1. จะมีการตีฝ้าหรือไม่ ถ้ามีระยะห่างของช่องฝ้าเป็นเท่าไร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระยะห่างตรงที่แคบที่สุด คือ ตรงที่มีความจำเป็นที่จะต้องมีท่อลม ซึ่งจะต้องนำมาประกอบในการ พิจารณากำหนดขนาดและแนวท่อ

2. โครงสร้างหลังคา ใช้ประกอบการพิจารณาว่าจะแขวนท่อลมอย่างไร

3. ตำแหน่งต่างๆ ช่วงตำแหน่งของคน อาจจะกำหนดได้จากตำแหน่งของเสา เพราะเสาจะทำหน้าที่รับคาน ตำแหน่งหลอดไฟ แผ่นฝ้าและบริเวณที่ต้องการปรับอากาศ เช่น ตำแหน่งคน นั้นเพื่อจะได้เลือกช่องส่งของลมเย็น ได้อย่างเหมาะสม

4. ประเภทของห้อง ถ้าเป็นห้องทำงานก็สามารถกำหนดขนาดท่อลมและหัวจ่าย ให้เล็กเพื่อความประหยัดได้ แต่ถ้าเป็นห้องเก็บเสียงนอกจากจะต้องให้ท่อบนและหัวจ่ายใหญ่แล้ว จึงจะต้องเพิ่มกล่องลดเสียง

5. สภาพของห้องจะต้องทราบว่าควรจะให้เป่าลมไปไกลถึงแค่ไหนการกระจาย ลมจึงจะทั่วถึง ในบริเวณที่มีความร้อนมากๆ

ประการที่สำคัญคือ จะต้องทราบว่าเครื่องส่งลมเย็นจะตั้งอยู่ตรงส่วนใดของ อาคารที่สำหรับตั้งเครื่องควรอยู่ใกล้เครื่องระบายความร้อน ถ้าเป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน เพื่อลมที่ปล่อยออกมาจะได้กลับเข้าเครื่องได้โดยสะดวกในการบำรุงดูแลรักษาด้วย

#### ลักษณะการออกแบบช่องลมกลับ

สำหรับบริเวณที่เปิดโล่ง หรือบริเวณกันห้องไม่ถึงฝ้าเพดานจะมีช่องเปิดติดต่อไป จนถึงตัวเครื่องส่งลมเย็น ได้ก็ไม่มีปัญหา แต่สำหรับห้องต่างๆ มี แยกกันเป็นอิสระ ต้องจัดทางลม ให้มีทางลมกลับ ซึ่งมีอยู่ 3 วิธีคือ

1. เจาะช่องแล้วใส่หัวลมกลับเป็นบานประตู โดยมีหัวลมลมกับอันหนึ่งในห้อง อีกอันหนึ่งอยู่นอกห้องลมจะกลับไปเข้าเครื่องโดยมีหัวลมกลับอันที่อยู่ในห้องแล้ว ไปทะลุออกที่ หัวลมกลับอันที่อยู่นอกห้อง

#### การถ่ายเทอากาศโดยใช้ท่อ

ตามธรรมชาติของอากาศแล้ว อากาศเย็นจะตกลงสู่ที่ต่ำและอากาศร้อนจะลอยตัว สูงขึ้น ดังนั้นการหมุนเวียนของอากาศภายในจะได้ผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของหัวจ่าย แอร์ และท่อดูดอากาศกลับ

#### การเคลื่อนไหวภายในห้องขึ้นอยู่กับ

### 1. แรงที่เกิดจากใบพัด

2. คุณสมบัติตามธรรมชาติของอุณหภูมิจึงส่วนใหญ่เครื่องปรับอากาศจะอยู่บนหลังคาตึก อากาศเย็นจะลดต่ำลงละอากาศร้อนจะร้อนจะลอยตัวสูงขึ้นกลับคืนไปยังเครื่องปรับอากาศ ส่วนความเร็วของอากาศภายในท่อที่จะไม่ทำให้เกิดเสียงรบกวน และได้ผลดี

#### ระบบการถ่ายเทอากาศ

เมื่อลมเย็นซึ่งเกิดจาก WEATHER MAKER ไหลเข้าตาม SUPPLY AIR DUCT แล้วลมเย็นจะเข้าไปประเหยความร้อนในห้อง จากนั้นอากาศเสียผสมกับอากาศเย็นจะดูดกลับไปทาง AIR DUCT ซึ่งมี FILTER สำหรับกรองอากาศเสีย คงปล่อยให้ลมเย็นประมาณ 75% ผสมกับอากาศบริสุทธิ์ภายนอก 25% ผ่านไปยังอากาศเย็นที่เกิดจากการระเหยของแอม โมเนียให้กลายเป็นอากาศเย็นย้อนกลับไปตาม AIR DUCT ซึ่งเป็นทางเดินของอากาศเย็นสำหรับ FILTER ซึ่งเป็นทางเดินของอากาศและเสียนั้นควรใช้ท่อวิ่งคู่ขนานกันไป

ส่วนท่อที่ใช้เป็นกระจายไอเย็นนั้นแบ่งตามลักษณะการติดตั้งเป็น 3 ชนิด

1. SIDE WALL UNIT ติดตั้งขนานกำแพงภายในห้องเป็นเส้นตรง
2. UNDER THE WINDOW UNIT ติดตั้งไว้ใต้หน้าต่าง
3. CEILING ใช้ท่อลมกลม หรือเหลี่ยมเป็นทางกระจายจากเพดาน

การกระจายอากาศ (AIR DISTRIBUTION) มีจุดประสงค์ คือ

หายใจ

1. อากาศจะต้องกระจายไปได้ทั่วทุกพื้นที่ทั้งหมด ที่ต้องการในระดับเดียวกับการหายใจ
2. อากาศที่พ่นออกมาต้องไม่ปะทะกับผู้คนในบริเวณนั้นตรงไปตรงมา
3. ต้องให้ผู้คนในบริเวณนั้นมีความรู้สึกว่ามี การไหลอากาศจากเครื่องพ่นออกมาช้าหรือเร็วจนเกินไป หรืออากาศที่พ่นออกมาๆไปรวมกันมากที่สุดที่จุดใดจุดหนึ่ง ไม่แผ่กระจายไปทั่วห้องจึงแบ่งกระจายออกเป็น 4 ระบบ คือ

#### 1. UPWARD SYSTEM

ระบบนี้มีหลักสำคัญคือ อากาศจะถูกพ่นออกมาจากระดับต่ำและถูกให้ระบายออกในระดับสูง โดยอากาศนั้นถูกพ่นออกมาตามช่องใต้ที่นั่ง หรือตามชั้นของพื้นที่ยกเป็นชั้นๆ

#### 2. DOWNWARD SYSTEM

ตามระบบนี้ อากาศถูกพ่นออกมาทางด้านบน และถูกดูดออกมาทางด้านล่างโดยมีหลัก คือ อากาศเย็นมีความโน้มเอียงที่จะถูกตกลงมาสู่ระดับต่ำอยู่เสมอ อากาศเย็นที่พ่นออกมาจะกระจายออกแล้วคืนอากาศร้อนที่มีอยู่ในให้ออกไปคล้ายระบบลูกสูบ

### 3. MIXD UPWARD AND DOWNWARD

เป็นการวางช่องระบายอากาศไว้ในระดับเหนือศีรษะประมาณ 1 ใน 4 การวางท่อระบายอากาศในระดับต่ำนี้ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการไหลของอากาศเย็นมิให้มีช่วงสั้นจนเกินไป จากการพัดอากาศเข้ามาและดูดออกไป ส่วนอากาศที่ยังพอมีเหลืออยู่ข้างจากการดูดออกที่พื้นก็ถูกดูดออกทางเพดานตาม

### 4. CROSSWISE VENTILATION

ระบบนี้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อากาศถูกพัดเข้ามาในระยะใกล้กับเพดานทางผนังด้านหนึ่ง แล้วถูกดูดออกไปทางด้านตรงข้ามในระดับเดียวกันโดยอากาศที่ถูกพัดเข้ามานั้นมีความเร็วและปริมาณสูงมาก ในปฏิกริยานี้เองที่ทำให้อากาศในระดับต่ำลงมาเกิดการไหลตัวมีลักษณะเป็นวงจร

#### การพัดอากาศเย็นจากเพดาน (CEILING INLETS)

อากาศเย็นไม่ควรถูกพัดออกมาในลักษณะโดยตรง ควรมีวัสดุขวางไว้ก่อนเพื่อเป็นการแพร่อากาศด้วย ซึ่งมีวิธีการแพร่ 3 แบบ คือ

#### 1. PLAN DIFFUSER

โดยวิธีการง่ายๆ ใช้แผ่นวัสดุรูปทรงกระตาวางให้มีระยะห่างจากปลายท่อประมาณ 2-3 นิ้ว กว้างพอที่จะบังสายตาไม่ให้รบกวนเปิดของท่อจากความเร็วของอากาศที่พัดออกมาปะทะเข้ากับวัสดุนี้เอง อากาศก็จะกระจายกันออกไปเป็นรูปตามรัศมี ไม่ตกลงมาเป็นจุดใหญ่เพียงแห่งเดียว

#### 2. STYLOVENT

วิธีนี้ความเร็วของอากาศภายในท่อต้องมีประมาณ 1000/นาทึ เป็นอย่างต่ำ โดยอากาศถูกพัดเข้ามาตามแนวคิง แต่เมื่อปะทะเข้ากับแหวนสำหรับเบี่ยงเบนก็เปลี่ยนทิศทางไปตามแนวนอน และความเร็วเมื่อห่างออกไป 2-3 ฟุต มีประมาณ 300 ฟุต/นาทึ

#### 3. ANIMOSTAT

วิธีนี้คล้ายกับวิธีที่ 2 แต่วิธีการวางแผนกระจายอากาศนั้นวางให้อากาศเข้ามาปะทะทางด้านข้าง โดยแบ่งเป็นช่องๆ

#### 2.7.4 ระบบป้องกันภัย

การป้องกันอันตรายจากผู้เข้าชม

ผู้ชมมักจะสัมผัสวัตถุที่แสดง ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหาย ชำรุดแตกหักหรือเสื่อมในสภาพได้ง่าย ฉะนั้นในการจัดแสดงจะต้องหาทางป้องกัน เช่น ทำยกพื้นไม่ให้ผู้ชมเอื้อมถึง ใช้เชือกกันและต้องมีพนักงานเฝ้าห้องที่เข้มแข็ง ในเรื่องดังกล่าวขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบการจัดแสดง และผู้จัดแสดงต้องคำนึงถึงในเรื่องความปลอดภัย และการวางแผนป้องกันพร้อมไปกับการออกแบบนิทรรศการ

## การคุ้มครองป้องกันจากโจรผู้ร้าย

ในสมัยก่อนการรักษาความปลอดภัยจากโจรผู้ร้าย อาศัยความ มั่นคง แรง ของ อาคารและห้องจัดแสดง รวมทั้งอาศัยความสามารถของเวรยามเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ เมื่อวิทยาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้าจึงมีอุปกรณ์ช่วย ได้แก่

### ก. เทคนิคทางกลศาสตร์

1. สร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
2. ใช้กุญแจใส่ประตูห้องและตู้แสง
3. ตู้กระจกต่างพิจารณาความสำคัญของวัตถุว่า ควรเป็นกระจกที่มั่นคงแข็งแรง ขนาดใด ชนิดป้องกันกระสุนปืน
4. ใช้พลาสติกหนา
5. สร้างห้องนิรภัยหรือตู้นิรภัยและอัคริภัย
6. ใช้ประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูเปิดอัตโนมัติ ซึ่งอาจควบคุม ด้วยระบบไฟฟ้า

### ข. เทคนิคทาง ไฟฟ้า

ใช้เป็นระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ALARM SYSTEM ซึ่งมีเทคนิคต่างๆ ดังนี้

#### ข. 1 เทคนิคทาง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ELECTRICAL ELECTRONICS DEVICE

1. เครื่องจับเสียง SOUND DETECTOR ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์จับเสียงถ้าผู้ร้าย ลักลอบเข้าไปในพิพิธภัณฑ์ และใช้เครื่องวัดและอัดทำให้เกิดเสียงแล้วถ้าเครื่องจับเสียงจะรายงาน สัญญาณ ไปแจ้งเหตุทำให้กริ่งดังขึ้น
2. เครื่องเปลี่ยนแปลงความจุไฟฟ้า CAPACITOR VARIATION DEVICES เนื่องจากความดั่งเป็นตัวนำไฟฟ้าถ้ามีคนเข้าไป ในเขตเครื่องนี้ถูกประจุไฟฟ้าจากการรบกวนทำให้ ความจุไฟฟ้าของเครื่องเปลี่ยนแปลง เครื่องจักรก็จะส่งสัญญาณทำให้กริ่งดัง
3. รั้วไฟฟ้า ELECTRIC FENCING เดินสายไฟฟ้าหรือลวดต่อเนื่องกันไป ระหว่างตู้ต่างๆ ถ้าวงจรไฟฟ้าขาดจะทำให้กริ่งดัง
4. เครื่องดักด้วยคลื่นเสียงแรงสูง ULTRASONIC DETECTORS ใช้ตั้งคลื่นเสียง ULTRASONIC WAVE (300 – 3,000) เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียงจะทำคลื่นถูกตัดขาด ค่า ของ ULTRASONIC WAVE ที่ตั้งไว้ลดลงก็จะส่งสัญญาณเสียงกริ่งขึ้น วิธีนี้มีประสิทธิภาพไวมาก เมื่อเกิดสิ่งทำให้คลื่นขึ้นแล้วจะต้องตั้งเครื่องใหม่ ULTRASOUND WAVE ยังใช้บอกสัญญาณที่บอก ไฟไหม้ได้ด้วย เมื่อเกิดความร้อนขึ้นในที่ซึ่งตั้งเครื่องไว้จะมีผลต่อ ULTRASONIC WAVE ทำให้ กริ่งดังเช่นเดียวกัน

#### ข. 2 เทคนิคการกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ ELECTRON MECHANICAL DEVICES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เครื่องตัดการกระทบเทือน ใช้ป้องกันวัตถุ ผู้แสดง ตู้เซฟ กำแพงและหน้าต่างมีการกระทบกระเทือนจะเกิดสัญญาณเสียง
  2. เครื่องตัดด้วยลวด WIRE DETECTORS ระบบกลศาสตร์ ใช้ลวดติดกับวัตถุหรือสิ่งที่ต้องการคุ้มกันและต่อไปยังส่งสัญญาณเสียง เมื่อลวดถูกดึงหรือขาดก็จะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น วิธีนี้ใช้ภายนอกอาคาร เช่น รั้ว รั้วไฟฟ้า เมื่อสัมผัสจะเกิดเสียง
  3. พรหมลวดไฟฟ้า WIRED CARPETS ใช้ลวดซ่อนอยู่ใต้พรมและเดินไฟฟ้าถ้ามีคนเดินเหยียบบนพรมวงจรไฟฟ้า แรงกดจะทำให้เกิดสัญญาณเสียง
  4. วงจรสัมผัส SECURITY CONTACTS ใช้โลหะเป็นแผ่นหรือปุ่มซึ่งสัมผัสกันอยู่แล้วเดินกระแสไฟฟ้า ถ้าปุ่มหรือโลหะแยกออกจากกันจะทำให้วงจรไฟฟ้าขาด ทำให้เกิดเสียงหรืออาจทำตรงกันข้าม คือ กำหนดให้จุดทั้งสองสัมผัสกัน ถ้าถูกกระทบเทือนทำให้เกิดสัมผัสวงจรไฟฟ้าปิดจะเกิด การดังของเสียงขึ้น
  5. เครื่องตัดความร้อน HEAT DETECTORS ใช้ติดตั้งในส่วนซึ่งเป็นโลหะ เช่น ห้องนิรภัย เพื่อป้องกันการใช้เครื่องมือเจาะตะเกียงฟู่ มีเครื่องวัดอุณหภูมิ ถ้าความร้อนขึ้นถึงขีดอุณหภูมิที่ตั้งจะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น
  6. การควบคุมประตูข้าง ELECTROMECHANICAL CONTROL & LOCKING OF EXISTS ใช้วิธีทางกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องคิดไฟฟ้า นำมาใช้ควบคุมกัน ซึ่งเป็นเครื่องอัตโนมัติ เมื่อเกิดสัญญาณเสียงขึ้นประตูจะปิดโดยอัตโนมัติ (หรือจะให้คกที่สวิตช์ปิดเปิดก็ได้)
  7. เครื่องดักจับ TRAP DEVICES ใช้เครื่องดักจับติดไว้ที่ต้องการควบคุม มีหลายแบบ เช่น แบบใช้เส้นลวด SELE CONTAINED TRAP BOX แบบสำเร็จรูปใน WIRED TRAP DARN เมื่อวัตถุที่ติดตั้งเครื่องดักถูกสัมผัส หรือกระทบกระเทือนจะทำให้เกิดเสียงนิยม ใช้กับภาพเขียนวาดติดไว้ข้างรูป ถ้ามีคนมาถึงรูปก็จะเกิดเสียงดัง
- ข.3 เครื่องเรดาร์ RADAR เป็นระบบ ELECTRON MAGNETIC ใช้วัดความเปลี่ยนแปลงของคลื่นแม่เหล็กที่สะท้อนกลับมาจาก การที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใกล้แรงของคลื่นแม่เหล็ก คลื่นที่สะท้อนกลับจะถูกส่งเข้าเครื่องรับเกิดเป็นสัญญาณเสียง
- ข.4 เทคนิคทางทัศน OPTICAL TECHNIQUES
1. เครื่องกันด้วยแสง VISIBLE LIGHT BARRIERS ใช้ลำแสงพุ่งไปยัง PHOTO ELECTRIC ถ้ามีสิ่งใดผ่านจะทำให้แสงถูกรบกวนเกิดสัญญาณเสียงขึ้นอาจใช้ที่หนึ่งที่ใด เช่น ทางเดินทางเข้า แต่ควรเป็นอาคารภายใน
  2. เครื่องกันด้วยแสง INFRA RED BARRIERS วิธีนี้ดีกว่าแบบ VISIBLE LIGHT โดยลำแสง INFRA – RED ซึ่งมองไม่เห็นเหมาะที่จะใช้กับทางเดิน ทางเข้า ไม่เหมาะแบบนอกอาคารเพราะสัตว์ และแมงในเวลากลางคืน อาจจะทำให้เกิดสัญญาณได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เครื่องโทรทัศน์ VISIBLE LIGHT TELEVISION ใช้กล้องโทรทัศน์จับสิ่งที่ต้องการคุ้มครอง กล้องโทรทัศน์มีหลายแบบทั้งใช้ในอาคาร และนอกอาคาร ทนน้ำ ทนความร้อน และทนความเย็นได้ โดยมากใช้กับทางเข้า แต่ต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูที่จอโทรทัศน์ หรืออาจต่อกับเครื่องสัญญาณได้

- STABLE – IMAGM TELEVISION เครื่องโทรทัศน์นี้ดัดแปลงมาจากแบบแรกใช้กล้องจับอยู่ที่จุดหนึ่ง โดยเฉพาะ ถ้าลำแสงถูกรบกวนจะเกิดสัญญาณเหมาะสำหรับใช้กับห้องที่ไม่มีคนมาเฝ้า

- INFRA – RED ELEVISION วิธีนี้ไม่ต้องแสงสว่าง ใช้คุ้มครองของอย่างใดอย่างหนึ่ง กล้องแบบนี้ไวต่อแสง ใช้ในห้องที่ไม่สว่างก็ได้

4. ใช้แสงควบคุม NORMAL LIGHTING & SPOTLIGHTS ใช้แสงธรรมดาส่องไปยังที่ที่ต้องการคุ้มครอง มักใช้กันรั้วทางเข้าทางออก ใช้ประโยชน์ประกอบกับเครื่องมือ ซึ่งจะทำให้เกิดสัญญาณเสียงสำหรับแสงสว่างเป็นกันไม่ได้แต่อาจมีผลเพียงจิตวิทยาเท่านั้น

5. เครื่องถ่ายภาพ PHOTOGRAPHY ใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติตั้งไว้อยู่ที่ต้องการคุ้มครอง อาจใช้ FLASH จะสว่างขึ้นโดยอัตโนมัติ และเกิดสัญญาณเสียง หรืออาจใช้กล้องถ่ายรูปอัตโนมัติบันทึกภาพโดยตลอดก็ได้

#### ค. เทคนิคทางเคมี

1. ใช้แสง หรือควันเป็นสัญญาณ ติดตั้งเครื่องตัดโดยใช้ส่วนประกอบของสารเคมี เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น จะเกิดเป็นควันหรือแสงไฟวาบขึ้นที่เครื่องวัด

2. ใช้แสงระเบิด ติดตั้งเครื่องตัดโดยส่วนผสมของสารเคมีให้เกิดเสียงระเบิดเมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น

3. สีย้อม ใช้สารเคมีที่เป็นสีย้อมใช้ป้องกันที่เก็บเงินหรือหีบเงิน ถ้าผู้ร้ายจับจะเป็นรอยและสีจะติดที่มือหรือเสื้อผ้าคนร้าย ช่วยในการจับตัวผู้ร้าย

เทคนิคดังกล่าว เป็นเครื่องมือช่วยในการจับผู้ร้ายที่จะลักลอบเอาสิ่งของพิพิธภัณฑน์ โดยวิธีต่างๆ ซึ่งจะทำให้เกิดสัญญาณเสียง ให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวคนร้าย กรณีสัญญาณอันตรายอาจเชื่อมโยงไปยังสถานีตำรวจ เมื่อมีอันตรายเสียงแจ้งเหตุจะดังขึ้นที่สถานีตำรวจด้วย ทำให้การปฏิบัติการของตำรวจกระทำไ้รวดเร็วขึ้นแล้วก็ตาม ความจำเป็นของแต่ละห้องใช้ประโยชน์อัตโนมัติ เมื่อเกิดเสียงสัญญาณแจ้งว่ามีเหตุเกิดขึ้นที่ห้องใด ประตุนี้จะเปิดโดยอัตโนมัติเพื่อช่วยเจ้าหน้าที่จับผู้ร้ายได้ทันท่วงที

การแสดงแต่ละห้องจะต้องมั่นคงปลอดภัย ผู้แสดงมีภูมูแจแน่นอนหนาของมีค่าอยู่ในตู้กระจกชนิด ทูบไม่แตก วัตถุประเภทภาพเขียนต้องป้องกันด้วยระบบสัญญาณเสียงบางกรณีต้องใส่กรอบที่เป็นกระจกกันกระสุน

4. ขามรักษาการในเวลากลางคืน หลังเวลาเปิดแสดงจะต้องมีเวรยามรักษาการณ์รอบบริเวณผลัดเปลี่ยนตลอดคืน ผลัดหนึ่งอาจจะเป็น 6-8 ชั่วโมง อาจจะมีมากกว่า 1 คน เช่น มา

ชมตรวจและขามรักษาการณ์ที่ห้องขาม หรือห้องควบคุมความปลอดภัย การรักษาการณ์ของเวรขาม นั้นถ้าเคร่งครัดหรือตื่นตัวระวังภัยอยู่ตลอดเวลาที่ดี แต่ถ้าผลอเลอหรือหลับละเลยต่อหน้าที่ จะเกิดผลเสียหยา ดั่งนั้นจึงได้วิธีการต่างๆ ที่จะใช้ขามระหว่างอยู่เวรและมีการรายงานเพื่อส่งงาน ให้แก่ผลัดต่อไป

วิธีที่ควบคุมให้ขามปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัดนั้น คือ การให้ตรวจตามจุดต่างๆ ซึ่ง กำหนดโดยมีอุปกรณ์ช่วยได้แก่

- บัตรเวลา ให้นำฬิกาอืด โนมัดซึ่งประทับตราหรือเจาะรูลงบัตร เมื่อขามรับเวร และออกเวรจะต้องพิมพ์ หรือเจาะรบบอกเวลาที่นำฬิกาซึ่งอยู่ที่ห้องขามและจุดต่างๆ ที่กำหนดไว้ ตรวจเมื่อตรวจที่ใด เวลาใด เครื่องนาฬิกาจะประทับเวลานั้นบนบัตร

- การควบคุมโดยนาฬิกา วิธีนี้ คือ ระบบไขลานนาฬิกา ซึ่งมีกระดาศมีวนบรรจอยู่ ด้านในคิดตั้งไว้ตามจุดต่างๆ เมื่อขามไปถึงจะไขกุญแจไขนาฬิกา และเลขกุญแจที่จะปรากฏอยู่บน มีวนกระดาศ ซึ่งบอกไว้ว่าขามได้มาตรวจอาคารส่วนไหน เวลาไหน

- การควบคุมโดยแสงไฟ เมื่อขามไปถึงจุดต่างๆ ที่ต้องการจะมีกุญแจสำหรับไขที่ แม่กุญแจก็ปรากฏไฟสว่างขึ้นที่แผงไฟในห้องทำงานขาม เป็นการรายงานได้ตรวจถึงจุดนั้นแล้ว แต่ ต้องมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในห้องขามด้วย

อย่างไรก็ตาม ไม่มีเครื่องมือใดที่จะแทนได้ อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องตรวจตราอยู่ เสมอว่าเครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเสียงเป็นอุปกรณ์ใช้ประโยชน์เพียงช่วยเตือน หรือแจ้งเหตุให้ เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟลุด หรือ อุปกรณ์ขัดข้อง ไม่ทำงานก็เป็น หน้าที่ของขามหรือเจ้าหน้าที่รักษาการณ์โดยตรง ดั่งนั้นความปลอดภัยของพิพิธภัณฑ์จึงขึ้นอยู่กับ ความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรขามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

### ง. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์

1. การอบรมเจ้าหน้าที่งานและการวางระเบียบ การดูแลรักษาความปลอดภัยของ พิพิธภัณฑ์ จะต้องมีการดูแลทั่ว กลางวันและกลางคืน ตลอด 24 ชม. มีการแบ่งออกเป็น 3 ผลัด ขามหนึ่งคนจะต้องทำงานไม่เกิน 8 ชม.

ในด้านบริการบริหาร มีการปลูกฝังให้กาเจ้าหน้าที่มีใจรักและห่วงหาแน มีการตั้ง ระบบสำหรับเจ้าหน้าที่ ระเบียบผู้ชม เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายขึ้นได้

2. งานการรักษาความปลอดภัยในเวลาเปิดเพลง มีการจัดพนักงานเฝ้าห้องจะมาก น้อยแล้วแต่ความจำเป็น และมีการจัดวางระเบียบให้ผู้ชมฝากสิ่งของหีบห่อก่อนเข้าไปในห้องแสดง ห้ามพนักงานเฝ้าพูดคุยกับผู้ชม มีขามเฝ้าประตูเข้า - ออก

3. บันทึกสำนักงานกลาง ขามจะใช้กุญแจไขต่างๆ กำหนดให้ตรวจเมื่อไปไข กุญแจ จะปรากฏเวลาและเลขที่ของตำแหน่งที่ตรวจลงแผ่นกระดาศในห้องขามหรือที่สำนักงาน กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การใช้สุนัขเฝ้ายาม จะมีวิธีเฝ้ายามสถานที่ป้องกัน 2 ประเภท

- สุนัขที่ไม่ได้มีการฝึกฝนโดยเฉพาะ มีการเลี้ยงดูไม่สิ้นเปลืองแต่จะได้รับประโยชน์น้อย เพราะอาจโดนผู้ร้ายล่อด้วยอาหาร หรือวางยา

- สุนัขที่ได้รับการฝึก เป็นการฝึกเพื่อป้องกันภัยโดยตรง มีหลายประเภท

1. สุนัขเฝ้ายาม ฝึกสำหรับเฝ้า อาจจะที่หนึ่งทีใด ถ้าผู้ใดล่วงล้ำก็จะเห่าหรือทำร้ายทันที

2. สุนัขตรวจการ ฝึกให้เจียบไม่เห่าส่งเสียง แต่ถ้าสังเกตเห็นอะไรผิดปกติจะคำราม ให้นำผู้เตรียมพร้อมขณะปฏิบัติเมื่อนายสั่ง

3. สุนัขอารักขา ต่างจากสุนัขตรวจการคือ อยู่กับนายตลอดเวลาจะเห่าและโจมตีทันทีถ้าคนแปลกหน้า หรือคนร้ายเข้ามา

### 2.7.5 สี

สี ในการออกแบบสถาปัตยกรรมไม่ใช่หมายถึง เนื้อสีเท่านั้น แต่มีความหมายควบคุมไปถึงสีสันของวัสดุตามธรรมชาติ สีในงานสถาปัตยกรรมแตกต่างในงานอื่นๆ เพราะมีการเกี่ยวข้องกับรูปร่าง และช่องว่างขนาดของอาคารเพื่อเน้นรูปร่างของอาคารที่เกิดจากวัสดุก่อสร้างที่มีชนิดต่างๆ ผสมผสานกัน ในรูปลักษณะการออกแบบใช้งานตามหลักใช้ในการออกแบบ

สี จัดว่าเป็นสิ่งเร้าภายนอก EXTERNAL STIMULUS อย่างหนึ่งของมนุษย์ซึ่งสามารถรับรู้ได้ทางจักขุสัมผัส และก่อให้เกิดความรู้สึกต่างๆ เช่น ตื่นเต้น กระวนกระวาย ลดความเสีรรมองเฉื่อยชา เป็นต้น

#### การใช้สีในการตกแต่ง

สีต่างๆ มีคุณลักษณะที่สำคัญดังนี้

1. สีมีคุณลักษณะ 3 ประการ คือ

- HUE คือ ซึ่งสีที่มีตำแหน่งในสเปกตรัม เช่น สีน้ำเงิน สีแดง สีเหลือง ฯลฯ

- VALUE คือ ความอ่อนแก่ของสี

- CHROME คือ สีที่แตกต่างกันด้วยความร้อนของสี เช่น สีแดงกับสีชมพู เป็นสี

เดียวแต่มีความเข้มต่างกัน

2. สีที่จะทำให้ทัศนวิสัยแจ่มใส เมื่อนำมาใช้ในงานตกแต่ง มีดังนี้

- สีเหลืองบนพื้นน้ำเงิน

- สีสดใสดกกับสีสดใส

- สีอ่อนตัดกับสีเข้ม

3. สีที่ตัดกันอยู่แล้วตามปกติ

- สีเหลืองบนพื้นน้ำเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีส้มบนพื้นน้ำตาล

- สีชมพูบนพื้นแดง

4. สีสามารถแบ่งระยะสร้างมิติได้ เช่น สีแดงส้ม กับสีเหลือง คุณลักษณะเข้ามาอยู่ใกล้เมื่อสีเย็นคือ สีน้ำเงิน สีเขียว จะดูห่างออกไปจากผู้ดู

5. สีที่เมื่อเราใช้ในเนื้อที่มากๆ แล้วไม่น่าดูนั้น ถ้าใช้เพียงเล็กน้อย ในบางจังหวัดอาจมีความน่าสนใจมากกว่า

6. การใช้สีที่เข้มคู่กันกับสีที่อ่อน จะทำให้ดูเด่นชัดมากกว่าการใช้สีที่มีความเข้มใกล้เคียงกัน

7. สีที่มีความน่าสนใจพอๆกัน เมื่อใช้ด้วยกันจะช่วยดึงดูความสนใจได้รวดเร็วนั้น มักใช้ในการออกแบบป้ายโฆษณา หรือป้ายกราฟฟิก

8. หลักเรื่องความเด่นของสี คือ จะต้องมียุคหนึ่งปรากฏเด่นออกมามากกว่าไม่ว่าจะใช้สีโทนนั้นเป็นสีโทนร้อนหรือโทนเย็น

9. การใช้สีขึ้นอยู่กับความเหมาะสมขององค์ประกอบอื่นๆ ควบคู่กันไป บางครั้งการใช้สีที่มากทำให้ดูน่าเบื่อ

10. สีที่ดูฉลาดให้ตื่นเต้นในการพบเห็น แต่เพียงในช่วงระยะเวลาอันสั้นเท่านั้น

11. ในเนื้อที่กว้างไม่ควรใช้สีที่สด นอกจากสีอ่อนและสีที่ลดค่าของสีแล้ว เช่น สีเทา สีน้ำตาลอ่อน ฯลฯ ส่วนในเนื้อที่เล็ก เราอาจใช้สีที่สดใสร หรือเข้มจัดได้ แต่ก็ขึ้นอยู่กับข้อควรพิจารณาถึงเอกภาพของสีที่ใช้ และควรใช้สีแต่น้อย

12. ภายในห้องปริมาณของแสงสว่าง ย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพของการสะท้อนแสงของสีพื้นผนัง และเพดานด้วย ดังนั้นในการออกแบบสีห้อง ควรให้แสงสว่างที่พอเหมาะ เพื่อไม่ให้เกิดการสะท้อน ไม่ทำให้รู้สึกกระคายเคืองต่อสายตา

## องค์ประกอบของสีกับงานสถาปัตยกรรม

ควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

### 1. หน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่นั้น

การใช้สีให้สอดคล้องกับหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยของสถานที่นั้น ถือเป็นสิ่งสำคัญ เพราะหน้าที่ของสถานที่จะเป็นสิ่งบ่งบอกวัตถุประสงค์ความต้องการ บรรยากาศกิจกรรมที่เป็นขั้นตอนพร้อมทั้งความต้องการ ในการส่งเสริมเอกลักษณ์ และอาคารนั้น

### 2. พฤติกรรมของผู้ใช้

การใช้สีให้สอดคล้องกับจุดนี้มีความสำคัญ เพราะผู้ใช้จะได้ผลงานออกแบบครั้งนี้จึงควรศึกษาถึงหลักจิตวิทยาของผู้ใช้กิจกรรมที่จะทำ พร้อมทั้งลักษณะพิเศษเฉพาะตัวของผู้ใช้ อีกด้วยเพื่อตอบสนองตอบที่ตรงเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ลักษณะทางสถาปัตยกรรม

ลักษณะทางสถาปัตยกรรม เป็นข้อสำคัญของการออกแบบ เพราะสถาปนิกเป็นผู้ใช้ทำให้อาคารที่ออกแบบนั้นมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว เพื่อเสริมให้อาคารมีเอกลักษณ์และลักษณะของอาคารเด่นชัดขึ้นไปอีก โดยควรคำนึงถึง

- รูปร่างและลักษณะของอาคาร การใช้สีจะต้องระมัดระวังมิให้วัตถุประสงค์ในการออกแบบรูปร่างของอาคารควรรสไป

- โครงสร้างของอาคาร การใช้สีผลกระทบต่อโครงสร้างของอาคาร

- วัสดุ การใช้สีจะต้องไม่ทำลายหรือเปลี่ยนแปลงสีของวัสดุที่ใช้งานสถาปัตยกรรม เพราะสีจากเนื้อวัสดุมีคุณค่าเฉพาะตัวมันอยู่แล้ว

### 4. ลักษณะที่ตั้งและสภาพแวดล้อม

เพื่อให้อาคารมีลักษณะเหมาะสมกับบรรยากาศทั่วไปโดยรอบ จึงควรวางโครงสร้างสีให้คล้ายตามสภาพแวดล้อมแม้การให้อาคารดูเด่นก็ตามเพื่อให้ไม่ให้อาคารดูโดดเดี่ยวเกินไปต้องเสียบรรยากาศ

องค์ประกอบที่ได้กล่าวถึงดังกล่าวนี้ คือ เงื่อนไขในด้านสถาปัตยกรรมที่จะต้องพิจารณาเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ในการใช้ที่แท้จริง เพื่อที่จะสร้างบรรยากาศในการใช้สถานที่ที่มีประสิทธิภาพที่ใช้ในการทำงาน และเกิดความงามเป็นลักษณะของสถานที่

### หลักการใช้สีและทฤษฎีการใช้สี

หลักการใช้สี เป็นพื้นฐานที่ผู้ทำการออกแบบทุกคนจะต้องเรียนรู้การนำไปใช้ด้วย ซึ่งมีรายละเอียดซับซ้อน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ใช้เป็นสำคัญ เช่น การผสมสีต่างๆ วรรณะเข้าด้วยกัน การลดค่าความสดลง การเน้นด้วยสี ฯลฯ ซึ่งยากที่จะกล่าวถึงได้ทั้งหมด จึงเป็นสิ่งจำเป็นอยู่ที่ผู้ใช้สีในการออกแบบควรจะได้ค้นคว้า ในสิ่งเหล่านี้ให้เพียงพอเสียก่อน

ประเทศไทยในแถบร้อนมีแสงสว่างแรงกล้าตลอดปี จะต้องมีการควบคุมหรือการกรองแสงให้เหมาะสม ในการใช้สีในอาคารจึงควรจะได้ทราบ ถึงอัตราการสะท้อนแสงของสีต่างๆ ด้วย ดังรายการต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ตารางแสดงอิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึกของมนุษย์

สี	คุณสมบัติ
สีแดง	- จัดอยู่ในกลุ่มสีร้อน มีอำนาจมากที่สุด ให้ความรู้สึกจริงจัง ตื่นเต้น ไร้ใจ รุนแรง กล้าหาญ สีแดงที่ดูกระด้างแสดงความสูงส่งภูมิฐาน มั่นคงและมีอำนาจ ในทางด้านอุตสาหกรรม ใช้สีแดงแสดงหมายเกี่ยวข้องกับอันตราย การห้าม การ ระมัดระวัง
สีเหลือง	- จัดอยู่ในกลุ่มสีร้อนหรือสีเย็นก็ได้ ให้ความรู้สึกสดชื่น ร่าเริง มีชีวิตชีวาสีเหลืองอ่อน จะมีลักษณะเด่นสะอาด สีเหลืองทองดูกระปรี้กระเปร่า ถ้าเติมสีแดงเข้าไป เล็กน้อยจะเป็นสีที่น่าดู และพึงพอใจ
สีส้ม	- จัดอยู่ในกลุ่มสีร้อน มองเห็นได้ไกล ให้ความรู้สึกคึกคัก ระมัดระวัง
สีน้ำเงิน	- จัดอยู่ในกลุ่มสีเย็น แสดงความรู้สึกสงบเยือกเย็น สดกลับทำให้เกิดสมาธิ แสดง ความเป็นผู้ใหญ่ สง่า สีน้ำเงินเข้มทำให้เกิดความรู้สึกไม่สิ้นสุด สีน้ำเงินอ่อนทำ ให้เกิดความรู้สึกว่างเปล่าหรือช่างฝัน สีน้ำเงินอมเขียวให้ความรู้สึกตื่นเต้นและ เมื่อใช้ร่วมกับสีขาวจะทำให้รู้สึกสดชื่นและสะอาด
สีเขียว	- จัดอยู่ในกลุ่มสีเย็น ให้ความรู้สึกสดชื่น สงบเงียบ ชื่อสคัญช่วยในการพักสายตา เป็นสีที่แสดงความเป็นกลางไม่ค่อยมีอำนาจให้ความหวังกับชีวิตใหม่
สีม่วง	- จัดอยู่ในกลุ่มสีร้อนหรือสีเย็นก็ได้ ให้ความรู้สึกลึกกลับเยือกเย็นเศร้าสร้อย สี ม่วงอ่อนให้ความรู้สึกตื่นเต้น และมีอำนาจในทางลึกลับ ทำให้เกิดความรู้สึกกังวล ความฝัน ความทรงจำ
สีชมพู	- จัดอยู่ในกลุ่มสีร้อน เป็นสีอ่อนหวานนุ่มนวล ให้ความรู้สึกร่าเริง บริสุทธิ์ไร้ เติบงสา เกียรติยศ เป็นสัญลักษณ์ของผู้หญิงและความรัก
สีฟ้า	- จัดอยู่ในกลุ่มสีเย็น ให้ความรู้สึกสว่างสดใส อิศระไม่มีขอบเขตเป็นสัญลักษณ์ ของท้องฟ้า อากาศ สีน้ำเงินทะเลแสดงถึงความชุ่มชื้นความเย็น
สีน้ำตาล	- จัดอยู่ในกลุ่มสีร้อน เป็นสีกลางๆ แสดงความอบอุ่น ทำให้เกิดความแห้งแล้ง เศร้าสลด
สีขาว	- แสดงความบริสุทธิ์ สะอาด สงบ ว่างเปล่าไม่สิ้นสุด
สีเทา	- เป็นสีกลางๆ แสดงความภูมิฐาน ผู้ดี เครื่องขริบ ดั่งเลไม่มีกำลังใจ ให้ความรู้สึก เย็น สงบ ความซิคขของสีเทาสะท้อนถึงความกลัว ความเก่าแก่ และเริ่มไปสู่ความ ตาย ความเบื่อหน่ายและอึดอัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีที่ให้ความรู้สึกจากการมองเห็นแตกต่างกัน

### 1. ให้ความรู้สึกเรื่องขนาด (SIZE)

- สีอ่อน (LIGHT VALUE) ทำให้ดูใหญ่และอยู่ใกล้
- สีเข้ม (DARK VALUE) ทำให้เล็กและดูไกล
- สีร้อน (WARM VALUE) ทำให้ดูไกล
- สีเย็น (COOL COLOUR TONE) ทำให้ดูใกล้

### 2. น้ำหนัก (WEIGHT)

- สีอ่อนและสีร้อน ทำให้ดูเบาขึ้น
- สีเข้มและสีเย็น ทำให้ดูหนักขึ้น

### 3. ความแข็งแรง (STRENGTH)

- สีร้อนที่มีความจ้า (CHROMA) มากจะทำให้ดูแข็งแรงมาก
- สีเย็น จะทำให้ดูแข็งแรงน้อย นอกจากนี้สีที่คล้ายโลหะจะทำให้รู้สึกแข็งแรง

ด้วย เช่น สีน้ำเงินเข้ม – อมเทา สีบรอนซ์ เป็นต้น

### 4. อุณหภูมิ (TEMPERATURE)

- สีร้อนให้ความรู้สึกสดชื่นอบอุ่น
- สีเย็น ให้ความรู้สึกเย็น สงบนอกจากนี้สีอ่อนจะดูความร้อนน้อยกว่าสีเข้ม

### 5. ความสะอาด (CLEANNING)

- สีขาวเป็นสีที่สะอาดที่สุด
- สีอ่อน เช่น สีเหลืองอ่อน สีงาช้าง เป็นต้น แสดงความสะอาดและถูกสุขลักษณะ

### 6. ความภูมิฐาน (DIGNITY)

- สีเทา ให้ความภูมิฐานสง่างามที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงคุณสมบัติพื้นผิวการใช้วัสดุประกอบอาคาร

วัสดุตกแต่ง	คุณสมบัติ							พื้นผิว			การใช้งาน		
	คงทน	ทน การ บุคขีด	กัน ความ ชื้น	ทน ความ ร้อน	เก็บ เสียง	แตก เปราะ	ดูแล รักษา	มัน	ด้าน	ขรุขระ	พื้น	ผนัง	เพดาน
- ปูนซีเมนต์ขัดมัน	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	
- หินเกล็ดขัดมัน	●		●	●			●	●			●	●	
- กระเบื้องดินเผา	●	●	●	●			●	●			●	●	
- กระเบื้องเคลือบเซรามิก	●	●	●	●			●	●			●	●	
- หินอ่อน	●	●	●	●			●	●			●	●	
- หินกาบ	●	●	●	●			●	●	●		●		
- หินขัด	●	●	●	●			●	●			●		
- แผ่นพีวีซี		●			●			●			●		
- พรม		●			●			●		●	●		
- กระเบื้องยาง					●		●	●			●		
- กระงก			●			●		●				●	●
- ไม้เคลือบผิว	●	●	●					●			●	●	●
- ไม้อัด						●			●		●	●	●

ตารางที่ 5 (ต่อ) แสดงคุณสมบัติพื้นผิวการใช้วัสดุประกอบอาคาร

วัสดุตกแต่ง	คุณสมบัติ							พื้นผิว			การใช้งาน		
	คงทน	ทน การ ขีดขีด	กัน ความ ชื้น	ทน ความ ร้อน	เก็บ เสียง	แตก เปราะ	ดูแล รักษา	มัน	ด้าน	ขรุขระ	พื้น	ผนัง	เพดาน
- แผ่นยิปซัมบอร์ด		●	●	●	●	●			●	●		●	●
- แผ่นแอสเบส ตอเมนต์	●	●	●	●	●	●			●	●		●	●
- ยิปซัมบอร์ด				●	●	●			●			●	●
- กระจกชาวนออบ				●	●	●			●	●		●	●
- เซลโลกรีด (ใยไม้อัด)	●		●	●	●	●			●	●		●	●
- เซฟวิ้งบอร์ด			●	●	●	●			●			●	●
- อคูสติคบอร์ด				●	●	●			●	●		●	●
- วอลเปเปอร์					●	●			●	●		●	●
- กระจกเงาต่างๆ	●		●	●	●	●		●			●	●	
- ลามิเนต	●	●	●					●	●		●	●	
- ม่าน				●	●			●	●	●		●	●
- ไม้	●				●	●		●			●	●	●

**การศึกษาโครงการเปรียบเทียบ**  
**กรณีศึกษา โครงการกิจกรรมนำร่องพิพิธภัณฑ์เด็ก**  
**ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์**



**สถานที่ตั้ง :** ตั้งอยู่ในบริเวณสวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ  
**เวลาทำการ :** 9.00 – 17.00 น. เปิดเฉพาะวันหยุดเสาร์ – อาทิตย์

**ประเภท :** พิพิธภัณฑ์สำหรับเด็กแบบชั่วคราว จัดแสดงนิทรรศการ Interactive คือการเรียนรู้จากสัมผัสผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5

**วัตถุประสงค์ของโครงการ**

1. เพื่อให้การศึกษา เรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาแก่เด็กและประชาชน
2. เพื่อให้มีนิทรรศการหมุนเวียนที่สร้างบรรยากาศที่น่าตื่นตาตื่นใจอยู่เสมอ
3. เพื่อให้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างบรรยากาศและประโยชน์ของเด็ก และครอบครัว

ในภาวะเศรษฐกิจที่บีบรัดในปัจจุบัน

**เหตุผลในการศึกษาโครงการ**

- ต้องการศึกษานโยบายเรื่องราวดำเนินการจัดแสดงเพิ่มเติม เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบนิทรรศการได้อย่างเหมาะสม
- ศึกษาพฤติกรรม ลักษณะของผู้ใช้บริการเพื่อนำมาสรุปจัดเนื้อหาเรื่องราวดำเนินการจัดแสดงที่ตอบสนองความต้องการของผู้ชมได้อย่างชัดเจน เหมาะสม
- ศึกษาลักษณะการออกแบบตกแต่ง เทคนิคในการจัดแสดง หาข้อดีข้อเสียเพื่อเป็นแนวทางใน
- เป็นโครงการที่มีความเกี่ยวข้องกับการทำปฏิญาณพันธันในครั้งนี้โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## การศึกษาเนื้อหาเรื่องราวการจัดแสดง

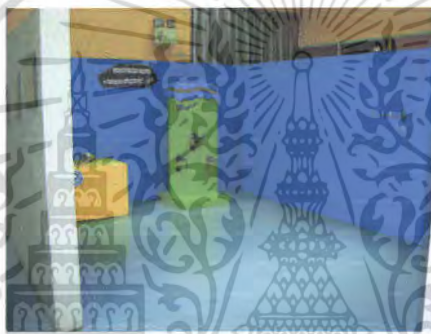
การจัดแสดงมีทั้งชุดนิทรรศการและชุดกิจกรรม คลอบคลุมเนื้อหาไว้ 7 ภาคการเรียนรู้ สำหรับเด็กมีเนื้อหาที่น่าสนใจ เพื่อเป็นการปูพื้นฐานด้านความรู้ ความเข้าใจเบื้องต้นในการปลูกฝังความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเด็กต่อไปในอนาคต มีเนื้อหาเรื่องราวการจัดแสดง ดังนี้

### 1. ภาควิชาของเรา

เพื่อเรียนรู้ร่างกายของเราส่วนต่างๆ ที่สำคัญ ระบบอวัยวะและการทำงานตลอดจนนำไปสู่รากฐานความคิด “เห็นคุณค่าในชีวิต” การจัดแสดงประกอบด้วย

#### 1.1 ภาควิชาของเรา

เพื่อให้เด็กๆ ได้เรียนรู้และทดลองตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งประกอบด้วยฐานปฏิบัติการเรียนรู้ 5 ฐาน การลองลิ้มชิมรส การคมก่กลั่น การฟังเสียงและการสัมผัส



ภาพที่ 65 แสดงนิทรรศการชีวิตของเราชุดทดสอบประสามสัมผัสทั้ง 5

### 2. ภาควิทยาศาสตร์

เพื่อเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นพื้นฐานตามหลักทฤษฎีเบื้องต้น ตลอดจนวิทยาศาสตร์ที่อยู่รอบๆ ตัวเรา เพื่อให้เด็กรู้จักเป็นอันช่างสังเกตและรู้หลักการของวิทยาศาสตร์ว่าจะต้องมีเหตุมีผล การจัดแสดงประกอบด้วย

#### 2.1 ชุดสนุกกับดวงดาว

จัดให้มีฐานปฏิบัติการรูปทรงกลมขนาดใหญ่แสดงเรื่องราวของดวงดาว จักรราศี ดาวเคราะห์ ระบบสุริยะจักรวาลและห้วงอวกาศ

#### 2.2 ชุดมหัศจรรย์หลังเลนส์

เพื่อให้เรียนรู้จักสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถมองด้วยตาเปล่า การดำรงชีวิตตลอดจนได้เรียนรู้จักการใช้กล้องจุลทรรศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 66 แสดงนิทรรศการชุดสนุกกับดวง และมหัศจรรย์หลังเลนส์

#### นิทรรศการส่วนกระจก

เพื่อให้เด็กๆ ได้เรียนรู้ในเรื่องกระจก การสะท้อนแสงในรูปแบบลักษณะต่างๆ ประกอบด้วยฐานปฏิบัติการ 4 ฐาน คือ ชุด Kaleidoscope

#### นิทรรศการภาพลวงตา

เพื่อให้เด็กๆ คอยสังเกตลักษณะของภาพที่จัดแสดงด้วยองค์ประกอบและหลักการต่างๆ ของภาพจะมีลักษณะเท่ากันหรือต่างกันอย่างไร



ภาพที่ 67 แสดงนิทรรศการชุดส่วนกระจก และภาพลวงตา

#### ชุดรอกชิงช้า

เพื่อเรียนรู้ประโยชน์ของรอก ความแตกต่างด้านการผ่อนแรง ซึ่งเป็นเครื่องมือกลพื้นฐานที่ไม่ซับซ้อน โดยมีฐานปฏิบัติการตุ้กดึงที่ใช้อย่างต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ชุดกานสมดุล

เพื่อเรียนรู้เรื่องกานังค, กานคคค รวมถงน้าหนักถ่วงที่ต่างกน เพื่อหาตำแหน่งหรือจุดที่ทำให้เกิดกานสมดุลระหว่งตนเองกับวัตถุ

### 3. ภาครรรมชาตคกับลิ่งแวดล้อม

เพื่อเรียนรู้รรมชาตลิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆตัวเอง ทงในอดีจนถงปัจจุบัน ตลอดจนเรียนรู้เข้าใจระหนกเห็นคุณค่าต่อรรมชาตลิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน หัวข้อจคแสดงประกอบด้วย

#### 3.1 ชุดรรมชาตคกับชวีต (Nature & Life) ประกอบด้วย

- ก. รากและการชอนไชได้คน เพื่อเรียนรู้ประโยชน์ท่วไป ส่วนประกอบของค่นไม้และค่น ไม้ที่ต่างชนคคกันจะมีลคษณะของรากที่แตกต่างกน
- ข. ชุดคนกับชวีต เพื่อเรียนรู้ลิ่งมีชวีตที่อยู่ได้พื้นคนที่ช่วในเร่องระบบนคเวศนควทยาและภายในคนอาจมีลิ่งมีชวีตลิ่งล้านปี
- ค. ชุดวงปีของค่น ไม้ เพื่อเรียนรู้ลคษณะของค่น ไม้ อายุของค่น ไม้วงปีที่เกิดชขึ้นและค่น ไม้ย่นค่นที่มีอยู่ในประเทศไทย

#### 3.2 ชุดวัฏจักรของน้ำ

เพื่อเรียนรู้วัฏจักรของน้ำอย่างนคขนคนแต่การระเหย การรวมตัว การกลั่นตัวของน้ำและตกลงมาสู่พื้น โลก

#### 3.3 ชุดน้ำบาดาลกับการทรุดตัวของเมื่อง

เพื่อเรียนรู้ผลกระทบของการสูบน้ำบาดาลที่มีผลทำให้คนมีการทรุดตัว

#### 3.4 ร้านฉลาคช้อ

เพื่อเรียนรู้การใช้จ่ายเงินอย่างมีคุณค่า มีประโยชน์ต่อตนเองและเป็นการอนุรักษ์ลิ่งแวดล้อม โดยการลิ่งเกตการณ้ภาชนะบรรจุหีบห่อมีลคษณะช้อยสลวยอย่างไร



ภาพที่ 68 แสดงนคทรศการชุดร้านฉลาคช้อและชุดคจกรรรม Mix Press

เอกสารน้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประกอบค่านการค่านไม่ว่ากรณคใดๆ ทงล้ัน อคกทงห้ามมิให้ค้ดเปล่งน้อหา และต้องอ้างองถงเจ้าของเอกสารทุกคร้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ภาคสังคมและวัฒนธรรม

เพื่อนเรียนรู้ถึงขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม วิถีชีวิตอันเอกลักษณ์ของชาติ รวมถึงสังคมและวัฒนธรรมของต่างประเทศ การจัดแสดงการประกอบด้วย

##### 4.1 ชุดแต่งกายนานาชาติ

เพื่อเรียนรู้และสนุกสนานกับการแต่งกายของชาตินั้นๆ พร้อมกับเรียนรู้ ศิลปวัฒนธรรมประจำชาติในฐานะจำลองที่มีเอกลักษณ์ประจำชาตินั้นๆ ด้วย

##### 4.2 ชุดกิจกรรมทอผ้า

เพื่อเรียนรู้และสนุกสนานกับชุดทอผ้า ตลอดจนได้เรียนรู้วัตถุดิบต่างๆ ที่ใช้ในการทอผ้า ย้อมสีผ้า อุปกรณ์เครื่องมือพื้นบ้านแบบต่างๆ และศิลปะการแต่งกายของภาคต่างๆ ในประเทศ



ภาพที่ 69 แสดงนิทรรศการชุดแต่งกายนานาชาติ และชุดกิจกรรมทอผ้า

##### 4.3 ทัศนกรรมชาววัง

เพื่อเรียนรู้และสนุกสนานกับการประดิษฐ์ปั้นแบบศิลปะแขนงต่างๆ เพื่อเป็นการเผยแพร่ถ่ายทอดงานฝีมือ ภูมิปัญญา วิถีชีวิต “ชาววัง” แก่เด็กๆ ชนรุ่นหลัง

##### 4.4 ข้าว : รากเหง้าความเป็นไทย

เพื่อให้เด็กเรียนรู้ประโยชน์ของข้าว ความเป็นของข้าวที่เชื่อมโยงกับวิถีชีวิตของสังคมไทยในการทำนาตั้งแต่เตรียมงานถึงการเก็บเกี่ยว และเรียนรู้ประเพณี อุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งเด็กจะได้ทดลองไม่ข้าว และดำข้าวด้วยครกกระเดื่อง ฯลฯ ซึ่งเป็นภูมิปัญญาถือเป็นวิธแบบชาวบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 70 แสดงนิทรรศการชุดหัตถกรรมชาววัง และข้าวรากเหง้าความเป็นไทย

## 5. ภาคเทคโนโลยีใกล้ตัว

เพื่อเป็นการเปิดโลกทัศน์การเรียนรู้ สอดแทรกความบันเทิงในการสร้างสรรค์จินตนาการของเด็กให้มีลักษณะย้อนทันสมัย การจัดแสดงประกอบด้วย

### 5.1 โลกคอมพิวเตอร์โปรแกรมหัสจรรย์

เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กๆ ได้รู้จักใช้คอมพิวเตอร์ในระบบ PC และชุดมินิคอมพิวเตอร์ โดยเลือกชุดโปรแกรมตามหมวดหมู่ที่จัดเตรียมไว้

### 5.2 ชุดพลังงานแสงอาทิตย์

เพื่อให้เด็กๆ เรียนรู้การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ (เซลล์แสงอาทิตย์หรือ Solar Cell) ตลอดจนการรู้จักใช้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างถูกต้อง

## 6. ภาคกิจกรรมเด็กเล็ก

เป็นกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างจินตนาการ การฝึกใช้ประโยชน์สัมพันธ์ส่วนต่างๆ สำหรับเด็กเล็ก เพื่อการพัฒนาด้านทักษะต่างๆ และเป็นการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน การจัดแสดงประกอบด้วย

### 6.1 มุมการเล่นเสริมพัฒนาการ

เพื่อส่งเสริมพัฒนาการ ใช้กล้ามเนื้อ และฝึกประสาทสัมผัสของอวัยวะส่วนต่างๆ โดยจัดเตรียมเครื่องเล่นเสริมพัฒนาการ

### 6.2 กิจกรรมศิลปะปั้นน้อย

เป็นกิจกรรมระบายสีบนหน้าตามจินตนาการของเด็กๆ และจัดให้มีฉากเป็นรูปสัตว์ตัวการ์ตูน ฯลฯ เมื่อแต่งแต้มใบหน้าเสร็จ ก็จะมาเล่นในมุมนี้อย่างสนุกสนาน

### 6.3 บอร์ดและกิจกรรมจิ๊กซอร์

เพื่อส่งเสริมทักษะและเรียนรู้การต่อภาพแบบต่างๆ ซึ่งช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ ความพยายามค้นหาทำได้ด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 71 แสดงนิทรรศการชุดมุมการเล่นเสริมพัฒนาการและกิจกรรมศิลปะนั่งน้อย

## 7. ภาคกิจกรรมสันทนการ

เพื่อเปิดโอกาสให้เด็ก ได้เรียนรู้ ฝึกพัฒนาการ สร้างเสริมทักษะให้เด็กๆ ได้พยายาม ค้นหา เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยจัดให้มีฐานปฏิบัติการต่างๆ เช่น

### 7.1 กิจกรรมสถาปนิกน้อย

เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กๆ ได้ฝึกทักษะด้านงานช่างและเรียนรู้เรื่องของแรง โดยจัดกิจกรรมการสร้างสะพานไค้ง



ภาพที่ 72 แสดงนิทรรศการชุดวิศวกรน้อย

### 7.2 มุมนายช่างน้อย

เพื่อให้เด็กๆ ได้ฝึกกล้ามเนื้อมือ ทักษะการแก้ไขปัญหอย่างง่าย การรู้จักช่วยเหลือตนเองและฝึกความเป็นคนมีระเบียบ

### 7.3 มุมวิศวกรน้อย

เพื่อให้เด็กๆ ได้รับความรู้พื้นฐานทางงานช่าง ได้รับความสนุกสนานพร้อมรู้จักการทำงานเป็นทีม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 7.4 จักรยานผาดโผน

เพื่อให้เด็กๆ ได้เรียนรู้ทักษะในการขับขี่จักรยานบนถนนหนทางที่มีลักษณะผจญภัย  
เด็กๆ จะได้ฝึกการบังคับทรงตัวและได้รับความสนุกสนานไปด้วย

#### ตารางที่ 6 แสดงการศึกษาโครงการกิจกรรมนาร่องพิพิธภัณฑ์เด็ก ณ สวนสมเด็จพระนาง เจ้าสิริกิติ์

ส่วนของการศึกษา	โครงการกิจกรรมนาร่องพิพิธภัณฑ์เด็ก ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์
1. ศึกษาหัวข้อเรื่องราวการจัดแสดง	- หัวข้อการจัดแสดงครอบคลุมเนื้อหาการเรียนรู้ สำหรับเด็กไว้ 7 ภาค
2. รูปแบบการจัดแสดง สามารถแบ่งตาม ลักษณะ รูปร่างและวิธีการนำเสนอ  - วัตถุประสงค์การนำเสนอ	- แบบเป็นชุดอุปกรณ์เครื่องเล่น - แบบบอร์ดจัดแสดง (2 มิติ) - แบบหุ่นจำลองของจริง (3 มิติ) - แบบภาคสนาม จำลองเหตุการณ์และการนำเสนอ ตามปรากฏการณ์ เทคนิคขั้นตอนการนำเสนอแบ่งได้เป็น 3 ระดับ - การปูพื้นฐานของความรู้ในเรื่องนั้นก่อนอย่างเข้าใจ อย่างตรงไปตรงมา - แลกความรู้ของเรื่องนั้น โดยกว้าง (อาจเชื่อมโยงอดีต สู่ปัจจุบันหรือ สิ่งที่เกี่ยวข้องวิถีชีวิตวัฒนธรรม ฯลฯ) - สามารถชวนซึ่ง ประทับใจ ตลอดจนตระหนักเห็น คุณค่าของการศึกษาเรียนรู้ในเรื่องนั้น
3. การจัดเส้นทางกิจกรรม  	- จัดแบบ Corridor To Room Arrangement จัดตาม แนวทางเดินของห้องโดยรอบ และสามารถเข้าถึงส่วน จัดแสดงต่างๆ และเลือกชมได้ตามอัธยาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 6 (ต่อ) แสดงการศึกษาโครงการกิจกรรมนาร่องพิพิธภัณฑ์เด็ก ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์**

ส่วนของการศึกษา	โครงการกิจกรรมนาร่องพิพิธภัณฑ์เด็ก ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์
<p>4. เทคนิคการตกแต่งภายใน</p> <p>4.1 การใช้สี</p> <p>4.2 การใช้วัสดุ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สี การใช้สีโดยมีการเน้นในแต่ละจุดนิทรรศการ ด้วยสีที่สดใส งดงาม โดยการสร้าง จังหวะเฉพาะ ส่วนเพื่อให้เกิดจุดสนใจในแต่ละส่วน</li> <li>- พื้น เป็นพื้นซีเมนต์ในส่วนของทางสัญจร โดยรวม แต่บางส่วนของจุดนิทรรศการ ใช้เบาะนุ่ม และพื้นไม้ เพื่อกันการกระแทก</li> <li>- ผนังส่วนใหญ่เป็นเบา กรู๊ม้อัดทำสี โดยบางจังหวะ มีการเห็นรูปภาพกราฟิก</li> <li>- เพดาน เปิดโล่งเพื่อนำแสงสว่างจากธรรมชาติมาใช้ได้อย่างเต็มที่</li> </ul>

**สรุปการศึกษาโครงการเปรียบเทียบ**

โครงการกิจกรรมนาร่องพิพิธภัณฑ์เด็ก ณ สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์

1. ลักษณะหัวข้อเรื่องราวการจัดแสดง มีความน่าสนใจ แสดงวัตถุประสงค์ ในแต่ละจุดนิทรรศการ ได้อย่างชัดเจน ตลอดจนการครอบคลุมเนื้อหาการจัดแสดงได้อย่างเหมาะสม
2. ลักษณะการจัดแสดงด้วยนิทรรศการ Interactive เน้นให้ผู้ชมทำความเข้าใจทดลองพยายามค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเองกับชิ้นงาน
3. รูปแบบการจัดแสดงมีความหลากหลายน่าสนใจ แต่ขาดการนำเสนอด้านการใช้วัสดุเทคโนโลยีและองค์ประกอบอื่นที่จะส่งเสริม เร้าอารมณ์ให้กับผู้ชม
4. การจัดเส้นทางสัญจร สามารถเข้าถึงส่วนจัดแสดงและเลือกชมนิทรรศการได้ตามอัธยาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กรณีศึกษา โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ (ปทุมธานี)



สถานที่ตั้ง : ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่เทคโนโลยีธานี

ต. คลอง 5 อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

เวลาทำการ : เปิดทำการทุกวันเว้นเฉพาะวัน

จันทร์ เวลา 9.30 – 17.00 น.

**ประเภท :** พิพิธภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ จัดแสดงนิทรรศการตามแนวคิดใหม่ (แบบ HAND – ON, MIND – ON) เน้นให้ผู้เข้าชมทำความเข้าใจปฏิสัมพันธ์กับชิ้นงาน

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อแสดงความจงรักภักดี และเป็นการเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เนื่องในมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 5 รอบ
2. เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมสังคมไทยให้สนใจในงานพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศชาติมากยิ่งขึ้น
3. และเพื่อเป็นแหล่งศูนย์กลางความรู้ขั้นพื้นฐาน ความบันเทิงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ประชาชนทุกเพศทุกวัยและทุกระดับ

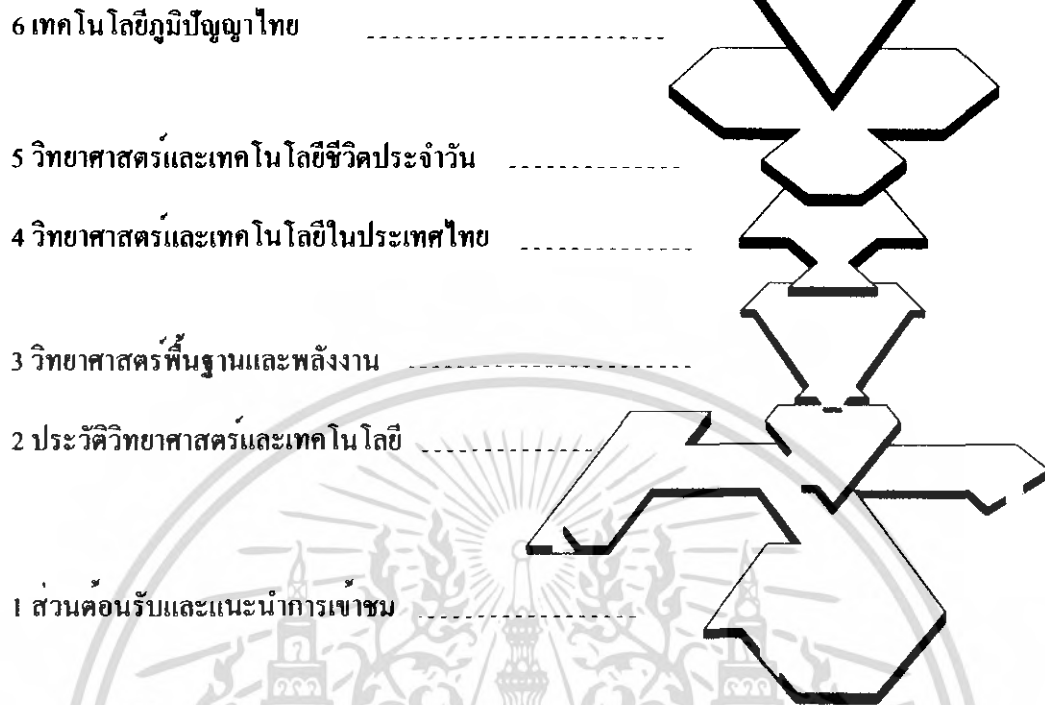
### เหตุผลในการศึกษาโครงการ

- ต้องการศึกษานโยบายหรือแนวทางการจัดแสดงเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบนิทรรศการได้อย่างเหมาะสมกับโครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก
- เพื่อศึกษาลักษณะพฤติกรรมผู้ใช้และการให้บริการ นำมาวิเคราะห์เป็นทางในการออกแบบตกแต่งภายใน
- เพื่อศึกษาลักษณะการออกแบบตกแต่ง หาดูดี – ข้อเสีย นำมาสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบตกแต่งภายใน โครงการได้อย่างเหมาะสม

### การศึกษานโยบายหรือแนวทางการจัดแสดง

การจัดแสดงมีทั้งชุดนิทรรศการ และชุดกิจกรรม มีเนื้อที่ที่ใช้จัดแสดงประมาณ 10,000 ตารางเมตร การจัดแสดงนิทรรศการมีขอบข่ายครอบคลุมดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 73 แผนผังการจัดนิทรรศการภายใน (6 ชั้น) พิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์

การจัดแสดงเพื่อให้ความรู้ ทางพิพิธภัณฑสถานมีเทคนิคการนำเสนอ ดังนี้

1. ให้ผู้เยี่ยมชมมีส่วนร่วมหรือทดลองพิสูจน์ในนิทรรศการ (participatory exhibition) และการแสดงแบบสาธิต (demonstration) โดยหลักเลี่ยงการโชว์ (display) ให้มากที่สุด
2. ให้มีนิทรรศการทั้งในบริเวณอาคารและหน่วยเคลื่อนที่เพื่อประชาชนที่ห่างไกล
3. มีห้องเรียน ห้องทดลอง (teacher) ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าร่วมโครงการและทำความเข้าใจกับกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้โดยวิธีต่างๆ

#### ลักษณะการจัดแสดง

สามารถแบ่งเนื้อหาในการจัดแสดงออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้

#### ชั้นที่ 1 ส่วนต้อนรับและแนะนำการเข้าชม (Reception and Introductory Area)

เป็นบริเวณในการต้อนรับและบริการผู้เข้าชม ประกอบด้วยจุดสอบถามข้อมูล รั้วปากของห้องปฐมพยาบาล แผนผังการจัดแสดงอาคาร ห้อง Internet รวมทั้งโถงนิทรรศการชั่วคราวและ

เทคโนโลยีก้าวหน้า นิทรรศการนักวิทยาศาสตร์รุ่นบุกเบิก บริเวณทางออกมีร้านจำหน่ายของที่ระลึก ร้านจำหน่ายอาหารเครื่องดื่ม



ภาพที่ 74 แสดงบรรยากาศโรงพักคอย และนิทรรศการ โลกที่เปราะบาง

**ชั้นที่ 2** ประวัติและความเป็นมาของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ดินแดนวิทยาศาสตร์ (History of Science and Technology Science Land)

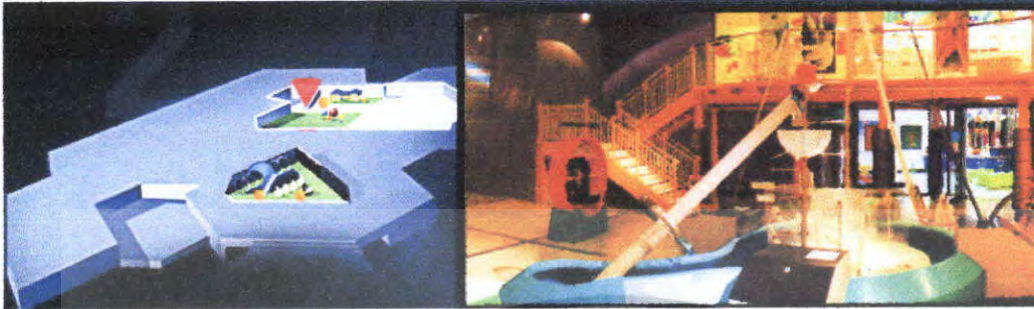
จัดแสดงเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ บุคคลและผลงานค้นพบด้านวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เข้าชมได้เรียนรู้รากฐานของวิทยาศาสตร์ การจัดแสดงประกอบด้วย

**2.1** ประวัติวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ทราบตั้งแต่การกำเนิดมนุษย์มากกว่า 3 ล้านปีมนุษย์พยายามหาอุปกรณ์ต่างๆ มาอำนวยความสะดวก จนปัจจุบันมนุษย์สร้างฝืนการเดินทางไปในห้วงอวกาศให้เป็นจริง

**2.2** นักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก เพื่อให้ทราบเหตุการณ์ที่ค้นพบสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ สามารถแยกได้ คือ สิ่งมีชีวิต พลังงาน โลกและอวกาศ สสารและการสื่อสาร ทัศนชนของนักวิทยาศาสตร์และนักคิดในแต่ละยุคสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการสำหรับเด็ก พร้อมด้วยส่วนของสนามเด็กเล่น  
ห้องปฏิบัติการที่ทันสมัยและห้องกิจกรรม



ภาพที่ 75 แสดงนิทรรศการประวัติศาสตร์แสดงหุ่นคูชี และนักวิทยาศาสตร์เด่นของโลก

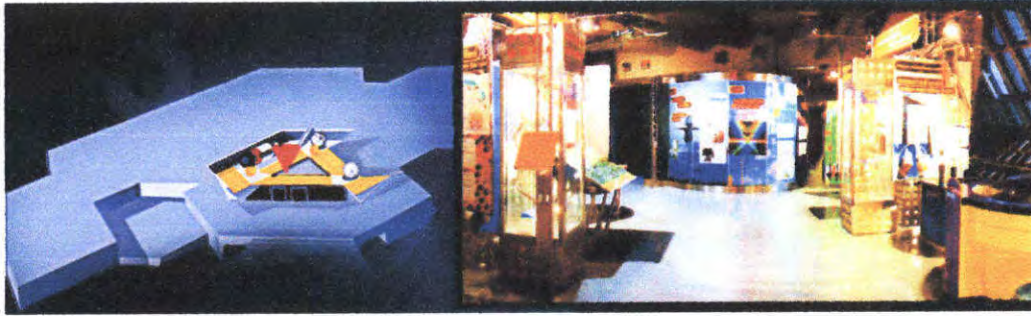
โลกที่เปราะบาง เพื่อเรียนรู้พลังงานของมนุษย์ที่มีผลกระทบต่อธรรมชาติ ความสมดุลที่  
เปราะบางของธรรมชาติที่ประกอบเป็นโลก และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ

ชั้นที่ 3 จัดแสดงนิทรรศการที่ให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการทฤษฎีด้านวิทยาศาสตร์ พื้นฐานการจัด  
แสดงประกอบด้วย

3.1 ส่วนแนะนำ เพื่อปูพื้นฐานเรื่องราวทางเคมีสื่อโดยจอคอมพิวเตอร์แบบจอสัมผัส

3.2 เสียง เพื่อเรียนรู้หลักการสะท้อนเสียง การรวมสัญญาณของงานในระบบสื่อสาร  
และเรื่องคลื่นเสียงผ่านฐานปฏิบัติการ 3 ฐาน งานเสียงกระซิบ ท่อลมส่งเสียง กล้องเสียง สะท้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 76 แสดงนิทรรศการเสียง ชุดงานกระซิบ ท่อลมเสียงและกลองเสียงสะท้อน

3.3 แสง เพื่อเรียนรู้หลักการของแสงตามทฤษฎีต่างๆ เช่น เรื่องเลนส์นูนรวมแสง กระจกปริซึม ภาพเงาค้างบนฉากเรืองแสงและกล้องรูเข็ม

3.4 หลักพื้นฐานทางฟิสิกส์ จัดแสดงฐานปฏิบัติการที่เป็นเรื่องพื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วยฐานพลังงานไฟฟ้า ฐานแรงและการเคลื่อนที่ฐาน ฐานอำนาจแม่เหล็กและความเสียดทาน การจัดแสดงเน้นแบบ INTERACTIVE การทดลองและปฏิบัติ



ภาพที่ 77 แสดงนิทรรศการหลักการทางฟิสิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 อุโมงค์พลังงาน เพื่อเรียนรู้เรื่องพลังงานของโลก พลังงานจากดวงอาทิตย์ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิล พลังงานลม พลังงานน้ำและพลังงานจากแรงคาน

3.6 ฐานปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อเรียนรู้การนำคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการวัด เวลาและการนับ การบวก การคูณ การจัดแสดงมีทั้งฐานปฏิบัติการและนิทรรศการให้ความรู้



ภาพที่ 78 แสดงนิทรรศการอุโมงค์พลังงานและฐานปฏิบัติการคณิตศาสตร์

ชั้นที่ 4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย (Science and Technology in Thailand)

จัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ระบบนิเวศน์ รวมถึงเทคโนโลยีด้านการก่อสร้าง แสดงให้เห็นว่ามนุษย์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การจัดแสดงประกอบด้วย

4.1 สภาพแวดล้อมของไทย เพื่อเรียนรู้ระบบนิเวศวิทยา โดยจัดฐานจำลองกลุ่มปะการัง สิ่งที่มีชีวิตพร้อมเรียนรู้เรื่องภูมิอากาศ ลมฟ้าอากาศในประเทศไทย

4.2 ภูมิศาสตร์ในประเทศไทย เพื่อเรียนรู้มนุษย์นำเทคโนโลยีมาใช้ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในการดำรงชีวิต เช่น การสร้างบ้าน สะพาน ฯลฯ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 79 แสดงนิทรรศการสภาพแวดล้อมของไทยและภูมิศาสตร์ในประเทศไทย

4.3 ธรณีวิทยาในประเทศไทย เพื่อเรียนรู้การค้นพบซากโครงกระดูกไดโนเสาร์ในประเทศไทยและจัดแสดงหิน การทำเหมืองและการเกิดหินประเภทต่างๆ

4.4 เทคโนโลยีการเกษตร เพื่อเรียนรู้ผลผลิตทางการเกษตร การแปรรูปการผลิต รวมถึงความเหมาะสมด้านที่ตั้งของประเทศต่อการเป็นแหล่งผลิตอาหารของโลก โดยอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ภาพที่ 80 แสดงนิทรรศการธรณีวิทยาประเทศไทย แสดงการขุดค้นพบซากโครงกระดูกไดโนเสาร์ และนิทรรศการเทคโนโลยีการเกษตรแสดงการทำนา

ชั้นที่ 5 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน (Science and Techonology in Daily Lives)

จัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตทั้งที่บ้านที่ทำงาน รวมถึงการรักษาสุขภาพอนามัย การจัดแสดงประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1 ร่างกายของเรา เพื่อเรียนรู้ระบบร่างกาย สุขภาพรวมถึงการแพทย์

- ระบบร่างกาย เรียนรู้การถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากพ่อแม่สู่ลูก และการกำเนิดการเติบโตของทารก
- สุขภาพ เรียนรู้อาหารการกิน ยารักษาโรคและจัดฐานปฏิบัติการด้วยเครื่องออกกำลังกาย
- การแพทย์ เรียนรู้แบบแผนโบราณ และการแพทย์สมัยใหม่ จัดฐานจำลอง



ภาพที่ 81 แสดงนิทรรศการร่างกายของเรา

5.2 สภาพแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เพื่อเรียนรู้เรื่องคุณภาพชีวิตทั้งเรื่องของอากาศ มลภาวะจากโรงงาน รถยนต์ และการนำกลับมาใช้ให้ประชาชนตระหนักเห็นคุณค่าช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

5.3 บ้านและสำนักงาน เพื่อเรียนรู้การรู้จักใช้พลังงาน และการนำวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวัน ด้วยอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 82 แสดงนิทรรศการสภาพแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ชุดขยะรีไซเคิลและนิทรรศการบ้านและสำนักงาน

#### 5.4 วิสัยทัศน์ต่ออนาคตของโลก เรียนรู้ผ่านการสนทนาระหว่างยายกับหลานที่มองถึงภาพอนาคตทัศนยะของตน



ภาพที่ 83 แสดงนิทรรศการวิสัยทัศน์ต่อโลกอนาคต

#### ขั้นที่ 6 เทคโนโลยีภูมิปัญญาไทย (Traditional Technology)

จัดแสดงนิทรรศการเทคโนโลยีและภูมิปัญญาพื้นบ้านสืบทอดกันมาตั้งแต่บรรพบุรุษ โดยเน้นเทคโนโลยีที่ใช้ในโครงการศิลปาชีพของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ โดยแบ่งการแสดงออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

6.1 วิถีชีวิตไทยในหน้าแล้งและหน้าน้ำ เพื่อเรียนรู้วิถีชีวิตจัดการน้ำโดยใช้ครกกระเดื่อง และจัดแสดงเรื่องเรือประเภทต่างๆ และอุปกรณ์การประมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 84 แสดงนิทรรศการภูมิปัญญาไทย (ชั้นที่ 6)

6.2 เทคโนโลยีพื้นบ้าน เพื่อเรียนรู้เทคโนโลยีพื้นบ้าน เช่น การแกะสลักหินในรูปแบบต่างๆ เทคโนโลยีโลหะแสดงขั้นตอนการทำทอง เทคโนโลยีการจักสานและเทคโนโลยีสิ่งทอ

6.3 นิทรรศการเฉลิมพระเกียรติ การนำเสนอพระราชกรณียกิจของพระองค์ ได้เสด็จไปทรงในที่ต่างๆ ในท้องถิ่นชนบท

#### สรุปการศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

##### โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

1. หัวข้อและการจัดแสดงบางส่วนมีความน่าสนใจ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับเนื้อหาการจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์เด็กได้
2. มีรูปแบบการจัดแสดง การใช้สื่อต่างๆ ที่ทันสมัย สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย
3. มีการจัดเส้นทางสัญจร โดยสามารถเข้าถึงส่วนจัดแสดงต่างๆ สามารถเลือกชม ถือเป็นการเรียนรู้ได้ตามอัธยาศัย
4. เทคนิค และวัสดุในการตกแต่งที่ใช้สร้างบรรยากาศที่สอดคล้องกับเนื้อหาการจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กรณีศึกษา โครงการนำร่องพิพิธภัณฑ์เด็กสัญจร ณ สวนเกียกกาย



สถานที่ตั้ง : ตั้งอยู่ในบริเวณแยกเกียกกาย เขตถนนทหาร เขตคูสิต กรุงเทพมหานคร โดยปรับปรุงอาคาร (โรงทอผ้าทหาร) เป็น พิพิธภัณฑ์เด็กสัญจร

เวลาทำการ : 9.00 – 17.00 น. เปิดเฉพาะ วันหยุด – อาทิตย์

ประเภท : พิพิธภัณฑ์สารานุกรมสำหรับเด็ก แบบจัดชั่วคราว จัดแสดงนิทรรศการ Interactive คือการเรียนรู้จากการสัมผัสผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้การศึกษา เรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาแก่เด็กและประชาชน
2. เพื่อให้มีนิทรรศการหมุนเวียนที่สร้างบรรยากาศที่น่าตื่นตาตื่นใจอยู่เสมอ
3. เพื่อให้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างบรรยากาศและประหยัดของเด็กและครอบครัว

ในภาวะเศรษฐกิจที่บีบรัดในปัจจุบัน

### เหตุผลในการศึกษาโครงการ

- ต้องการศึกษานโยบายการจัดแสดงเพิ่มเติม เพื่อนำมาวิเคราะห์ประยุกต์ใช้ในการออกแบบนิทรรศการ ภายในพิพิธภัณฑ์เด็กจริง
- ศึกษาพฤติกรรม ลักษณะของผู้ใช้บริการเพื่อนำมาสรุปจัดเนื้อหาเรื่องราวการจัดแสดง ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เข้าชม ได้อย่างชัดเจนเหมาะสม
- ศึกษาลักษณะการออกแบบตกแต่ง หาข้อดีข้อเสียเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบตกแต่งภายใน
- เป็นโครงการที่มีความเกี่ยวข้องเนื่องกับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้โดยตรง ซึ่งจะทำให้การศึกษาเป็นไปอย่างมีเหตุมีผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## การศึกษาเนื้อหาเรื่องราวการจัดแสดง

การจัดแสดงมีทั้งชุดนิทรรศการและชุดกิจกรรมแบบ Interactive คือ การเรียนรู้จากการสัมผัสผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 โดยครอบคลุมเนื้อหาไว้ 6 ภาคการเรียนรู้ ดังนี้

### 1. ภาควิชาของเรา

เพื่อเรียนรู้ร่างกายของเราส่วนต่างๆ ที่สำคัญ ระบบอวัยวะและการทำงานตลอดจนนำไปสู่รากฐานความคิด “เห็นคุณค่าในชีวิต” การจัดแสดงประกอบด้วย

#### 1.1 กิจกรรมชุดจิ๊กซอร์ (Human Body)

เพื่อให้เด็กๆ ได้เรียนรู้ส่วนประกอบการทำงานของอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวพันซึ่งกันและกันในขั้นพื้นฐาน



ภาพที่ 86 แสดงนิทรรศการชุดทดลองประสาทสัมผัส

### 2. ภาควิทยาศาสตร์

เพื่อให้เด็กๆ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ในขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับหลักการทฤษฎีเบื้องต้นและวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต ให้รู้จักเป็นคนช่างสังเกต เรียนรู้อย่างมีเหตุผล การจัดแสดงประกอบด้วย

#### 2.1 ชุดไฟฟ้ามหานุก

เพื่อให้เด็กเรียนรู้เรื่องพลังงานแม่เหล็ก เรื่องฉนวนและตัวนำไฟฟ้า เรื่องการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าและเรื่องวงจรปิด-วงจรเปิด ซึ่งเป็นการทำงานของวงจรไฟฟ้า เป็นการเรียนรู้พยายามค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง

#### 2.2 ชุดงานเสียงพาราโบริก

เพื่อให้เด็กๆ ได้เรียนรู้เรื่องของการสะท้อนของคลื่นเสียง พร้อมกับหลักการรวมสัญญาณของงานคลื่นที่ใช้ แวควงการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 87 แสดงนิทรรศการมูมวิทย์ศาสตร์

### 2.3 ชุดโซโทรปแบบจักรยานถีบ

เพื่อให้เด็กๆ ได้เรียนรู้หลักการพื้นฐานของการผลิตภาพยนตร์และเด็กๆ สามารถวาดภาพ ผลิตรถยนต์โดยใช้หลักการดังกล่าวได้อย่างสนุกสนาน

### 2.4 ห้องเอียง

เพื่อให้เด็กเรียนรู้เรื่องแรงโน้มถ่วง และฝึกการทรงตัวในห้องที่เอียง

## 3. ภาคกิจกรรมสำหรับเด็กเล็ก (สำหรับเด็กไม่เกิน 5 ขวบ)

จัดกิจกรรมเพื่อเสริมจินตนาการ ฝึกการใช้ประสามสัมผัสส่วนต่างๆ เพื่อให้เกิดทักษะเป็นการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน การจัดแสดงประกอบด้วย

### 3.1 ห้องดนตรีน้อยน้อย

เพื่อให้เด็กได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินในกิจกรรมเกาะจังหวะด้วยเครื่องดนตรีของไทยและสากล

### 3.2 มุมศิลปะน้อยน้อย

เพื่อให้เด็กได้ใช้จินตนาการ ในการสร้างสรรค์งานศิลปะ โดยใช้วัสดุจากธรรมชาติ เพื่อความเพลิดเพลินและฝึกการใช้กล้ามเนื้อ สายตา ฯลฯ



ภาพที่ 88 แสดงนิทรรศการห้องดนตรี และมุมศิลปะน้อยน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ภาคเทคโนโลยีใกล้ตัว

เพื่อเป็นการเปิดโลกทัศน์ การเรียนรู้ สอดแทรกความบันเทิงในการสร้างสรรค์จินตนาการของเด็กให้มีลักษณะร่วมสมัย การจัดแสดงประกอบด้วย

##### 4.1 ห้องส่งโทรทัศน์จำลอง

เพื่อให้เด็กๆ ได้เรียนรู้และลองปฏิบัติ โดยจัดฐานจำลองบรรยากาศของห้องส่งรายการโทรทัศน์ ให้เด็กๆ ได้สวมบทบาทตามที่เด็กๆ ในใจ



ภาพที่ 89 แสดงรูปแบบกิจกรรมห้องส่งโทรทัศน์

#### 5. ภาครวมชาติและสิ่งแวดล้อม

เพื่อเรียนรู้ธรรมชาติสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ตั้งเองทั้งในอดีตจนถึงปัจจุบันและตระหนักเห็นคุณค่าของธรรมชาติสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน หัวข้อจัดแสดงประกอบด้วย

##### 5.1 นักโบราณชีววิทยาน้อย

เพื่อเรียนรู้สัตว์สมัยดึกดำบรรพ์ การดำรงชีวิต จนถึงปัจจุบันมีการขุดค้นซาก โครงกระดูก โดยจัดฐานจำลองให้เด็กได้ทดลองปฏิบัติเลือกชุดโปรแกรมตามตามหมวดหมู่ที่จัดเตรียมไว้



ภาพที่ 90 แสดงนิทรรศการนักโบราณชีววิทยาน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ภาคกิจกรรมสหนาการ

เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กฯ ได้เรียนรู้ ฝึกพัฒนาการ สร้างเสริมทักษะให้เด็กฯ ได้พยายามค้นหา เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยจัดให้มีฐานปฏิบัติการต่างๆ เช่น

### 6.1 กิจกรรม รด. น้อย

เด็กฯจะได้สนุกสนาน ฝึกทักษะในฐานต่างๆ เช่น ฐานการทรงตัว ฐานการปีนป่ายฐาน ฝึกห้อยโหน ฐานไต่เชือกและฐานฝึกกลาน

### 6.2 แบบจำลองไต้หน้าผา

เพื่อทดสอบกล้ามเนื้อมือ แขนขาดลอคจนความกล้าหาญ การตัดสินใจ



ภาพที่ ๑1 แสดงนิทรรศการส่วนสหนาการ

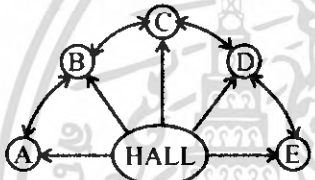
### ตารางที่ 7

แสดงการศึกษาโครงการกิจกรรมนาร่องพิพิธภัณฑสถานเด็ก ณ สวนเกียกกาย

ส่วนของการศึกษา	โครงการกิจกรรมนาร่องพิพิธภัณฑสถานเด็ก ณ สวนเกียกกาย
1. ศึกษาหัวข้อเรื่องราวการจัดแสดง	- หัวข้อการจัดแสดงครอบคลุมเนื้อหาการเรียนรู้ สำหรับเด็กไว้ 6 ภาค
2. รูปแบบการจัดแสดง สามารถแบ่งตามลักษณะ รูปร่างและวิธีการนำเสนอ	- แบบเป็นชุดอุปกรณ์เครื่องเล่น - แบบบอร์ดจัดแสดง (2 มิติ) - แบบหุ่นจำลอง, ของจริง (3 มิติ) - แบบภาคสนาม จำลองเหตุการณ์และการนำเสนอตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 (ต่อ) แสดงการศึกษาโครงการกิจกรรมนาร่องพิพิธภัณฑ์เด็ก ณ สวนเกียกกาย

ส่วนของการศึกษา	โครงการกิจกรรมนาร่องพิพิธภัณฑ์เด็ก ณ สวนเกียกกาย
	<p>3 ระดับ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* ระดับที่ 1 ปูพื้นฐานความรู้ความเข้าใจอย่างง่าย</li> <li>* ระดับที่ 2 แตะแขนงความรู้ของเรื่องนั้นอย่างกว้าง</li> </ul> <p>โดยอาจเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม อดีต ปัจจุบัน และอนาคต</p>
<p>3. การจัดเส้นทางสัญจร</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดแบบ Nave to room Arrangement โดยสามารถเข้าถึงส่วนๆ จัดแสดงได้อิสระ และจัดแบบ Corridor To room - Arrangement โดยจัดตามแนวทางเดิน โดยรอบ สามารถเข้าถึงส่วนต่างๆ ได้อย่างสะดวก</li> </ul>
<p>4. ลักษณะเทคนิคการตกแต่ง</p> <p>4.1 การใช้สี</p> <p>4.2 การใช้แสงสว่าง</p> <p>4.3 การใช้วัสดุ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- โทนสีโดยรวมใช้สีอ่อน (สีขาว) และมีการเน้นใช้สีส้มเป็นบางจังหวะ ในแต่ละจุดนิทรรศการ เพื่อสร้างจุดสนใจ</li> <li>- แสงธรรมชาติและ แสงประดิษฐ์</li> <li>- พื้นโดยรวมเป็นพื้นซีเมนต์ และบางกิจกรรมเป็นเบาะนุ่ม และพื้นไม้</li> <li>- ผนัง โครงสร้างก่ออิฐปูนฉาบ ทำสี ในส่วนของฉากั้น และบอร์ดแสดงเป็นผนังเบากรุโครงไม้อัดทำสี เพดาน เปิดโชว์โครงสร้างเดิม และใช้ผ้าหลากสีห้อยอย่างเป็นจังหวะ</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปการศึกษาโครงการเปรียบเทียบ

โครงการกิจกรรมนาร่องพิพิธภัณฑ์เด็ก ณ สวนเกียกกาย

1. ลักษณะหัวข้อเรื่องราวการจัดแสดง มีความน่าสนใจสามารถครอบคลุมเนื้อหาแสดงวัตถุประสงก์ได้อย่างชัดเจนเหมาะสม
2. เป็นการจัดนิทรรศการแบบ Interactive เน้นการใช้ประสาทสัมผัส พยายามเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง
3. มีรูปแบบการจัดแสดงที่หลากหลายน่าสนใจ แต่ขาดการนำเสนอด้านการใช้วัสดุเทคโนโลยีองค์ประกอบอื่นที่จะส่งเสริมบรรยากาศเล่าอารมณ์มากยิ่งขึ้น
4. การจัดเส้นทางสัญจร สามารถเข้าถึงส่วนจัดแสดงและเลือกชมนิทรรศการได้ตามอัธยาศัย
5. การจัดแสดงและการจัดกิจกรรม ผู้ให้และผู้รับบริการเป็นไปอย่างมีขั้นตอน สามารถควบคุมดูแลให้ความสะดวกสบายได้อย่างทั่วถึง

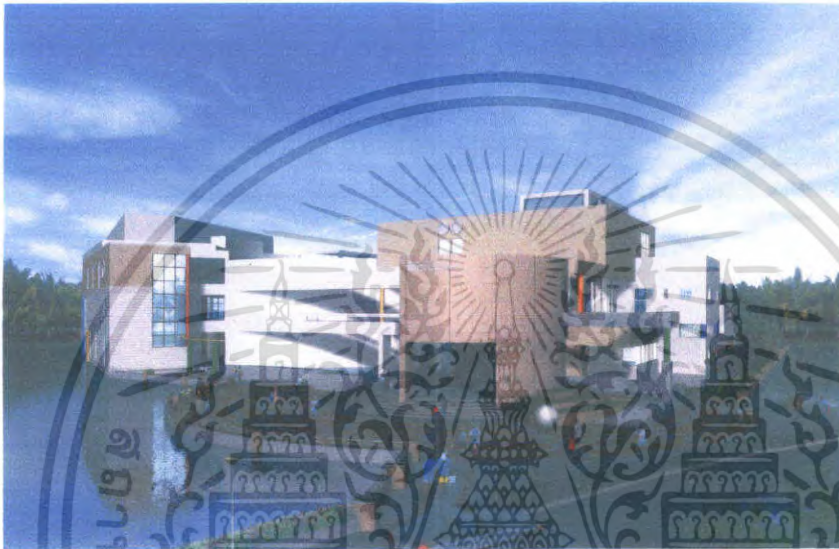
การจัดแสดงและการจัดกิจกรรม เพื่อความสะดวก และความเป็นระเบียบในการใช้บริการ จำเป็นต้องมีบุคลากร ซึ่งทางโครงการนาร่องพิพิธภัณฑ์เด็กทั้งที่ สวนสมเด็จพระและที่สวนเกียกกาย ได้จัดให้มีบุคลากรอาสาสมัคร ในการที่จะควบคุม คอยดูแลให้ความรู้ในแต่ละชุดนิทรรศการ ทั้งนี้ เพื่อความสะดวกและความเป็นระเบียบในการเข้าชม หรือทำกิจกรรมในชุดการจัดแสดง เนื่องจากที่จะให้ความรู้ความเข้าใจ และสามารถกำหนดอัตราของจำนวนผู้ใช้บริการในแต่ละชุดกิจกรรมเพื่อไม่ให้เกิดการแออัด และเป็นการป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นทั้ง ตัวผู้เล่น และตัวอุปกรณ์เครื่องเล่นด้วย

### บทที่ 3

## การศึกษารายละเอียดของโครงการ

### 3.1 การศึกษาสภาพแวดล้อมของโครง

#### 3.1.1 สถานที่ตั้งของโครงการ



ภาพที่ 92 แสดงโครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร

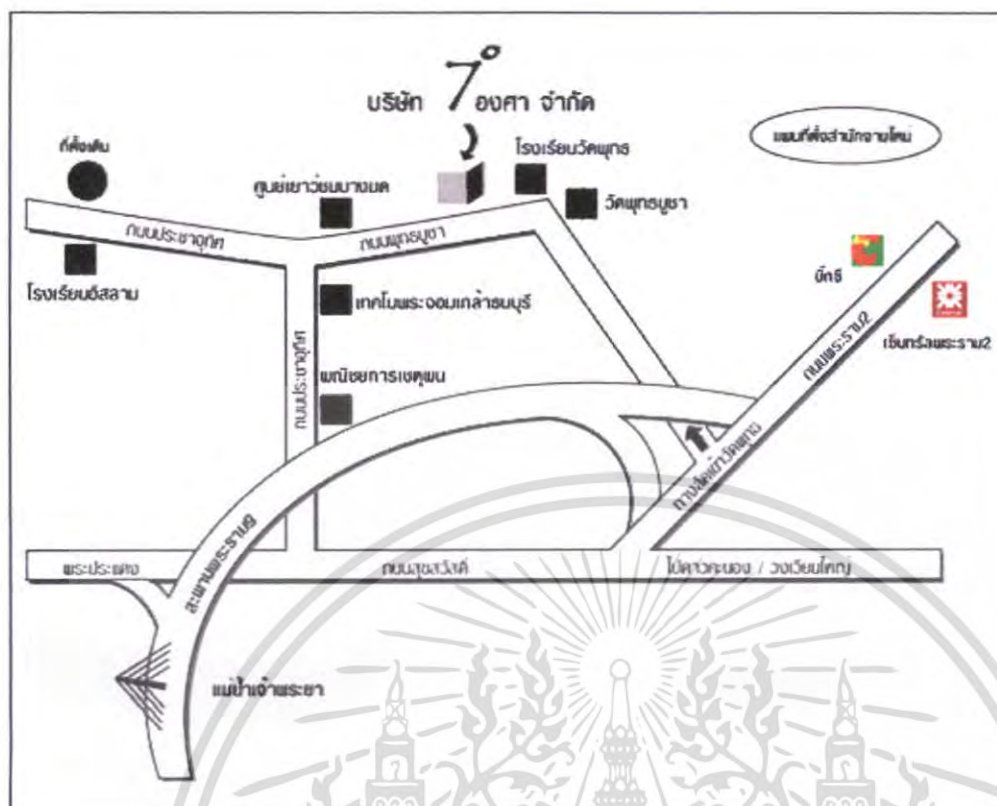
ที่ตั้งของโครงการอยู่ในบริเวณ ถนนพุทธบูชา แขวงบางมด เขตทุ่งครุ จังหวัด กรุงเทพมหานคร โดยจะแบ่งการวิเคราะห์พื้นที่ออกเป็นดังต่อไปนี้

#### ลักษณะทั่วไปของเขตทุ่งครุ

เขตทุ่งครุมีพื้นที่ทั้งหมด 26.84 ตารางกิโลเมตร อยู่ทางทิศใต้ของจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยมีอาณาเขตติดต่อกับเขตต่างๆดังนี้

<b>ทิศเหนือ</b>	ติดต่อกับ เขตจอมทองและเขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ
<b>ทิศใต้</b>	ติดต่อกับติดต่อกับ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ
<b>ทิศตะวันออก</b>	ติดต่อกับ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ
<b>ทิศตะวันตก</b>	ติดต่อกับ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 93 แสดงแผนผังสถานที่ตั้งของ โครงการพิพิธภัณฑเด็ก กรุงเทพมหานคร

ขนาดพื้นที่ของโครงการเป็น อาคาร ค.ส.ล. ขนาดความสูง 1 ชั้น 3 ชั้น และ 4 ชั้น พร้อมพื้นที่ลานกิจกรรมกลางแจ้งและงานภูมิทัศน์ประกอบอาคาร พื้นที่ก่อสร้างส่วนของอาคารประมาณ 6,000 ตารางเมตร และพื้นที่งานกิจกรรมกลางแจ้งประมาณ 3,500 ตารางเมตรเป็นอาคารสูงไม่เกิน 15 เมตร

**การแบ่งเขตการปกครอง**

แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 2 แขวง 11 หมู่บ้าน ดังต่อไปนี้

1. แขวงบางมด จำนวน 5 หมู่บ้าน 8 ชุมชน พื้นที่ 9.15 ตร.กิโลเมตร
2. แขวงทุ่งครุ จำนวน 6 หมู่บ้าน 8 ชุมชน พื้นที่ 17.69 ตร.กิโลเมตร

#### ลักษณะของประชากร

ประชากรในเขตทั้งหมดมีจำนวน 90,427 คน คิดเป็นประชากรทั้งหมด 1.6 % ของประชากรในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวนครัวเรือนทั้งหมด 34,828 ครัวเรือน ความหนาแน่นของประชากรอยู่ที่ 2,942 คน ตร.กิโลเมตร

เป็น ชาย 43,083 คน

หญิง 47,344 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในจำนวนนี้แบ่งจำนวนผู้ที่มีอายุครบ 18 ปีบริบูรณ์ (อ้างอิงจากจำนวนผู้มีสิทธิในการเลือกตั้ง) จำนวน 62,972 คน

จำนวนประชากรที่ยังอยู่ในวัยเรียน (อ้างอิงเฉพาะจากข้อมูลจำนวนนักเรียนในโรงเรียนสังกัด กรุงเทพมหานคร) จำนวน 7,035 คน

เป็น ชาย 3,606 คน

หญิง 3,429 คน

ในจำนวนนี้เป็นเด็กในช่วงการศึกษาระดับอนุบาล 1,628 คน ระดับประถมศึกษา จำนวน 5,407 คน

### สภาพทางเศรษฐกิจ

- ทางอุตสาหกรรม เนื่องจากสมัยก่อน พื้นที่มีราคาค่อนข้างถูกทำให้มีการซื้อที่ดินไปทำการอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีการเชื่อมต่อกับเขตราชบุรีบูรณะ และเขตจอมทอง ที่มีโรงงานอุตสาหกรรมและโกดังสินค้ามากมาย โดยเฉพาะในบริเวณที่ติดกับแม่น้ำเจ้าพระยา
- ทางการค้า และพาณิชย์กรรม เนื่องจากพื้นที่อยู่ในเขตที่มีการอยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง ถึงน้อย ทำให้การพาณิชย์กรรมส่วนใหญ่เป็นการค้าขนาดเล็ก โดยเฉพาะร้านค้าในหมู่บ้านประเภทร้านค้าของชำ ฟังจะเริ่มมีร้านค้าประเภท Super Store เข้าไปเปิดดำเนินการเมื่อไม่นานมานี้เอง
- ทางด้านการเกษตรกรรม เป็นลักษณะทางเศรษฐกิจที่มีชื่อเสียงของเขตพื้นที่ทางการเกษตรกรรม ในเขตมีเพียง 2,727.5 ไร่ จากขนาดพื้นที่ของเขตที่มีถึง 26.84 ตร.กิโลเมตร

### ระบบการคมนาคม

ระบบการสัญจรแบ่งเป็นหลายเครือข่าย โดยเครือข่ายทางถนน มีถนนต่างๆ ดังนี้

1. ถนนบางกอกน้อย-นครชัยศรี เริ่มต้นจากเขตบางกอกน้อยผ่านคลังชั้น ไปเชื่อมกับถนนเพชรเกษม ในเขตจังหวัดนครปฐม
2. ถนนเพชรเกษม เริ่มต้นจากบริเวณแยกท่าพระ เขตบางกอกใหญ่ ผ่านเขตภาษีเจริญ เขตหนองแขม บางส่วนของ จ.สมุทรสาคร เข้าสู่ จ.นครปฐม ต่อเนื่องไปสู่จังหวัดต่างๆ ทางภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ
3. ถนนธนบุรี-ปากท่อ เริ่มต้นจากบริเวณตอนบนของถนนสุขสวัสดิ์ ผ่านเขตบางขุนเทียน เข้าสู่ จ.สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม
4. ถนนเอกมัย เริ่มต้นจากถนนดาวคะนอง ผ่านเขตบางขุนเทียน เข้าไปเชื่อมกับถนนธนบุรี-ปากท่อในเขต จ.สมุทรสาคร
5. ถนนจรัลสนิทวงศ์ เริ่มต้นจากสะพานพระรามที่ 6 ผ่านเขตบางกอกน้อย และเขตบางกอกใหญ่ ตามแนวเหนือ-ใต้ ในพื้นที่ฝั่งตะวันตกของกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ถนนสุขสวัสดิ์ เริ่มต้นทางตอนบนของเขตราชบุรีบูรณะ จากถนนสมเด็จพระเจ้าตากสิน เข้าสู่พระประแดง จ.สมุทรปราการ
7. จากถนนสมเด็จพระเจ้าตากสิน เป็นถนนหลักที่เชื่อมต่อจากเขตคลองสาน และเขตนครบุรี

เครือข่ายทางคลอง มีคลองสายต่างๆ มากมาย

แขวงบางมด มีคลองจำนวน 24 สาย

แขวงทุ่งครุ มีคลองจำนวน 21 สาย

### สรุปการเข้าถึงพื้นที่

จากการที่มีถนน และลำคลองผ่านเขตพื้นที่หลายสาย ทำให้การเข้าถึงพื้นที่ทำได้หลายทางที่สำคัญคือ

- การเข้าถึงโดยทางเท้าจากอาณาบริเวณข้างๆ
- การเข้าถึงโดยทางรถยนต์ทางถนนประชาอุทิศ และถนนพุทธบูชา
- การเข้าถึงโดยทางรถประจำทาง ที่ผ่านหน้าโครงการ

#### 3.1.3 ศึกษาสภาพภูมิศาสตร์

##### ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่

พื้นที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม กว้างหน้าของพื้นที่ที่ติดถนนมีความกว้างประมาณ 190 เมตร ด้านที่ติดโครงการหมู่บ้านมีความลึกประมาณ 163 เมตร รวมพื้นที่ประมาณ 30,656.5 ตร. เมตร (ประมาณ 19 ไร่ 64 ตร.วา) ลักษณะที่ดินเป็นพื้นที่ว่าง ปราศจากสิ่งก่อสร้าง มีต้นไม้ขึ้นอยู่ประปราย ส่วนใหญ่เป็นวัชพืช และต้นมะพร้าว ทำให้ไม่มีผลต่อการตัดเพื่อนำพื้นที่มาทำโครงการเท่าไร ในส่วนพืชพืชขึ้นต้น ส่วนมากจะเป็นต้นมะม่วง ซึ่งอาจใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อโครงการหรือตัดทิ้งก็ได้ พื้นที่ส่วนต่อมาอยู่ในบริเวณที่อยู่ในโครงการอาคารพักอาศัย จะมีอาคารก่อสร้างอยู่ แต่ก็สามารถซื้อมาใช้ในโครงการได้ ส่วนพื้นที่ที่กั้นระหว่างโครงการอาคารพักอาศัยกับ สวนนครบุรีรัมย์ จะมีบึงน้ำมัน Q8 ตั้งอยู่ ซึ่งก็เป็นพื้นที่ที่สามารถซื้อมาใช้ในโครงการได้ ถัดจากบึงน้ำมันจะเป็นที่ที่ว่างที่ต่อเนื่องไปสู่ที่ว่างข้างต้น จะมีลักษณะเป็นที่ต่ำมีน้ำขัง และมีคูน้ำอยู่ด้วย ทำให้จำเป็นต้องมีการถมพื้นที่ให้สูงขึ้น ด้านหน้าของพื้นที่ส่วนนี้ยังมีป้ายจอดรถประจำทาง และทางม้าลายตั้งอยู่ด้วย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเข้าถึงโครงการได้ในอนาคต

### อาณานิเวศรอบด้าน

ทิศเหนือ	ติดพื้นที่สวนผลไม้ และที่ดินของเอกชน
ทิศใต้	ติดถนน 4 เลน ความกว้างประมาณ 14 เมตร คันพื้นที่กับบริเวณพื้นที่พักอาศัย
ทิศตะวันออก	ติดสวนธนบุรีรมย์
ทิศตะวันตก	ติดถนนในโครงการอาคารพักอาศัยขนาดประมาณ 6 เลน ความกว้าง ประมาณ 18 เมตร

### ลักษณะภูมิอากาศ

สภาพอากาศในกรุงเทพมหานคร โดยทั่วไปมีลักษณะดังนี้

อุณหภูมิ ร้อนสุดในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน เฉลี่ยประมาณ 39C  
เย็นสุดในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม เฉลี่ยประมาณ 22 C  
สรุปค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในกรุงเทพมหานคร 28.5 C

ฝน ฝนตกชุกในช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน เฉลี่ยประมาณ 155  
มม./ปี ฝนตกน้อยสุดในช่วงเดือนมกราคม เฉลี่ยประมาณ 15  
มม./ปี สรุปค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน 128 มม./ปี

ความชื้นสัมพัทธ์ ค่าความชื้นสัมพัทธ์จะอยู่ในระหว่าง 47-80 สูงสุดในช่วง  
เดือนธันวาคม-เดือนมกราคม

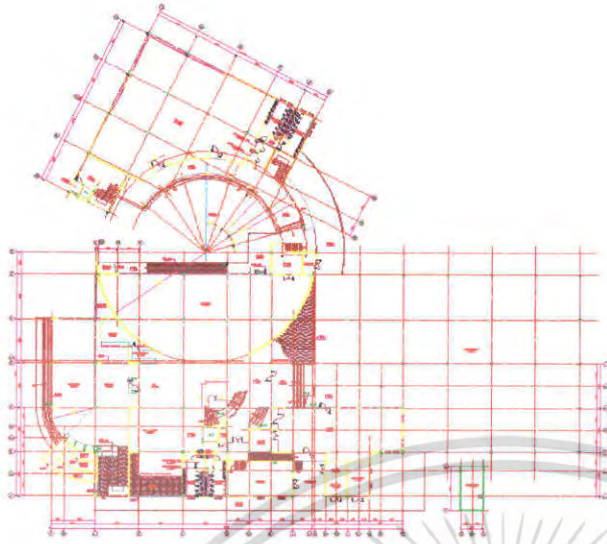
### 3.2 การศึกษาลักษณะทางสถาปัตยกรรม

#### 3.2.1 รูปแบบทางสถาปัตยกรรม

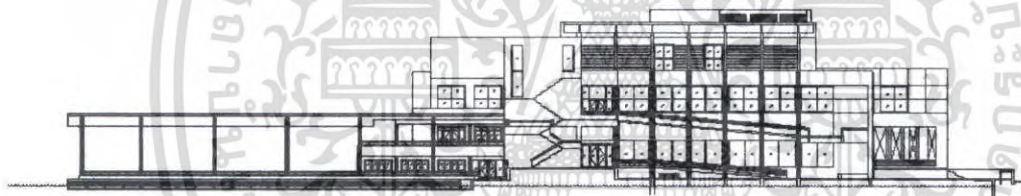
อาคารพิพิธภัณฑสถานเด็ก 2 เป็นอาคารที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นพิพิธภัณฑสถานเด็กโดยเฉพาะ การออกแบบให้มีลักษณะทางสถาปัตยกรรมที่ดูทันสมัย จัดแต่งสภาพแวดล้อมให้มีความกลมกลืนกับสถานที่เดิม การออกแบบโดยใช้รูปทรงเรขาคณิต ทำให้อาคารมีจังหวะของรูปทรงที่สะดุดตา นอกจากจะคำนึงลักษณะรูปแบบทางสถาปัตยกรรมแล้วยังให้ความสำคัญกับประโยชน์ใช้สอย เทคโนโลยีในการก่อสร้างและวัสดุที่ใช้

อาคารพิพิธภัณฑสถานเด็ก 2 ประกอบด้วยอาคารจัดนิทรรศการ 2 หลังเชื่อมต่อกันโดยให้มีทางสัญจรเชื่อมระหว่าง โถงตรงกลางจัดให้เป็นลานกิจกรรมกลางแจ้ง ลักษณะของอาคารเป็นอาคาร 3 ชั้น ผนังส่วนใหญ่เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบทาสีและใช้ระบบเสา-คานารับน้ำหนักในแต่ละชั้น

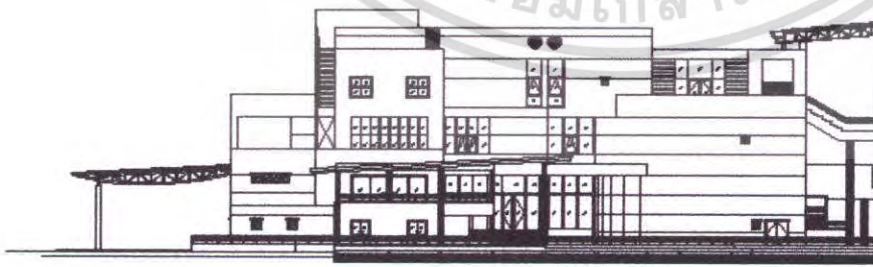
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 94 แสดงแผนผังโครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก 2 กรุงเทพมหานคร

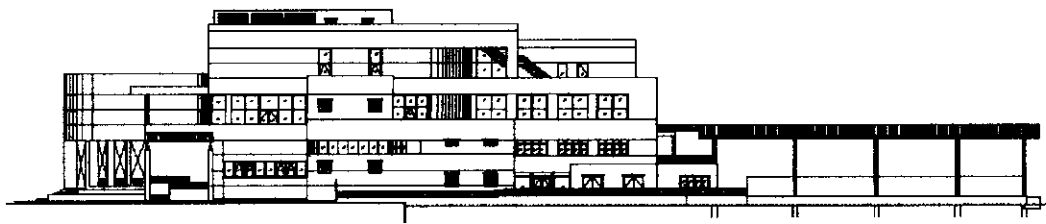


ภาพที่ 95 แสดงลักษณะอาคารนิตรรศการ โครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก 2 อาคาร 1 ด้านทิศใต้

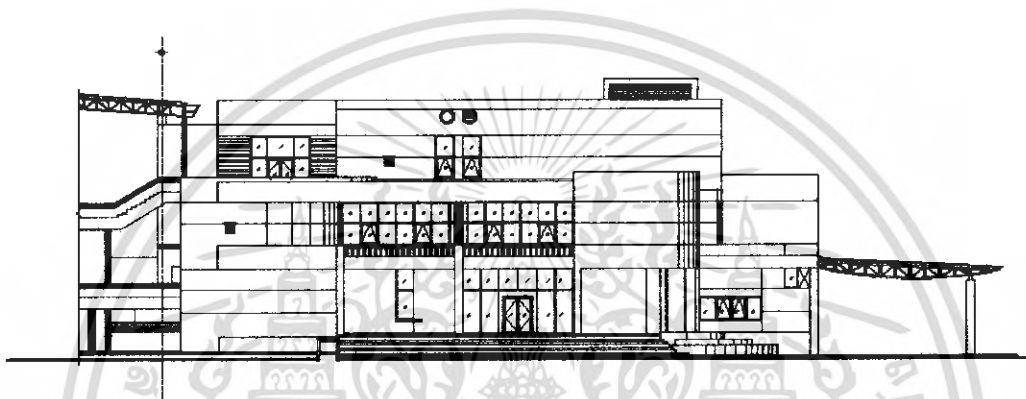


ภาพที่ 96 แสดงลักษณะอาคารนิตรรศการ โครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก 2 อาคาร 1 ด้านทิศตะวันตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 97 แสดงลักษณะอาคารนิทรรศการ โครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก 2 อาคาร 1 ด้านทิศเหนือ



ภาพที่ 98 แสดงลักษณะอาคารนิทรรศการ โครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก 2 อาคาร 1 ด้านทิศตะวันออก

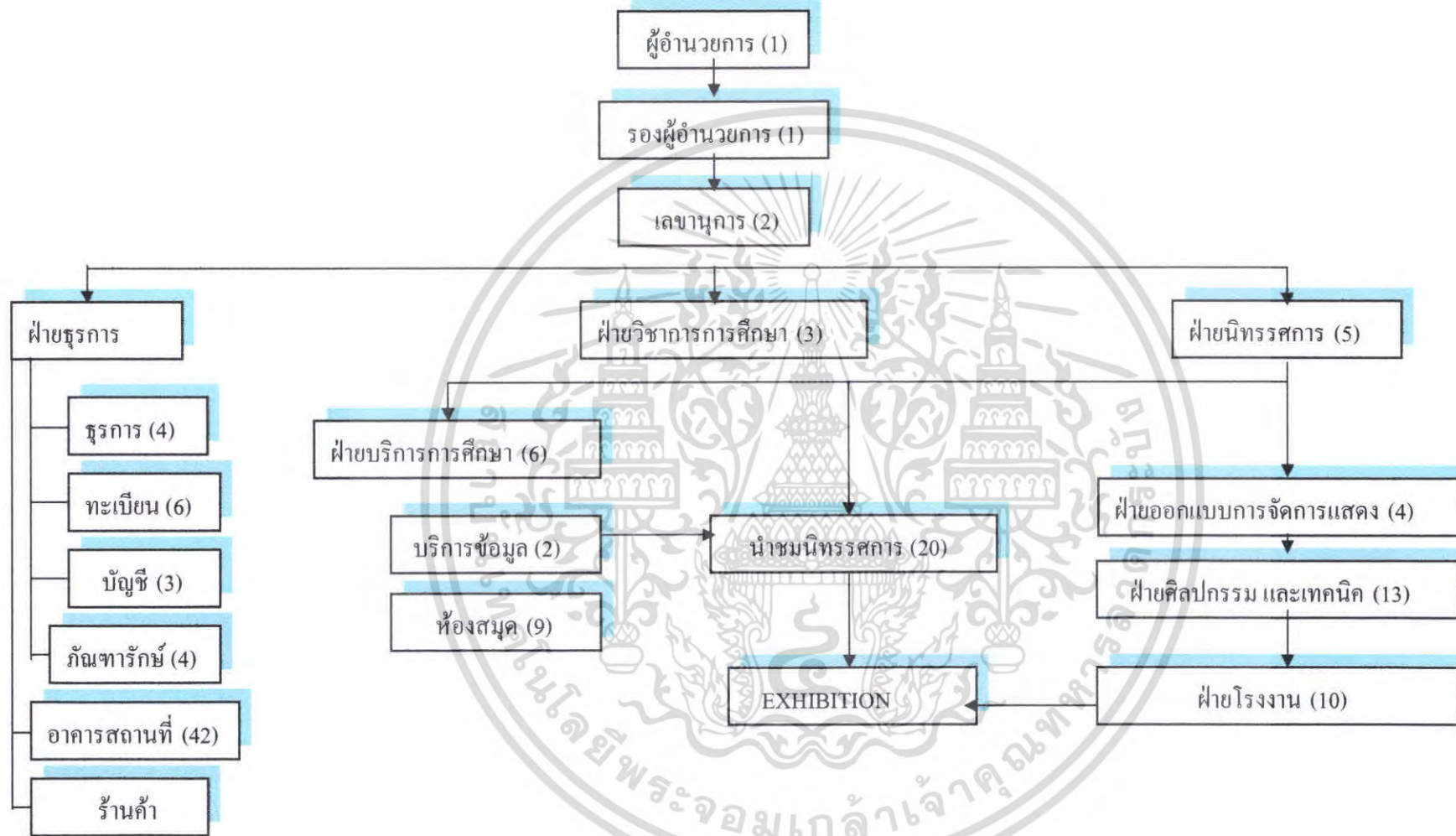
### 3.3 การศึกษาการดำเนินงานของโครงการ

#### 3.3.1 หน่วยงานการบริหารของโครงการหน้าที่ควรรับผิดชอบ

การดำเนินงานของโครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร เพื่อจะนำไปสู่วัตถุประสงค์และมาตรฐานเดียวกัน สามารถจำแนกหน่วยงานได้ดังนี้

1. ฝ่ายบริหาร (Administration) เป็นฝ่ายที่รับผิดชอบงานธุรการ, งานบัญชีและเงิน, งานบุคคลและงานบริหารทั่วไป รวมถึงงานติดต่อประสานกับทางสำนักงานสวัสดิการและสังคม(ก.ท.ม) และหน่วยงานอื่นๆ
2. ฝ่ายวิชาการและบริการศึกษา
3. ฝ่ายจัดการนิทรรศการ และพิพิธภัณฑ์
4. ฝ่ายบริการสุขภาพและพยาบาล
5. ฝ่ายบริการ และอาคารสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### 3.3 หน่วยงานบริหารและอัตรากำลัง

#### 1. ฝ่ายบริหาร (Administration)

##### (1) ฝ่ายธุรการ

● ผู้อำนวยการ	1	คน
● รองผู้อำนวยการ	1	คน
● เลขานุการ	2	คน
● เจ้าหน้าที่ธุรการ	4	คน

##### (2) ฝ่ายทะเบียน

● หัวหน้าฝ่าย	1	คน
● เจ้าหน้าที่ทะเบียน	3	คน
● เจ้าหน้าที่งานพัสดุ	2	คน

##### (3) ฝ่ายบัญชี

● หัวหน้าฝ่าย	1	คน
● เจ้าหน้าที่บัญชี	2	คน

รวมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร = 17 คน

#### 2. ฝ่ายวิชาการ และบริการการศึกษา

##### (1) ฝ่ายประชาสัมพันธ์

● หัวหน้าฝ่าย	1	คน
● เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2	คน

##### (2) ฝ่ายข้อมูล

● หัวหน้าฝ่าย	1	คน
● นักวิชาการการศึกษา	2	คน
● เจ้าหน้าที่ข้อมูล	2	คน
● เจ้าหน้าที่นำชมนิทรรศการ	20	คน

##### (3) ห้องสมุด

● บรรณารักษ์	3	คน
● เจ้าหน้าที่ดูแลการ ยืม/คืน	2	คน
● เจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศนศึกษา	2	คน
● เจ้าหน้าที่ถ่ายเอกสาร	2	คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) ห้องเรียน และห้องสมุดของเล่น		
● บรรณารักษ์	2	คน
● เจ้าหน้าที่ดูแลการ ยืม/คืน	1	คน
● เจ้าหน้าที่ดูแลเด็ก	3	คน
รวมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการการศึกษา	=	43 คน

### 3. ฝ่ายจัดการนิทรรศการ และพิพิธภัณฑ์

(1) ฝ่ายต้อนรับ		
● เจ้าหน้าที่ขายบัตร	3	คน
● เจ้าหน้าที่ตรวจบัตร	2	คน
● เจ้าหน้าที่ขายของที่ระลึก	2	คน
(2) ฝ่ายออกแบบการจัดแสดง		
● หัวหน้าฝ่าย	1	คน
● เจ้าหน้าที่ออกแบบ	3	คน
(3) ฝ่ายทะเบียน และภัณฑารักษ์		
● หัวหน้าฝ่าย	1	คน
● เจ้าหน้าที่ภัณฑารักษ์	3	คน
(4) ฝ่ายจัดการส่วนจัดแสดง		
● เจ้าหน้าที่ฝ่ายโรงงาน		
- ช่างไม้	3	คน
- ช่างไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์	3	คน
- ช่างโลหะ	2	คน
- ช่างพลาสติก	2	คน
● เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลปกรรม		
- ช่างจิตรกรรม	3	คน
- ช่างประติมากรรม	3	คน
- ช่างแสงเสียง และเทคนิค	3	คน
- ช่างภาพ	2	คน
● เจ้าหน้าที่ดูแลเรือนเพาะชำ	2	คน
รวมเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดการนิทรรศการฯ	=	38 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ฝ่ายบริการสุขภาพ และพยาบาล

(1) แพทย์	1	คน
(2) เจ้าหน้าที่พยาบาล	1	คน
รวมเจ้าหน้าที่ฝ่ายสุขภาพ และพยาบาล	= 2	คน

#### 5. ฝ่ายบริการและอาคารสถานที่

(1) พนักงานทำความสะอาด	10	คน
(2) พนักงานรักษาความปลอดภัย	15	คน
(3) แม่บ้าน	4	คน
(4) ช่างเครื่องอาคาร	2	คน
(5) ช่างซ่อมบำรุง	3	คน
(6) เจ้าหน้าที่ดูแลสวน	8	คน
รวมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการ และอาคารสถานที่	= 42	คน
รวมเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	= 17+45+38+2+42	
	= 144	คน

หมายเหตุ - งานรักษาความสะอาด, งานรักษาความปลอดภัย และงานดูแลสวน ข้าง  
ผู้รับเหมาภายนอก  
- การขายอาหารจะใช้ระบบการประมูลจากบุคคลภายนอก

### 3.4 ขอบเขตของโครงการ

#### 3.4.1 องค์ประกอบของโครงการ

เพื่อรองรับเด็กและเยาวชน ด้านฝั่งธนบุรีและจังหวัดใกล้เคียงให้มีโอกาสได้เข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อเปิดโลกทัศน์ เช่นเดียวกัน โดยทำการก่อสร้างอาคารที่มีลักษณะการใช้งานที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ พร้อมกับจัดสร้างศูนย์ทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ของเด็กเยาวชน และครอบครัว เมื่อโครงการเสร็จจะสามารถทำให้กรุงเทพมหานครมีพื้นที่เพื่อการเรียนรู้ของเด็กเพิ่มขึ้น และส่งเสริมสังคมให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้

#### 1. องค์ประกอบหลักของโครงการ

- เพื่อก่อสร้างอาคารพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร แห่งที่ 2 ให้มีเอกลักษณ์ของความเป็นพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร ความสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้แบบพิพิธภัณฑ์สำหรับเด็ก โดยคำนึงถึงการใช้งานและความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เพื่อจัดสร้างชุดนิทรรศการทั้งรูปแบบนิทรรศการภายในอาคาร และนิทรรศการกลางแจ้งเพื่อให้บริการกิจกรรมการเรียนรู้แก่เด็ก เยาวชน และประชาชนในรูปแบบพิพิธภัณฑ์เด็กบางมดที่สอดคล้องกับความสนใจ ความต้องการของเด็กอย่างทั่วถึงทุกพื้นที่
- เพื่อให้เด็กได้เข้าร่วมกิจกรรมที่มีกระบวนการของการเรียนรู้ จากการได้ทดลองศึกษาค้นคว้าตนเอง “Learning by Doing”
- เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการที่สอดคล้องกับความต้องการของเด็ก และเยาวชน
- เพื่อส่งเสริมให้เด็ก เยาวชน และครอบครัว ได้ทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ และใช้เวลาว่างร่วมกันอย่างมีคุณภาพ อันจะเป็นการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันอบอุ่นระหว่างสมาชิกภายในครอบครัวอันเป็นปัจจัยหลักของการสร้างสังคมที่เข้มแข็ง ลดภาวะความเสี่ยงต่อ การใช้สารเสพติดในเด็กและวัยรุ่น
- เพื่อใช้เป็นพื้นที่ในการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ ท้องถิ่นเขตทุ่งครุ เพื่อจัดแสดงประวัติศาสตร์ความเป็นมาทางประวัติศาสตร์ ชาติพันธุ์ ภูมิปัญญา และสถานที่ที่น่าสนใจของเขตทุ่งครุ

## 2. องค์ประกอบเสริมของโครงการ

เป็นองค์ประกอบเพื่อเสริมสร้าง และสนับสนุนมาตรฐานให้โครงการสมบูรณ์ขึ้น โดยพิจารณาถึงขอบเขตของโครงการ และ โครงสร้างขององค์ที่จำเป็นนำมากำหนดองค์ประกอบได้ดังนี้

- ส่วนบริการสาธารณะ
- ส่วนบริหาร
- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
- ส่วนงานเทคนิค

### 3.4.2 รายละเอียดขององค์ประกอบของโครงการ

1. ส่วนบริการสาธารณะ เป็นส่วนบริการให้ความสะดวกในการเข้าใช้โครงการ ทั้งผู้ให้บริการ และผู้รับบริการ

1.1 ส่วนที่จอดรถ ควรอยู่ใกล้กับประตูทางเข้าโครงการ เพื่อความสะดวกในการสัญจรของขงคยขาน และควรอยู่ใกล้กับ โถงทางเข้าเพื่อสะดวกในการขนถ่ายผู้ใช้-ผู้ให้บริการ ในการเข้า-ออกอาคาร ที่จอดรถประกอบด้วย

- ที่จอดรถสำหรับประชาชนทั่วไป
- ที่จอดรถโดยสารขนาดใหญ่
- ที่จอดรถของเจ้าหน้าที่

1.2 ส่วนโถงทางเข้า เป็นส่วนแรกในการติดต่อ รับข้อมูลข่าวสาร โครงการ เบื้องต้นของโครงการและเป็นส่วนควบคุมทางสัญจรของผู้ใช้บริการก่อนเข้าสู่ส่วนบริการอื่นๆ ควรเป็นส่วนที่มองเห็นได้สะดวก และควรอยู่ใกล้ส่วนบริการจordanสาธารณะเพื่อความสะดวกในการใช้บริการ ส่วนนี้ประกอบด้วย

- ประชาสัมพันธ์
- ฝากของ
- แพนผัง, แบบจำลอง แสดงส่วนจัดแสดง

2. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ เป็นส่วนสำคัญด้านสาระความบันเทิง ควรเป็นส่วนเข้าถึงได้สะดวกจากโถงทางเข้า มีการจัดทางสัญจรที่สะดวกสบายตามลักษณะผู้ใช้บริการ เพื่อเกิดการถ่ายเทผู้ชมได้อย่างสม่ำเสมอ ทางโครงการได้แสดง

ชั้นที่ 1 จัดแสดง	- หมวดชีวิตและร่างกาย
	- หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
	- หมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก
	- หมวดสันตนาการ
ชั้นที่ 2 จัดแสดง	- หมวดศิลปวัฒนธรรม
	- หมวดสังคมศึกษา
ชั้นที่ 3 จัดแสดง	- หมวดเทคโนโลยี
	- หมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

3. ส่วนบริหาร เป็นส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ ควรอยู่ใกล้บริเวณที่จอดรถและอยู่ใกล้ชิดกับประตูทางเข้า หรือทางเข้าเฉพาะของเจ้าหน้าที่เพื่อความสะดวก และควรอยู่ในตำแหน่งที่สามารถติดต่อกับส่วนทำงานและบริการต่างๆ ของโครงการได้โดยง่าย เพื่อความสะดวกในการควบคุม

### 3.5 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้โครงการ

#### 3.5.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ

การศึกษาประเภทของผู้ใช้บริการ เป็นส่วนสำคัญที่จะทราบถึงความต้องการ ความสัมพันธ์, องค์ประกอบอื่นๆ ตลอดจนพื้นที่ใช้สอย สามารถแบ่งประเภทของผู้ใช้โครงการได้ ดังนี้

- ผู้ให้บริการ ได้แก่ พนักงานหรือเจ้าหน้าที่ของโครงการ
- ผู้ใช้บริการ ได้แก่ สามารถจำแนกประเภทของผู้ใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประชาชน, ผู้ที่นำสนใจ
  - นักท่องเที่ยว
  - นักวิชาการ
- และสามารถจำแนกลักษณะของการเข้าใช้บริการ ดังนี้
- มาเป็นรายบุคคล
  - มาเป็นหมู่คณะ
  - มาศึกษาค้นคว้า

### 3.5.2 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

#### 1. ผู้ให้บริการ (ผู้ใช้ประจำ)

1.1 ฝ่ายบริหาร ทำหน้าที่บริหารงานด้านต่างๆ ของโครงการที่รับผิดชอบ ควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่ให้ปฏิบัติงานด้วยความเรียบร้อยมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามนโยบายของโครงการ

1.2 ปฏิบัติตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ ให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการให้ได้รับความสะอาดสบาย ฯลฯ ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่กิจกรรมและอาสาสมัคร

#### 2. ผู้ใช้บริการ (ผู้ใช้ชั่วคราว)

2.1 เด็กนักเรียน (เยาวชน) มีความสนใจสิ่งแปลกใหม่ ต้องการเล่น, ทดลองปฏิบัติเพื่อตอบสนองด้านร่างกายและจิตใจ

2.2 ประชาชนผู้ที่สนใจ เข้าชมเพื่อความเพลิดเพลินหาความสนุกสนานใจ การจัดแสดงรูปแบบใหม่ มีความสนใจหาความรู้เฉพาะที่ตนเองสนใจ มักใช้บริการตามโอกาส

2.3 นักท่องเที่ยว ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศสนใจสิ่งแปลกใหม่ รูปแบบการจัดแสดง เข้าชมเพื่อความสนุกเพลิดเพลิน เรียนรู้เฉพาะเรื่องที่ตนเองสนใจ มักใช้บริการตามโอกาส

2.4 นักวิชาการ มีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล ใช้เวลาในการเข้าชมอย่างละเอียด

2.5 ผู้มาติดต่อ เช่น เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานราชการ หรือหน่วยงานเอกชน ฯลฯ เพื่อติดต่อกับงานราชการ ขอข้อมูลข่าวสาร ร่วมประชุมสัมมนาเชิงวิชาการ เข้าร่วมค้นคว้าวิจัยเชิงพัฒนา ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5.3 เวลาทำการของโครงการ

โครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก(กทม. 2) ศูนย์เยาวชนบางมด กรุงเทพมหานคร เปิดให้บริการตั้งแต่วันอังคาร – วันศุกร์ เวลา 09.30 – 17.00 น. และวันเสาร์ – วันอาทิตย์ เวลา 09.30 – 18.00 น. หยุดให้บริการเฉพาะวันจันทร์

ตามระเบียบของพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร สามารถแบ่งการทำงานของเจ้าหน้าที่ ดังนี้

- ส่วนเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่ที่ต้องมาถึงที่ทำงานและเริ่มปฏิบัติงานเวลา 08.30 น. ส่วนพักเวลากลางวัน เวลา 12.00 – 13.00 น. และเลิกการทำงาน เวลา 17.00 น.
- เจ้าหน้าที่งานกิจกรรมประจำวัน ต้องมาถึงที่ทำงาน เวลา 08.30 น. เพื่อประชุมเตรียมความพร้อมของเจ้าหน้าที่และชุดนิทรรศการ เริ่มปฏิบัติงาน เวลา 09.30 น. ส่วนช่วงพักกลางวัน เวลา 12.00 – 13.00 น. และเลิกทำงาน เวลา 18.00 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงเวลาการใช้งานภายในโครงการ

เวลา		ผู้ใช้โครงการ																								
		01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	
ผู้ให้บริการ	หัวหน้าพิพิธภัณฑ์																									
	เจ้าหน้าที่																									
	พนักงานประจำกิจกรรม																									
	รักษาความปลอดภัย																									
	พนักงานทำความสะอาด																									
ผู้ให้บริการ	ประชาชนทั่วไป																									
	นักเรียนนักศึกษา																									
	แขกของทางราชการ																									
	ผู้มาติดต่อ																									

..... หมายถึง พุธ วันหยุดเสาร์ - อาทิตย์

..... พิพิธภัณฑ์ให้บริการถึง 18.00 น.

————— ผู้ให้บริการ

————— ผู้ให้บริการ



### อาณาบริเวณด้านรอบด้าน

ทิศเหนือ	ติดพื้นที่สวนผลไม้ และที่ดินของเอกชน
ทิศใต้	ติดถนน 4 เลน ความกว้างประมาณ 14 เมตร
ทิศตะวันออก	ติดสวนธนบุรีรมย์
ทิศตะวันตก	ติดถนนในโครงการอาคารพักอาศัยขนาดประมาณ 6 เลน ความกว้างประมาณ 18 เมตร

#### 4.1.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของโครงการ

พื้นที่มีรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยม ด้านหน้าของพื้นที่ที่ติดถนนมีความกว้างประมาณ 190 เมตร ด้านที่ติดโครงการหมู่บ้านมีความลึกประมาณ 163 เมตร รวมพื้นที่ประมาณ 30,656.5 ตร. เมตร (ประมาณ 19 ไร่ 64 ตร.วา) ลักษณะที่ดินเป็นพื้นที่ว่าง ปราศจากสิ่งก่อสร้าง มีต้นไม้ขึ้นอยู่ประปราย ส่วนใหญ่เป็นวัชพืช และต้นมะพร้าว ทำให้ไม่มีผลต่อการตัดเพื่อนำพื้นที่มาทำโครงการเท่าไร ในส่วนพืชยืนต้น ส่วนมากจะเป็นต้นมะม่วง ซึ่งอาจใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อโครงการ หรือตัดทิ้งก็ได้ พื้นที่ส่วนต่อมาอยู่ในบริเวณที่อยู่ในโครงการอาคารพักอาศัย จะมีอาคารก่อสร้างอยู่ แต่ก็สามารถซื้อมาใช้ในโครงการได้ ส่วนพื้นที่ที่กั้นระหว่างโครงการอาคารพักอาศัยกับ สวนธนบุรีรมย์ จะมีปั้มน้ำมัน Q8 ตั้งอยู่ ซึ่งก็เป็นพื้นที่ที่สามารถซื้อมาใช้ในโครงการได้ ถัดจากปั้มน้ำมันจะเป็นพื้นที่ว่างที่ต่อเนื่องไปสู่ที่ว่างข้างคัน จะมีลักษณะเป็นที่ต่ำมีน้ำขัง และมีคูน้ำอยู่ด้วย ทำให้จำเป็นต้องมีการถมพื้นที่ให้สูงขึ้น ด้านหน้าของส่วนนี้ยังมีป้ายจราจรประจำทาง และทางม้าลายตั้งอยู่ด้วย จึงจะเป็นประโยชน์ต่อการเข้าถึงโครงการได้ในอนาคต

#### 4.1.3 การวิเคราะห์อิทธิพลสภาพแวดล้อมภูมิอากาศ

##### แสงแดด

แสงแดดในช่วงเดือน มกราคม – เมษายน มีอากาศร้อนอบอ้าวทั่วไปอุณหภูมิที่วัดได้อยู่ระหว่าง 21-34 องศา แสงแดด ไม่ค่อยมีผลกระทบต่อโครงการมากนักเนื่องจากตัวอาคารออกแบบให้มีส่วนกันสาดยื่นในตำแหน่งที่สอดคล้องกับแนวแสงแดด เพื่อป้องกันแสงเข้าสู่ตัวอาคาร นอกจากนี้ยังจัดสภาพแวดล้อมโดยรอบอาคารให้กลมกลืนกับธรรมชาติ

##### ฝน

ฝนตกชุกในช่วงเดือน สิงหาคม – กันยายน เฉลี่ยประมาณ 55 มม./ปี ฝนไม่ค่อยมีผลกระทบต่อโครงการเนื่องจากอาคารมีการออกแบบให้มีกันสาดยื่นป้องกัน และวางระบายน้ำตลอดจนวัสดุประกอบอาคารที่ทันสมัย

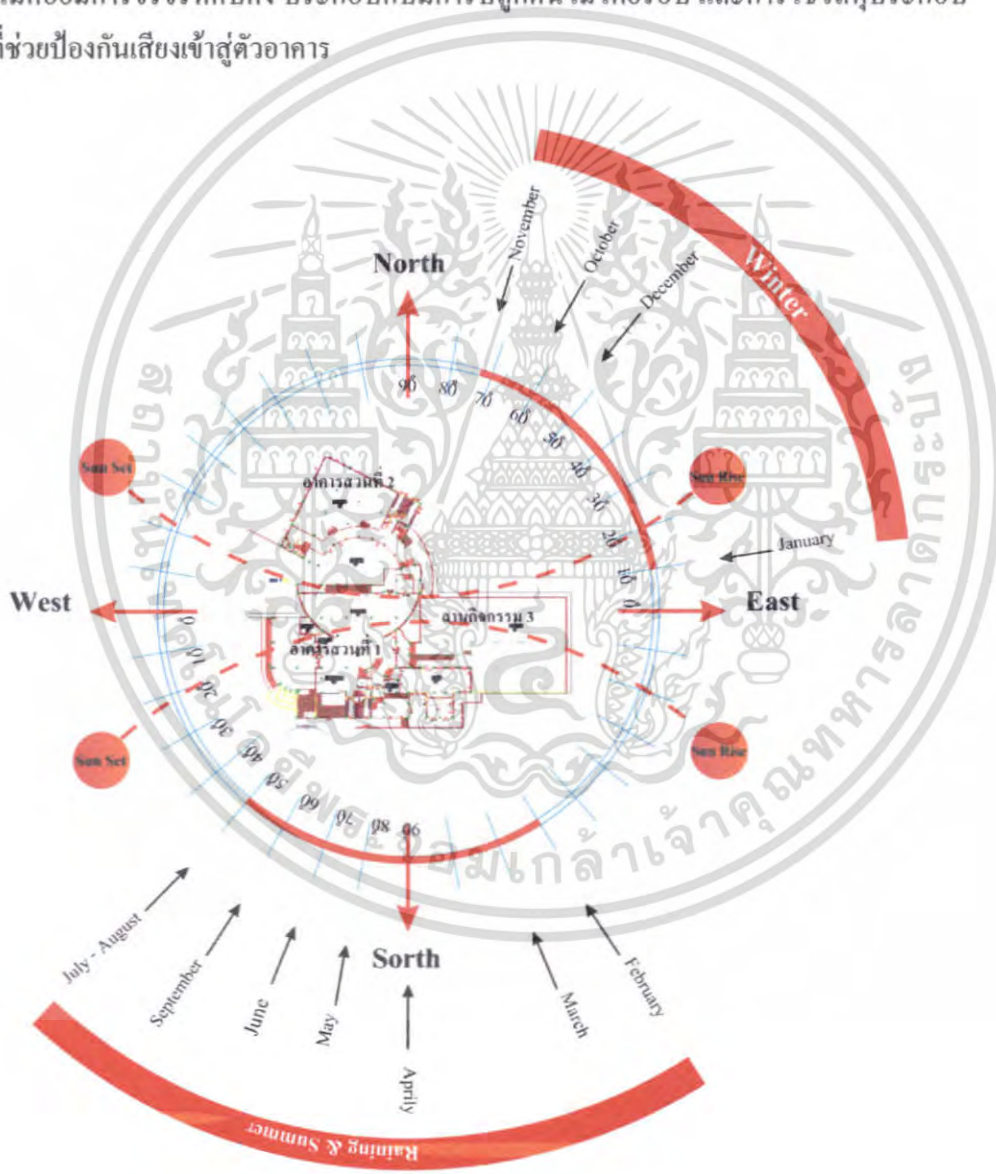
**ลม**

ในช่วงฤดูร้อนพัดจากทิศใต้ไปยังทิศเหนือ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน ในช่วงฤดูฝนพัดจากทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปยังทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงฤดูหนาวพัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มจากเดือนพฤศจิกายน – เดือนกุมภาพันธ์

ลมไม่ค่อยมีผลกระทบต่อโครงการมากนัก เนื่องจากมีการปลูกต้นไม้เป็นแนวรอบซึ่งช่วยลดแรงปะทะ และการพัฒนาของฝุ่นละออง

**เสียง**

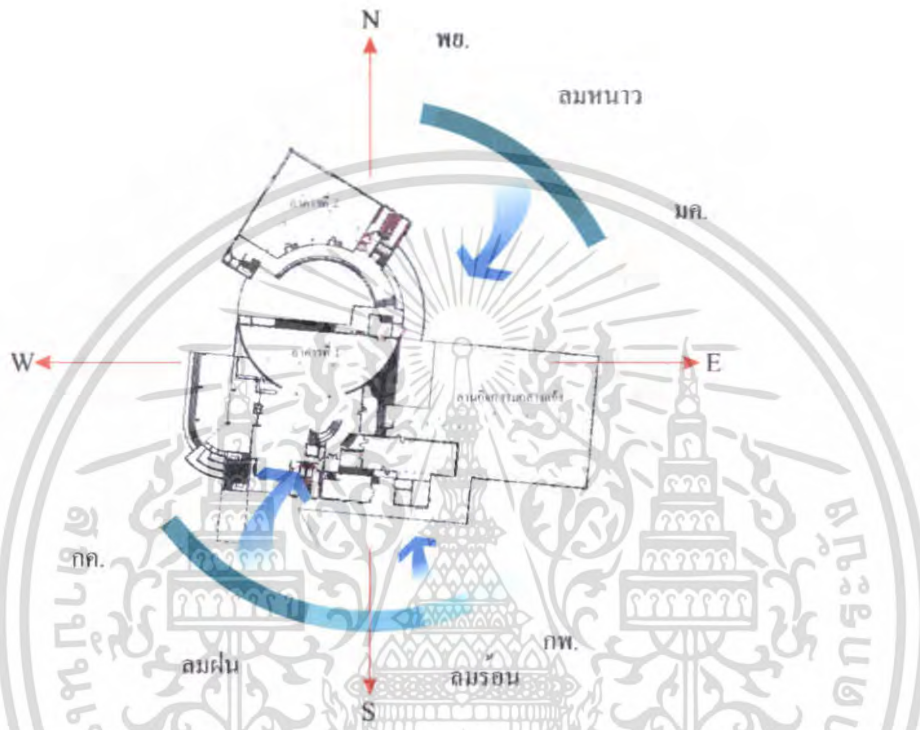
เสียงไม่ค่อยมีผลกระทบต่อโครงการนัก เนื่องจากตั้งอยู่พื้นที่ภายในศูนย์กีฬาเฉลิมพระเกียรติ ไม่ค่อยมีการจราจรที่คับคั่ง ประกอบกับมีการปลูกต้นไม้โดยรอบ และการใช้วัสดุประกอบอาคารที่ช่วยป้องกันเสียงเข้าสู่ตัวอาคาร



**ภาพที่ 100** แสดงลักษณะสภาพแวดล้อมอิทธิพลแสงแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

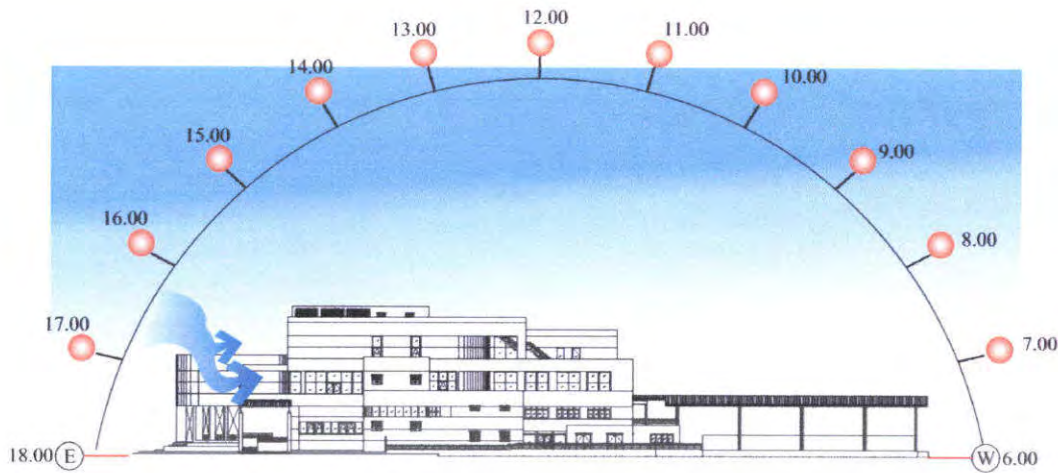
แสงแดด ไม่มีผลกระทบต่อส่วนภายในอาคารเนื่องจากตัวอาคารมีการออกแบบให้มีแนวกันแดดยื่นในตำแหน่งที่สอดคล้องกับแนวประตูหน้าต่างซึ่งเป็นกระจกประกอบกับการใช้วัสดุประกอบอาคาร เช่น การใช้ฉนวนปรับแสงติดตั้งในตำแหน่งที่แนวแสงเข้าสู่ตัวอาคาร ส่วนภายนอกอาคารมีการปลูกต้นไม้เป็นแนวรอบเพื่อช่วยบดบังและเป็นการสร้างบรรยากาศให้มีความร่มรื่นเป็นธรรมชาติ



ภาพที่ 101 แสดงวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่ออาคารนิตรรศการ

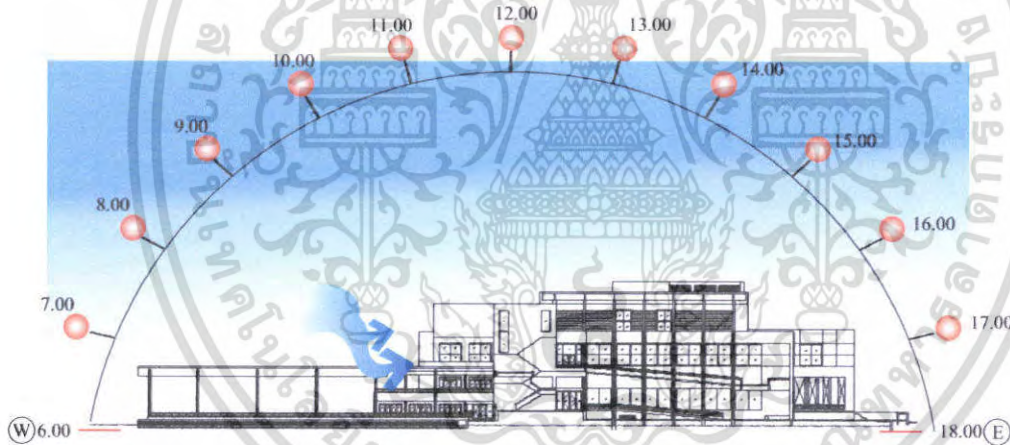
ลมในช่วงฤดูร้อนพัดจากทางทิศใต้ไปยังทิศเหนือในช่วงฤดูฝนพัดจากทางทิศใต้ไปยังทิศตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงฤดูหนาว พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือลมไม่มีผลกระทบต่ออาคารเนื่องจากลักษณะอาคารเป็นอาคารกึ่งอ้อมมีการใช้วัสดุประกอบอาคารประกอบด้านนอกอาคารมีการปลูกต้นไม้เป็นแนวรอบซึ่งช่วยลดแรงปะทะของแรงลมและการพัดพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 102 แสดงรูปด้านอาคารนิทรรศการ โถงทางเข้าด้านทิศเหนือ

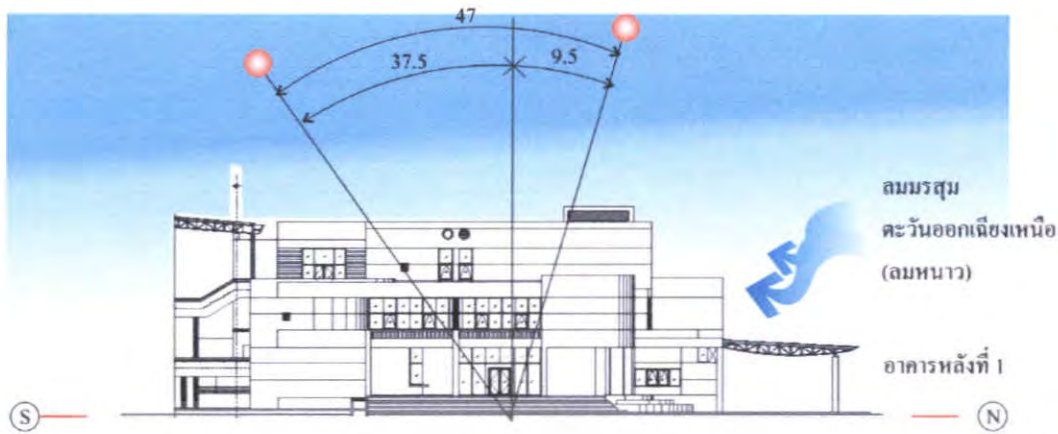
แสงแดดในช่วงเช้าด้านทิศตะวันออกส่วนที่ได้รับผลกระทบคือส่วนตัวหลังและด้านข้างของอาคารด้วยตัวอาคารมีการออกแบบให้มีแนวกันสาดยื่นออกมาพร้อมกับตัวอาคารอีกหลังหนึ่ง (ด้านทิศเหนือ) ช่วยบดบังทำให้ไม่มีผลกระทบต่อส่วนนิทรรศการที่อยู่ภายในอาคาร



ภาพที่ 103 แสดงรูปด้านอาคารนิทรรศการ โถงทางเข้าทางด้านทิศใต้

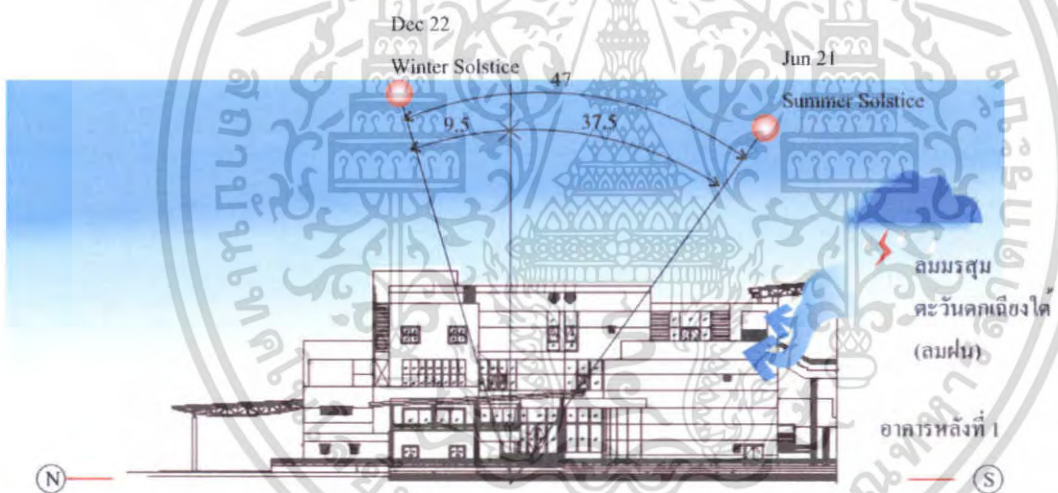
แสงแดดในช่วงกลางวัน-ช่วงเย็นส่วนที่ได้รับผลกระทบคือส่วนด้านข้างและด้านหน้าตัวอาคารด้วยลักษณะอาคารมีการออกแบบให้มีแนวกันสาดยื่นออกมาในตำแหน่งที่สอดคล้องกับแนวประตูหน้าต่างที่เป็นกระจกแสงแดดจึงไม่มีผลกระทบต่อส่วนนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 104 แสดงรูปด้านอาคารนิทรรศการ โถงทางเข้าด้านทิศตะวันออก

แสงแดดในช่วงเดือนมีนาคมดวงอาทิตย์จะเคลื่อนตัวไปทางทิศใต้จึงทำให้ด้านข้างของตัวอาคารได้รับผลกระทบบ้างบางส่วนด้วยลักษณะอาคารมีการออกแบบให้มีแนวกันสาดยื่นออกมา และมีตัวอาคารหลังที่สองช่วยบดบังแสงแดดจึงไม่มีผลกระทบต่อส่วนนิทรรศการ

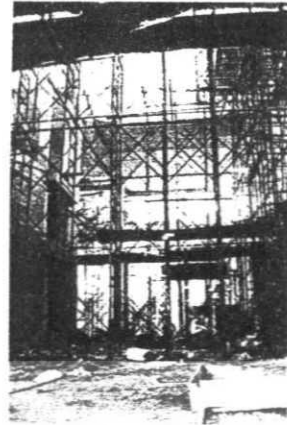
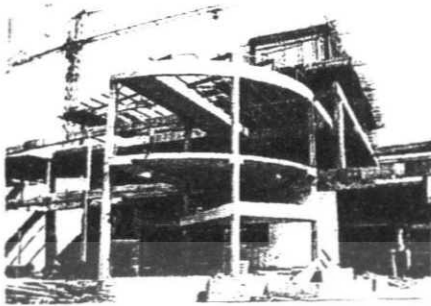


ภาพที่ 105 แสดงรูปด้านอาคารนิทรรศการ โถงทางเข้าด้านทิศตะวันตก

ผลกระทบด้านทิศตะวันตกจะมีลักษณะเช่นเดียวกับทิศตะวันออกแสงแดดเฉียงไปทางทิศใต้ ซึ่งจะมีผลกระทบบ้างในส่วนด้านหน้าและด้านข้างตัวอาคารแต่ไม่มีผลกระทบต่อส่วนนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาพที่ 108 แสดงส่วน โถงทางเข้า และ โถงต้อนรับภายใน

พื้นที่ส่วนบริเวณส่วน โถงทางเข้า เป็นลักษณะบันไดโค้งที่ล้อมไว้ด้านหน้า ถัดเข้าไปเป็น บริเวณโถงภายในประกอบด้วย ส่วนประชาสัมพันธ์, ส่วนขายตั๋ว, ส่วนขายของที่ระลึก SPACE ภายในบริเวณ โถงตรงกลางเปิดโล่งถึงชั้นบนสุด ซึ่งเป็น Sky light สามารถดึงแสงธรรมชาติเพื่อ ประโยชน์ใช้สอยภายใน ซึ่งมีความสูงถึงฝ้าบนสุด 15.01 ม. สามารถใช้บริการวนส่วนอื่นๆ ทาง บันไดและลิฟท์



ภาพที่ 109 แสดงบริเวณ โถงต้อนรับ ถัดไปเป็น โถงนิทรรศการ

ลักษณะพื้นที่เป็นลักษณะ โถงครึ่งวงกลม ความสูงจากพื้นถึงท้องคาน 4.50 ม. และพื้นถึง ท้องคานชั้นที่ 9.30 ม. ผนังด้านข้าง (แนวเส้นผ่าศูนย์กลาง) กรูกระฉากสามารถ โดยแสงแดดไม่มี ผลกระทบต่อนิทรรศการ เนื่องจากตัวอาคารมีการออกแบบให้มีแนวกันสาดยื่นในตำแหน่งที่ สอดคล้องกับผนัง ประตู หน้าต่าง ที่กรูกระฉาก ประกอบกับตัวอาคาร (ทิศเหนือ) หลังที่ 2 ช่วยบด บัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

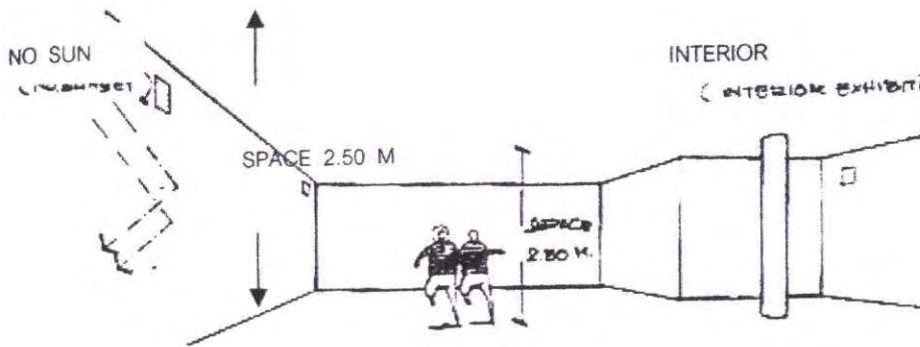


ภาพที่ 110 แสดงบรรยากาศพื้นที่ใช้สอยส่วนโถงต้อนรับ



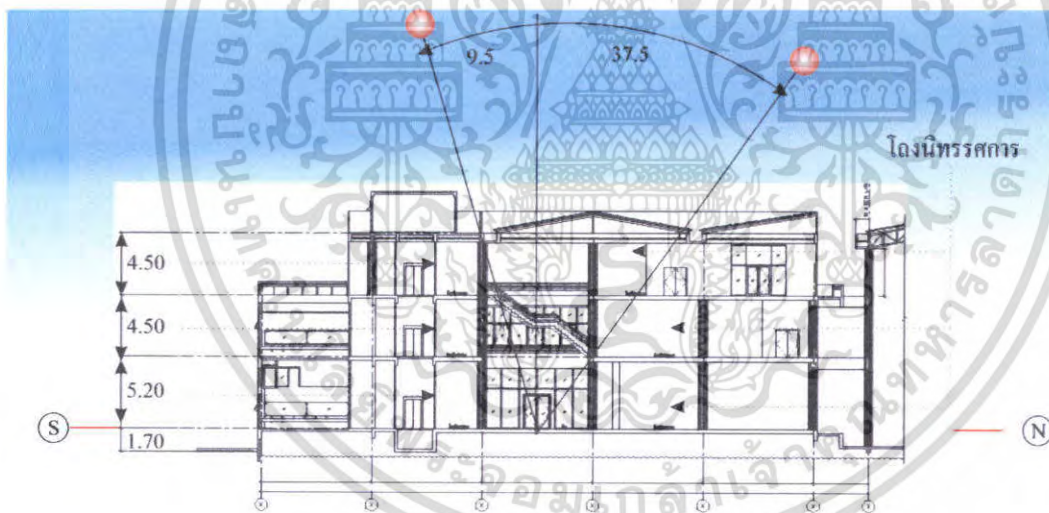
ภาพที่ 111 แสดงบรรยากาศพื้นที่ใช้สอยส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



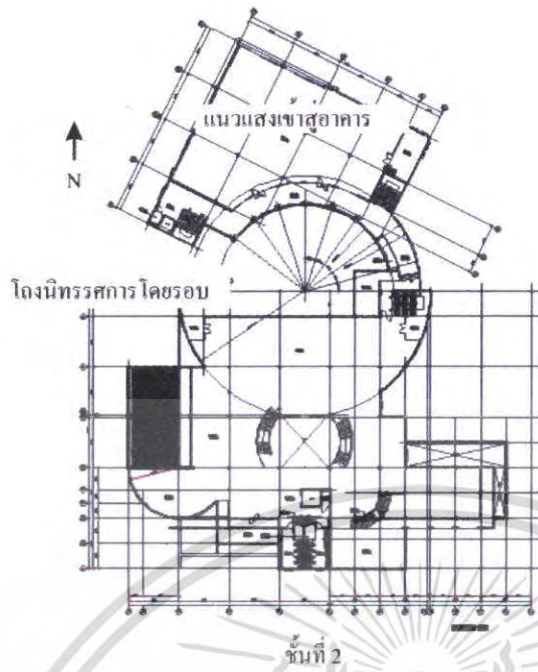
ภาพที่ 112 แสดง SPACE พื้นที่ใช้สอยห้องนิทรรศการ

เป็นส่วนถัดจากโถงต้อนรับ และ โถงนิทรรศการ ลักษณะพื้นที่เป็นห้องสี่เหลี่ยมมีความสูงพื้นที่ห้องตาม 2.50 ม. ผนังส่วนใหญ่เป็นผนังก่ออิฐทึบ ไม่มีแสงสว่างจากภายนอกอาคารเข้าในส่วนนี้ ซึ่งจำเป็นต้องใช้แสงสว่างจากแสงไฟฟ้า แสงประดิษฐ์ช่วยในการประกอบกิจกรรมภายในส่วนห้องนิทรรศการนี้



ภาพที่ 113 แสดงรูปตัดอาคารด้านทิศตะวันตก

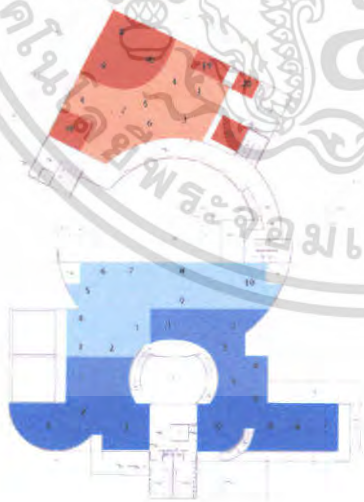
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 114 แสดงพื้นที่ใช้สอยภายใน อาคารพิพิธภัณฑเด็ก ชั้นที่ 2

การวิเคราะห์ SPACE พื้นที่ใช้สอยเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบตกแต่งภายใน มีส่วนประกอบดังนี้

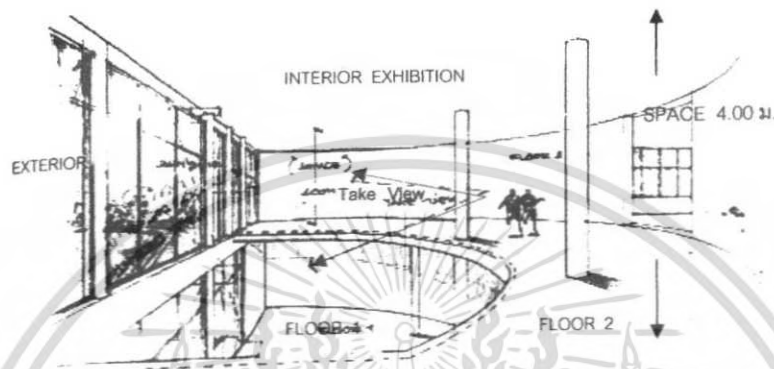
1. โถงทางเดิน + โถงนิทรรศการ
2. สวนศาลฟ้า



ภาพที่ 115 แสดง SPACE พื้นที่ส่วนโถงนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะพื้นที่ SPACE เป็นโล่งครึ่งวงกลม ความสูงพื้นถึงท้องคาน 4.10 ม. บริเวณคอร์ทยาร์ดกลางเป็นช่องโล่ง เชื่อม SPACE บริเวณโถงนิทรรศการชั้นที่ 1 มีราวเหล็กกัน โดยรอบผนังด้านข้าง (แนวเส้นผ่าศูนย์กลาง) กรูกระจกใสสามารถใช้ประโยชน์แสงสว่างภายนอกอาคารและสามารถ take view เห็นลานกิจกรรมกลางแจ้ง ผังด้านแนวโค้งเป็นผนังทึบ

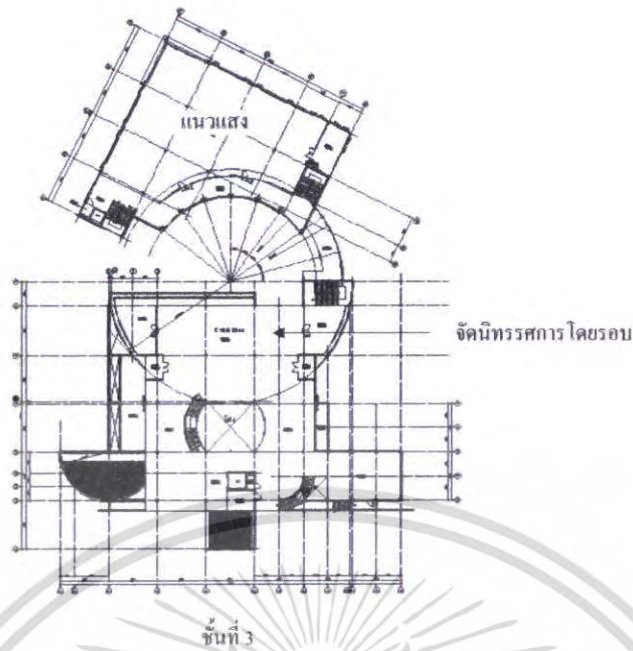


ภาพที่ 116 แสดงบรรยากาศพื้นที่ใช้สอยส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 2

ถัดเข้าไปเป็นโถงนิทรรศการที่ต่อเนื่อง (มีความสูงระดับเดียวกัน) คอร์ทยาร์ดตรงกลางเป็นช่องโล่ง ลักษณะพื้นที่ SPACE เป็นโถงห้องสี่เหลี่ยม ผังก่ออิฐฉาบปูนมีแนวหน้าต่างกรูกระจกใสเป็นบางจังหวะ แสงแดดไม่มีผลกระทบต่อนิทรรศการ เนื่องจากการออกแบบอาคารให้มีแนวกันสาด ในตำแหน่งที่สอดคล้องกับแนวหน้าต่างที่กรูกระจก การให้บริการในส่วนอื่นๆ สามารถใช้บันไดทางขึ้น และลิฟท์บริการส่วนที่ถัดไปเป็นส่วนสวนคาเฟ่ที่มีลักษณะ OPEN SPACE

ส่วนสวนคาเฟ่มีลักษณะเป็นแบบ OPEN SPACE เป็นส่วนเชื่อมต่อกับส่วนโถงนิทรรศการ ซึ่งใช้เป็นพื้นที่พักผ่อน พร้อมกับการจัดกิจกรรมในส่วนนี้ด้วย ประกอบกับมีการออกแบบตกแต่งจัดปลูกไม้ประดับตกแต่งให้มีลักษณะกลมกลืนกับภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 117 แสดงพื้นที่ส่วนประกอบต่างๆ ภายในพิพิธภัณฑ์เด็ก ชั้นที่ 3

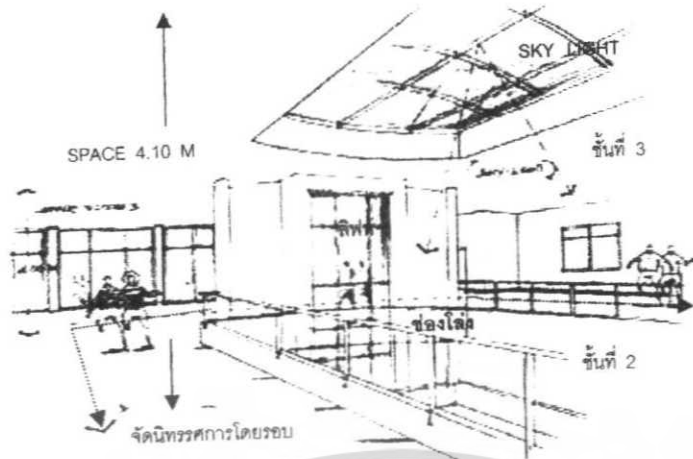
การวิเคราะห์ SPACE พื้นที่ที่ใช้สอยเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบตกแต่งภายในมี  
ส่วนประกอบดังนี้

1. โถงทางเดิน + โถงนิทรรศการ
2. ส่วนคาเฟ่



ภาพที่ 118 แสดงพื้นที่ SPACE ส่วนโถงนิทรรศการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 119 แสดงบรรยากาศพื้นที่ใช้สอยส่วน โถงนิทรรศการ ชั้นที่ 3

ลักษณะพื้นที่ SPACE เป็นโถงห้องสี่เหลี่ยม คอร์ทตรงกลางเป็นช่องโถงทะลุเห็นโถงต้อนรับชั้นที่ 1 ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นส่วนทางบันไดในแต่ละชั้น ความสูงของห้อง พื้นถึงท้องถนน 4.10 ม. การจัดนิทรรศการจัดตามแนวผนังโดยรอบ ผนังทุกด้านเป็นผนังกึ่งอิมูแนวหน้าต่างที่ติดตั้งเพื่อใช้เป็นช่องแสงดึงแสงสว่างจากธรรมชาติ ในส่วนด้านทิศเหนือผนังส่วนใหญ่จะกรุกระจกใส แสงแดดไม่มีผลกระทบต่อนิทรรศการ เนื่องจากมีแนวกันสาดยื่นประกอปกกับมีตัวอาคารหลังที่ 2 ช่วยบดบัง

ถัดไปจากส่วน โถงนิทรรศการ เป็นส่วนคาเฟ่ซึ่งมีพื้นที่แบบ OPEN SPACE มนส่วนนี้จัดให้มีลานกิจกรรม ส่วนพักผ่อนและการจัดตกแต่งด้วยไม้ประดับในส่วนนี้ด้วย เพื่อความร่มรื่นและเป็นการสร้างบรรยากาศให้มีลักษณะกลมกลืนไปกับสภาพแวดล้อมของ โครงการอีกด้วย

สำหรับการศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในส่วนต่างๆ สามารถสรุปได้ คือ อาคารพิพิธภัณฑ์สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น เป็นอาคารที่ใช้สำหรับจัดแสดงนิทรรศการถาวร โดยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นส่วนที่ใช้จัดแสดง สำหรับผลกระทบจากสภาพแวดล้อม แสงแดด, ลม, ฝน, เสียง และฝุ่นละออง ไม่มีผลกระทบต่อส่วนนิทรรศการด้านในอาคาร เนื่องจากอาคารออกแบบอาคารที่มีแนวกันสาดยื่นในตำแหน่งที่สอดคล้องกับแนวประตูหน้าต่าง ที่เป็นกระจก และการใช้วัสดุประกอปกอาคารที่ทันสมัย สามารถป้องกันแสง, เสียง เข้าสู่ตัวอาคาร การจัดให้มีสภาพแวดล้อมกลมกลืนกับสถานที่โดยการปลูกต้นไม้เป็นแนวรอบ ซึ่งช่วยป้องกันแรงปะทะของลม, ฝน และฝุ่นละอองที่จะเข้าสู่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

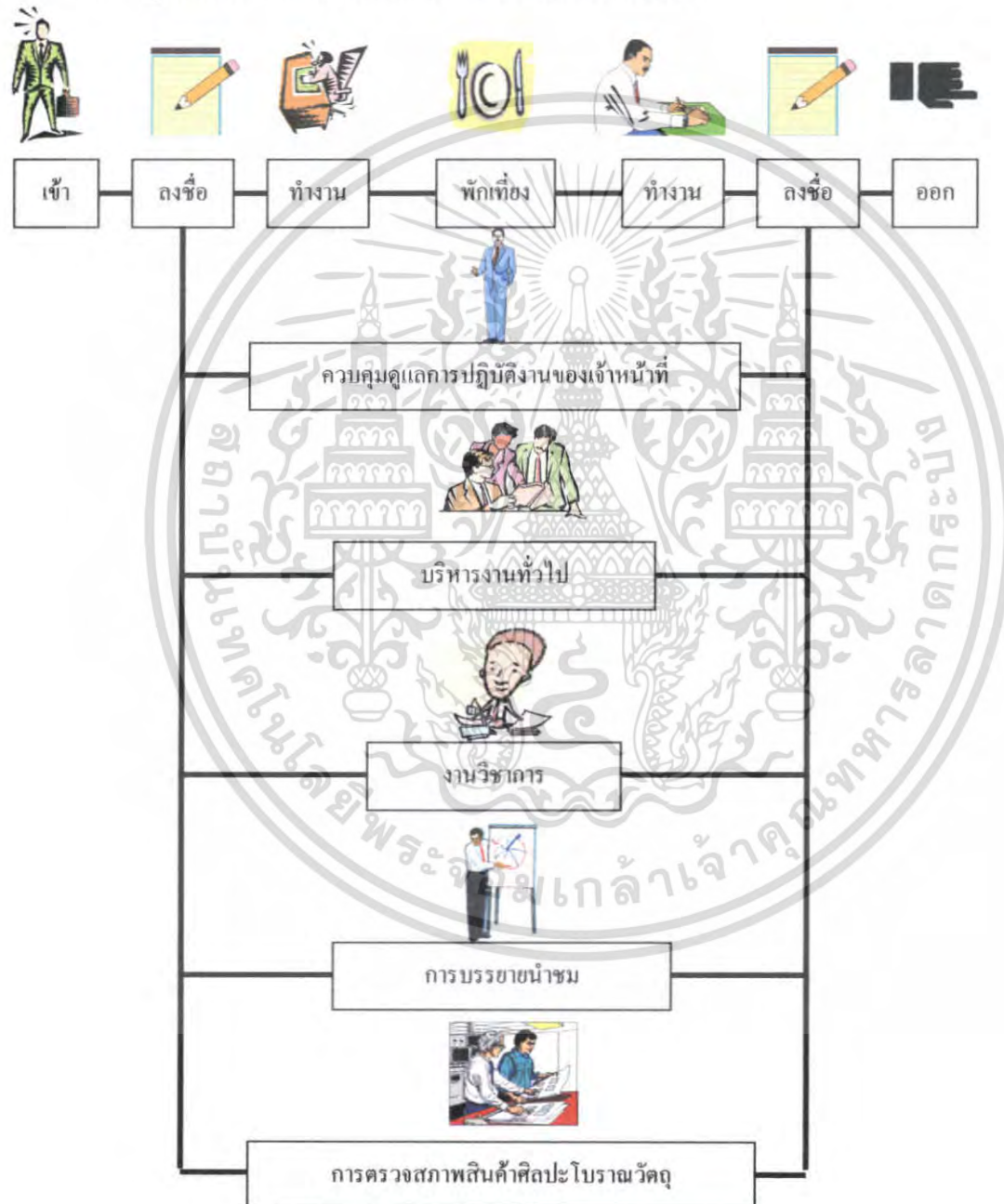
### 4.3 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ และเวลาในการเข้าใช้อาคาร

#### 4.3.1 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

- องค์ประกอบของโครงการ
- ความสัมพันธ์ของโครงการ
- ความต้องการพื้นที่ใช้สอย

#### ประเภทผู้ใช้โครงการ

##### 1. ผู้ให้บริการ ได้แก่ พนักงาน หรือ เจ้าหน้าที่ของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

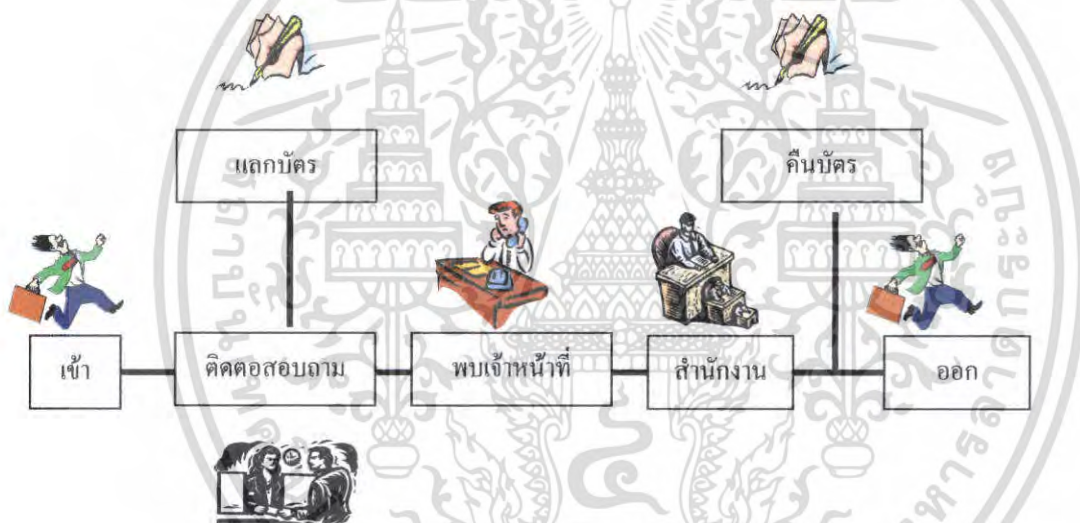
## 2. ผู้บริการ ได้แก่

### 1. ผู้เข้าประชุม

- ประชาชนทั่วไป
- เด็กนักเรียน, นักศึกษา
- นักวิชาการ
- นักท่องเที่ยว

### 2. ผู้มาติดต่อ

- เจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการ
- บุคคล หรือ หน่วยงานเอกชน
- นักวิชาการ
- บุคคลผู้เข้าร่วมกิจกรรม



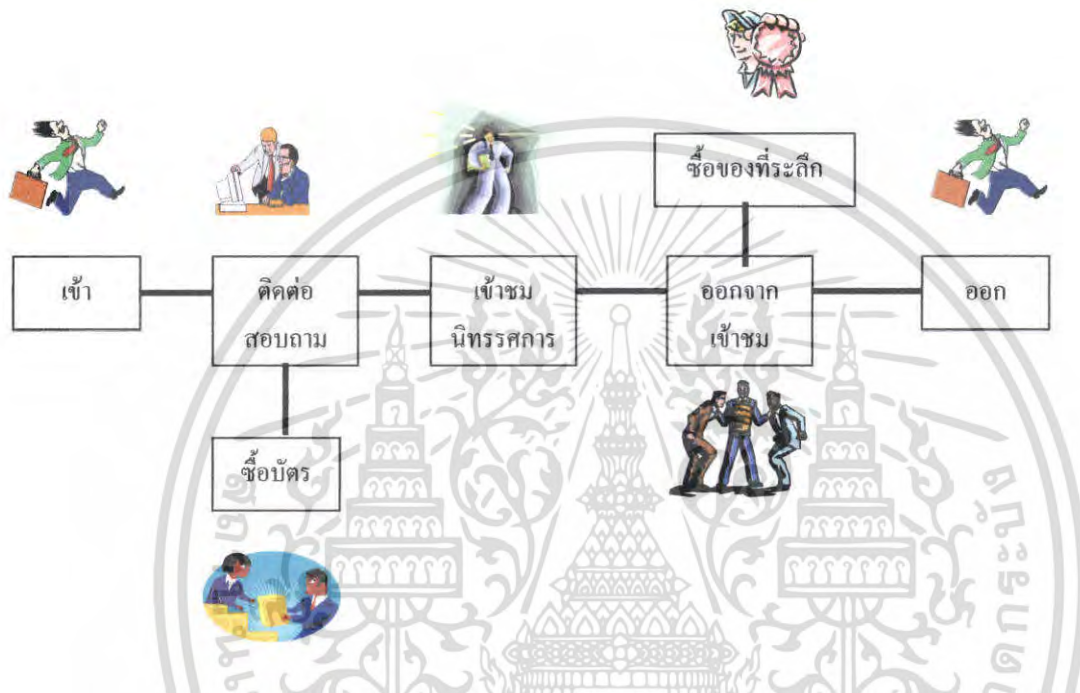
### ลักษณะพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

1. ผู้ให้บริการ จะเป็นไปตามหน้าที่รับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน และลักษณะการเข้าใช้โครงการ
2. ผู้รับบริการ ในแต่ละประเภทที่พฤติกรรมที่แตกต่างกันตามแต่วัตถุประสงค์และลักษณะการเข้าใช้โครงการ
  - ผู้ให้บริการ พนักงานหรือเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ อาจมาโดยรถส่วนตัว รถโดยสาร หรือทางเข้าโดยเข้าสู่โครงการทางด้านหน้าเข้าสู่ส่วนสำนักงาน แล้วแยกย้ายเข้าปฏิบัติงานตามหน้าที่ของแต่ละบุคคลเวลาปฏิบัติงาน 8.00 – 17.00 น.

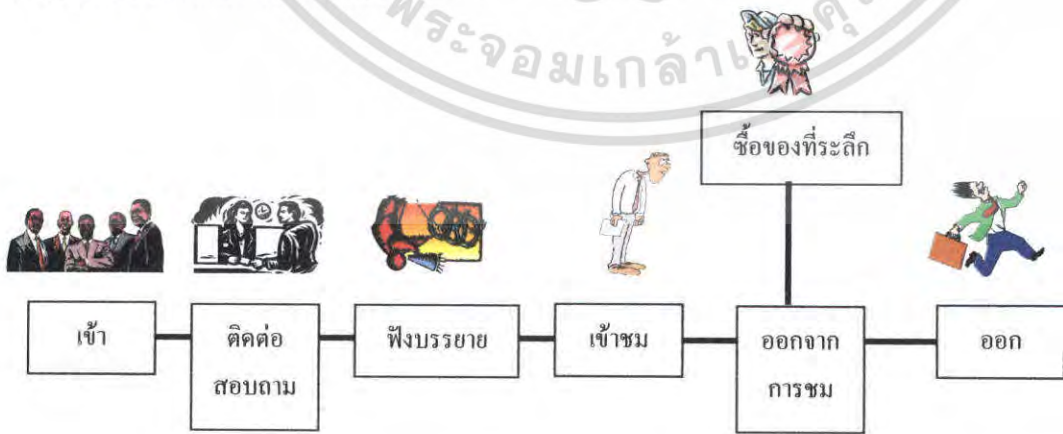
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้รับบริการ ผู้เข้าใช้โครงการจะใช้บริการตั้งแต่ช่วงเวลา 9.30 – 17.00 น. มีลักษณะของผู้เข้าชมแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

- ประเภทที่ 1 ผู้เข้าชมเป็นรายบุคคล ได้แก่ ประชาชนทั่วไป เมื่อมาถึงพิพิธภัณฑ์จะเข้าสู่ตัวอาคารจากช่องทางเข้าสู่ห้องต้อนรับ เพื่อติดต่อในส่วนประชาสัมพันธ์ส่วนขายตั๋วอาจมีการใช้บริการส่วนของ ห้องน้ำ โทรศัพท์หรือฝากสัมภาระสิ่งของ แล้วเข้าชมนิทรรศการ เมื่อชมเสร็จรับของคืน ชื้อของที่ระลึกแล้วจึงออกไป



- ประเภทที่ 2 ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ ได้แก่ เด็กที่มาทำครอบครัว นักเรียน นักศึกษา โดยทางโรงเรียนจัดขึ้น พฤศจิกายน โดยทั่วไปคล้ายกับผู้เข้าชมรายบุคคล แต่ในส่วนของนักเรียนซึ่งทางโรงเรียนจัดขึ้นจะต้องมีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของพิพิธภัณฑ์ก่อน เพื่อความสะดวกในการนำชมนิทรรศการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประเภทที่ 3 ผู้มาศึกษาค้นคว้า จะมาใช้บริการเพื่อการศึกษา ค้นคว้าโดยเฉพาะ เช่น ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาการจัดแสดง ข้อมูลเชิงอ้างอิง สถิติโดยอาจมีกาติดต่อกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการที่เกี่ยวข้อง และเข้าชมนิทรรศการ แล้วกลับออกไปเลย



ตารางที่ 9 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

ประเภทผู้ใช้โครงการ	เวลา	กิจกรรม
<b>ผู้ให้บริการ (ผู้ใช้ประจำ)</b> - เจ้าหน้าที่และพนักงาน ภายในโครงการ	ก่อน 8.30 น.	- มาจากที่จอดรถ หรือทางเข้า
	8.30 น.	- ลงเวลาทำงาน เริ่มปฏิบัติงาน
	8.30 – 12.00 น.	- ปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ
	12.00 – 13.00 น.	- พักรับประทานอาหาร, ทำธุระส่วนตัว
	13.00 – 17.00 น.	- ปฏิบัติงานตามปกติ
17.00 น.	- ลงเวลาทำงาน	
<b>ผู้รับบริการ</b> 1. ผู้เข้าชม - ประชาชนทั่วไป - นักเรียน - นักศึกษา - นักท่องเที่ยว - นักวิชาการ	ใช้บริการระหว่าง 9.30 – 17.00 น. (วัน อังคาร - วัน สุกร์) 9.30 – 18.00 น. (วัน เสาร์-วันอาทิตย์)	- มาจากที่จอดรถ หรือมาจากทางเข้า - เข้าสู่โครงการทางโถงทางเข้า - เข้าใช้บริการส่วนบริการสาธารณะ - ช้อบัตรเข้าชม และฝากของ - เข้าร่วมจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9(ต่อ) แสดงพฤติกรรมผู้มาใช้โครงการ

ประเภทผู้ใช้โครงการ	เวลา	กิจกรรม
2. ผู้มาติดต่อ - เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการ - บุคคล หรือหน่วยงานจากเอกชน - นักวิชาการ	ใช้บริการระหว่าง 8.30 – 16.30 น.	- มาจากที่จอดรถ หรือมาจากทางเข้า - เข้าสู่โครงการทางโถงทางเข้า - ติดต่อสอบถาม - เข้าพบเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ โครงการพิพิธภัณฑ์ กรุงเทพมหานคร เปิดบริการตั้งแต่วันอังคาร – วันศุกร์ เวลา 09.30 – 17.00 น. และวันเสาร์ – วันอาทิตย์ เวลา 09.30 – 18.00 น.

#### 4.3.2 การวิเคราะห์เวลาเข้าชม

เวลาเข้าชมนิทรรศการ เพื่อให้ได้เวลาที่เหมาะสมในการเข้าชมนิทรรศการจำเป็นต้องศึกษาระยะเวลาในการเข้าชมในแต่ละชุดนิทรรศการ ว่ามากน้อยเพียงใดเพื่อความเหมาะสมและเกิด Activity ในการเข้าชม ทำกิจกรรมอยู่ตลอดเวลา

จากการสำรวจพฤติกรรม และภาคการณั้ระยะเวลาของผู้เข้าชม (สำหรับเด็ก) ภายในนิทรรศการเด็กๆ สามารถใช้เวลาในการเข้าชมงานทั้งหมดอย่างต่อเนื่องประมาณ 2-4 ชั่วโมง ซึ่งอาจใช้เวลามากกว่านี้ เนื่องจากความต้องการ ความพอใจ และองค์ประกอบอื่นๆของเด็กแต่ละคนไม่เหมือนกัน แต่ทั้งนี้จึงควรจัดให้มีส่วนพักคอยรองรับแทนที่จะให้ชมการแสดงอย่างต่อเนื่องไปจนจบอย่างเดียว

ระยะเวลาของผู้เข้าชมสามารถแบ่งช่วงเวลาของการเข้าชมได้ 2 ส่วน คือ

- ช่วงเช้า เริ่มตั้งแต่เวลาเปิดให้บริการถึงเที่ยง
- ช่วงเริ่มตั้งแต่บ่ายถึงช่วงเวลาปิดบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณของผู้เข้ามาใช้บริการเริ่มจากเวลาทำการถึงเวลาทำการ

เวลา \ วัน	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00
	น.	น.	น.	น.	น.	น.	น.	น.	น.	น.
อังคาร	มีผู้ให้บริการมาก	มีผู้ให้บริการปานกลาง							มีผู้ให้บริการปานกลาง	มีผู้ให้บริการน้อย
พุธ	มีผู้ให้บริการมาก	มีผู้ให้บริการปานกลาง							มีผู้ให้บริการปานกลาง	มีผู้ให้บริการน้อย
พฤหัสบดี	มีผู้ให้บริการมาก	มีผู้ให้บริการปานกลาง							มีผู้ให้บริการปานกลาง	มีผู้ให้บริการน้อย
ศุกร์	มีผู้ให้บริการมาก	มีผู้ให้บริการปานกลาง							มีผู้ให้บริการปานกลาง	มีผู้ให้บริการน้อย
เสาร์	มีผู้ให้บริการมาก	มีผู้ให้บริการปานกลาง								มีผู้ให้บริการปานกลาง
อาทิตย์	มีผู้ให้บริการมาก	มีผู้ให้บริการปานกลาง								มีผู้ให้บริการปานกลาง

มีผู้ให้บริการมาก

มีผู้ให้บริการปานกลาง

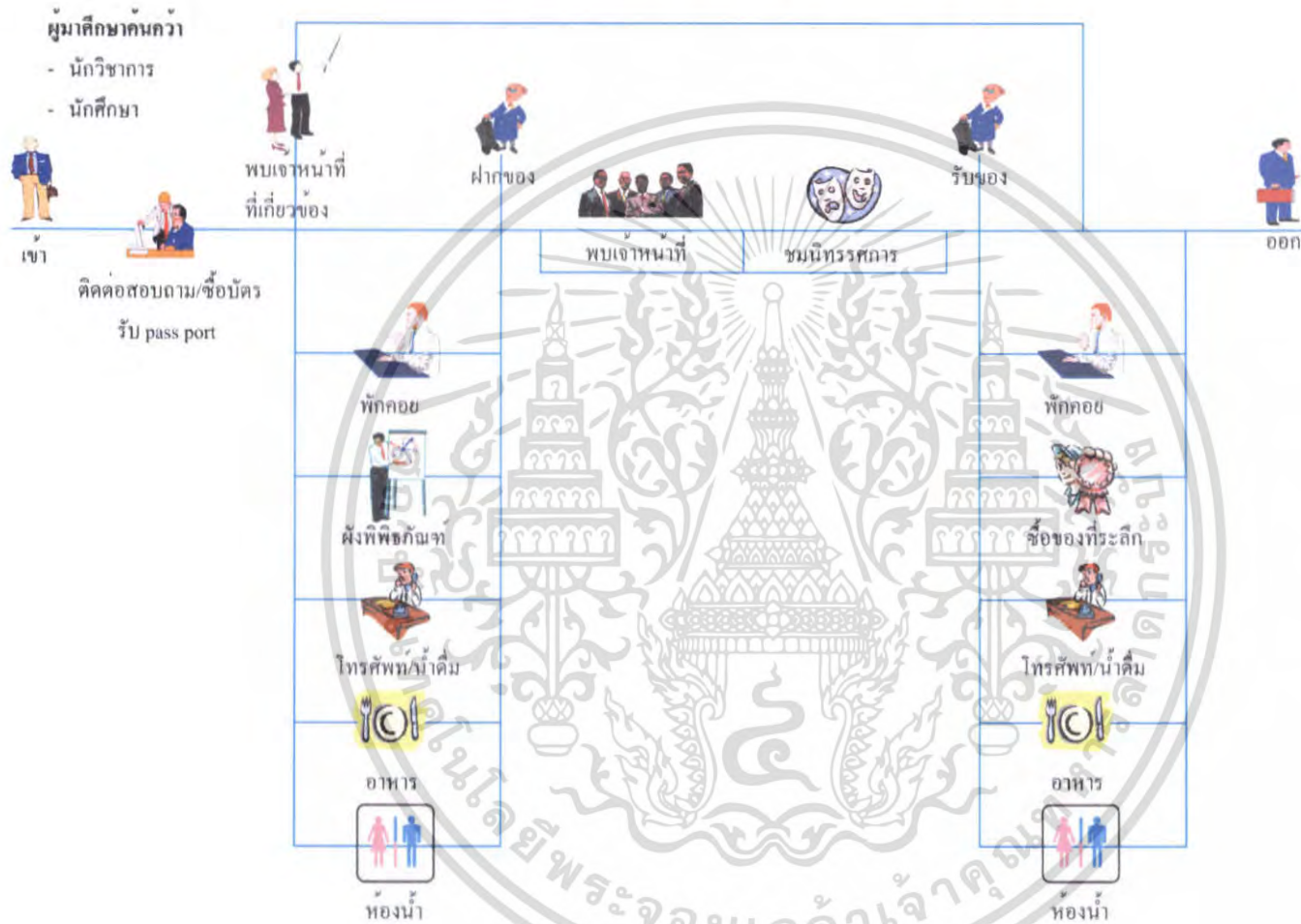
มีผู้ให้บริการน้อย

หมายเหตุ

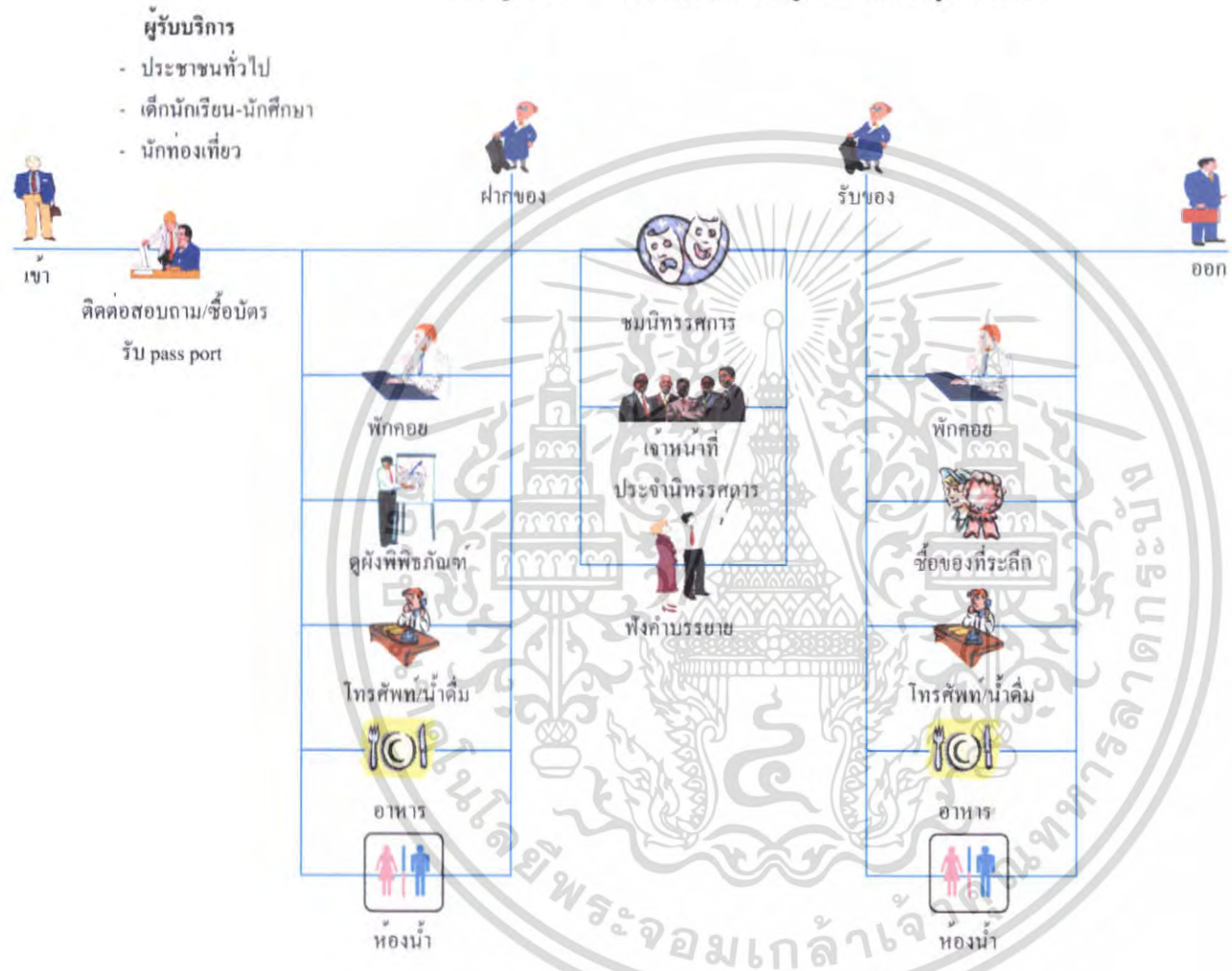
เป็นการคาดการณ์เมื่อโครงการแล้วเสร็จ โดยอาศัยข้อมูลการสังเกตพฤติกรรมของ CASE STUDY ในการประเมินตลาดหวัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 2 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ ผู้มาศึกษาค้นคว้า

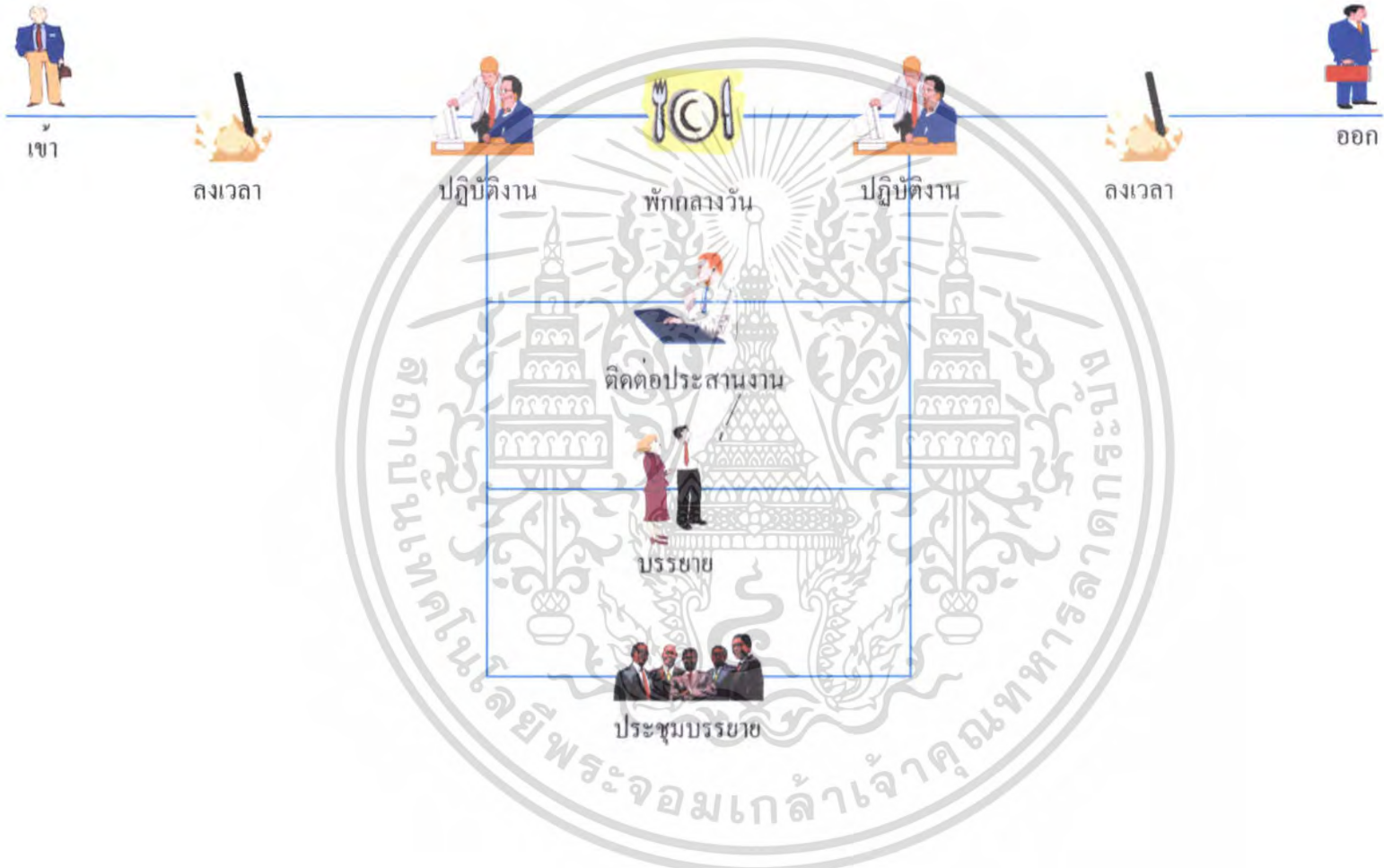


### แผนภูมิที่ 3 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ ผู้รับบริการ



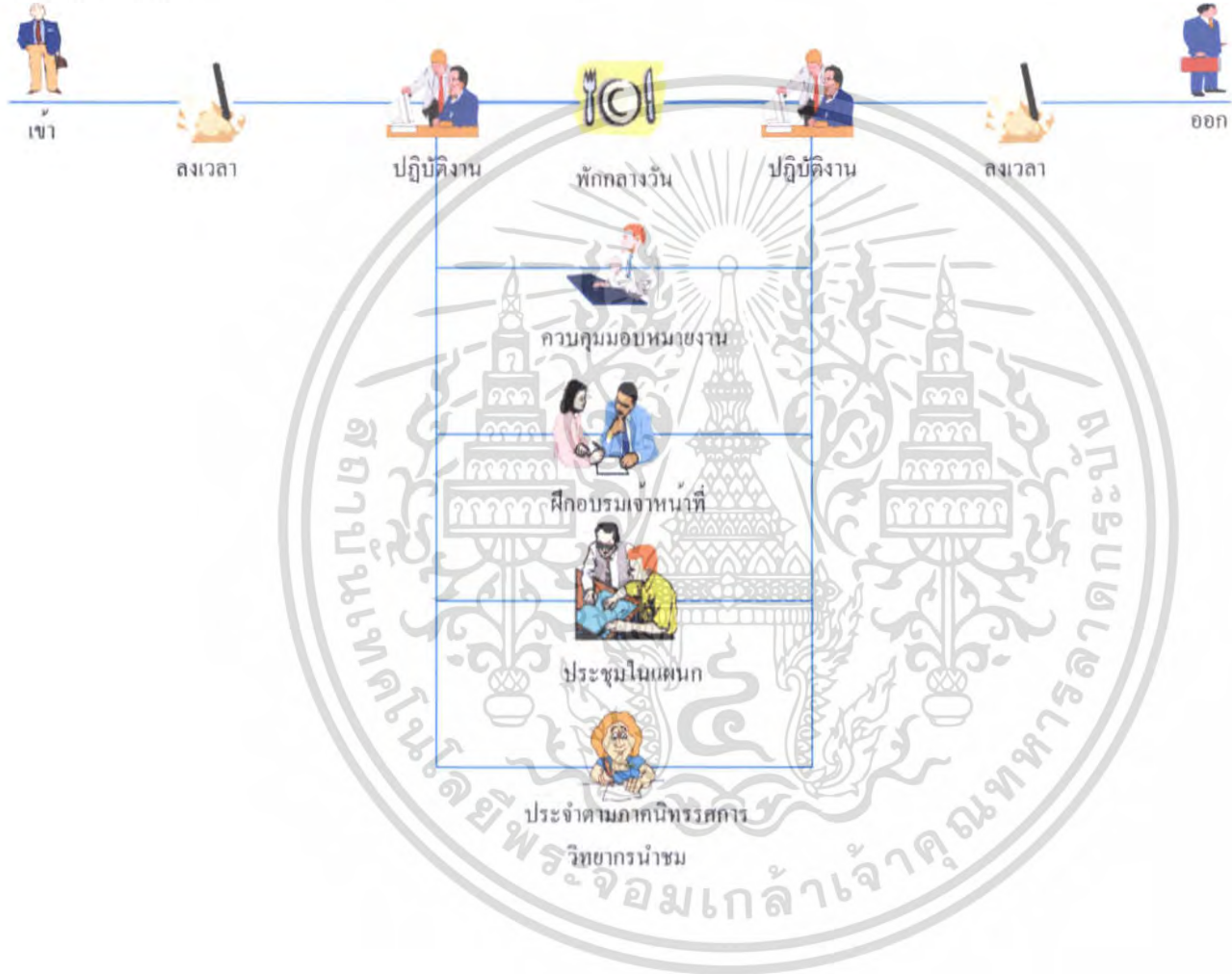
### แผนภูมิที่ 4 แสดงพฤติกรรมผู้จัดการกิจกรรมประจำวัน

ผู้จัดการกิจกรรมประจำวัน



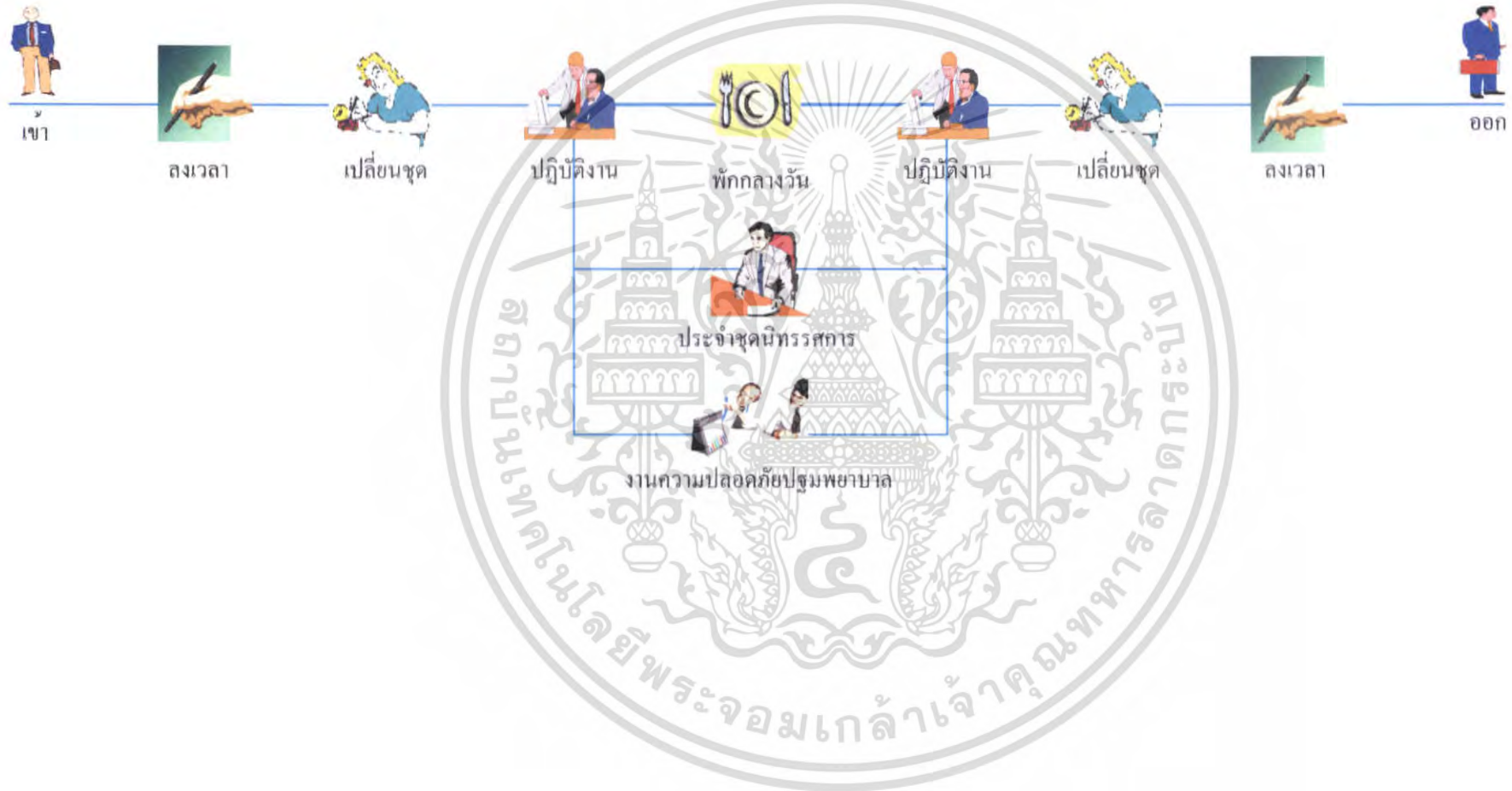
### แผนภูมิที่ 5 แสดงพฤติกรรมหัวหน้าภาคกิจกรรม

หัวหน้าภาคกิจกรรม



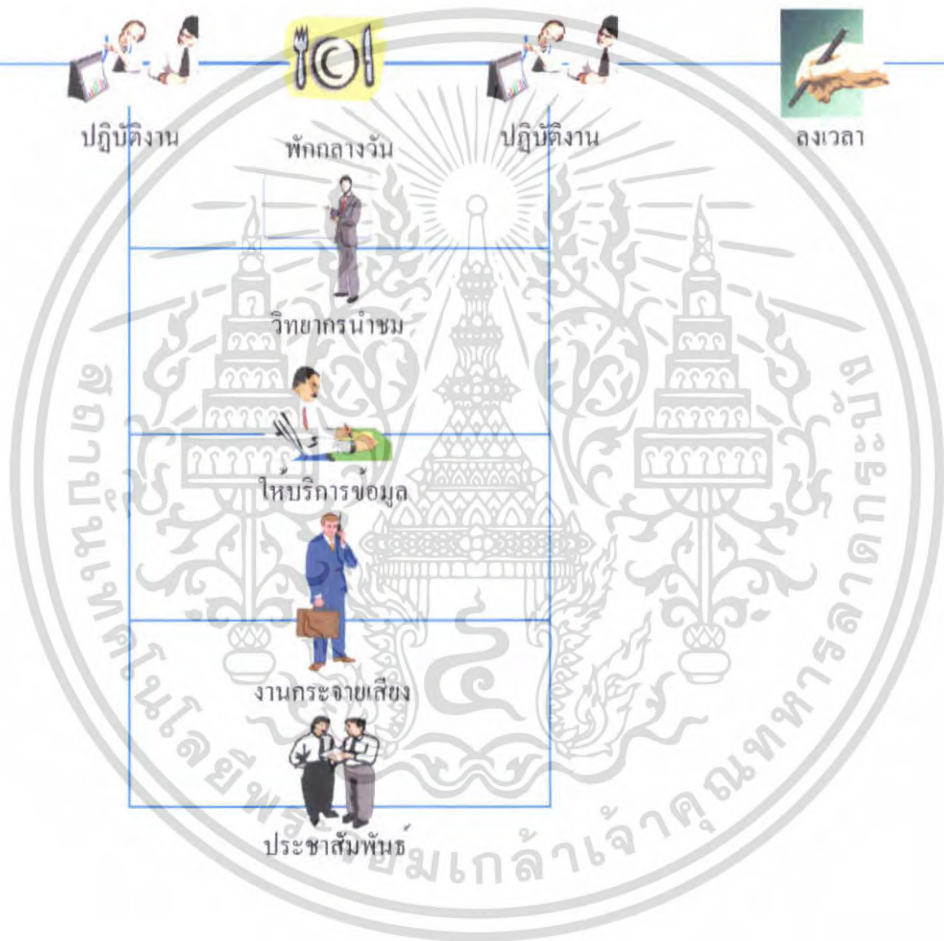
### แผนภูมิที่ 6 แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่กิจกรรม

เจ้าหน้าที่กิจกรรม



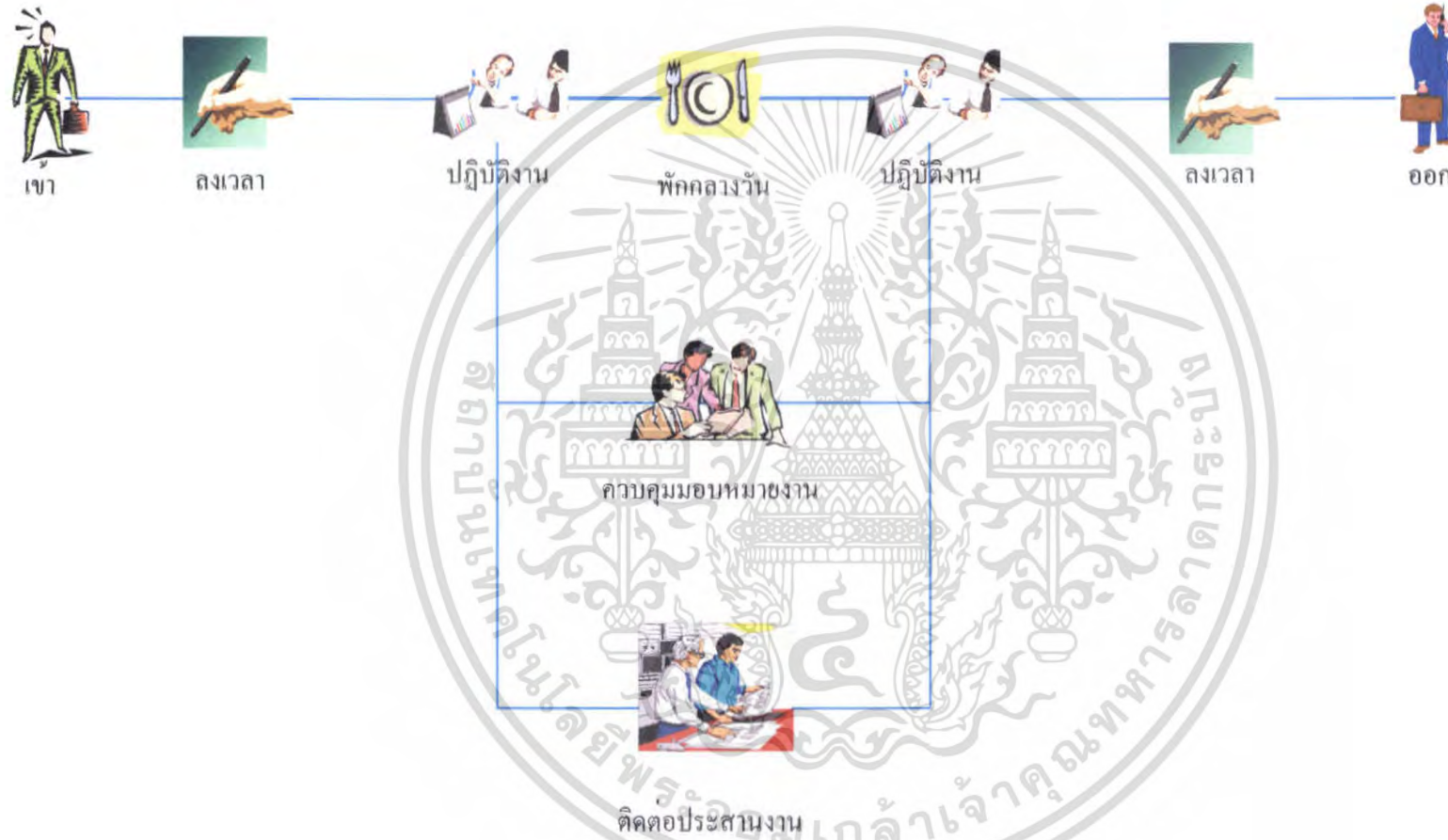
### แผนภูมิที่ 7 แสดงพฤติกรรมผู้ให้บริการฝ่ายประชาสัมพันธ์

ฝ่ายประชาสัมพันธ์



### แผนภูมิที่ 8 แสดงพฤติกรรมหัวหน้าบำรุงรักษา

หัวหน้าบำรุงรักษา

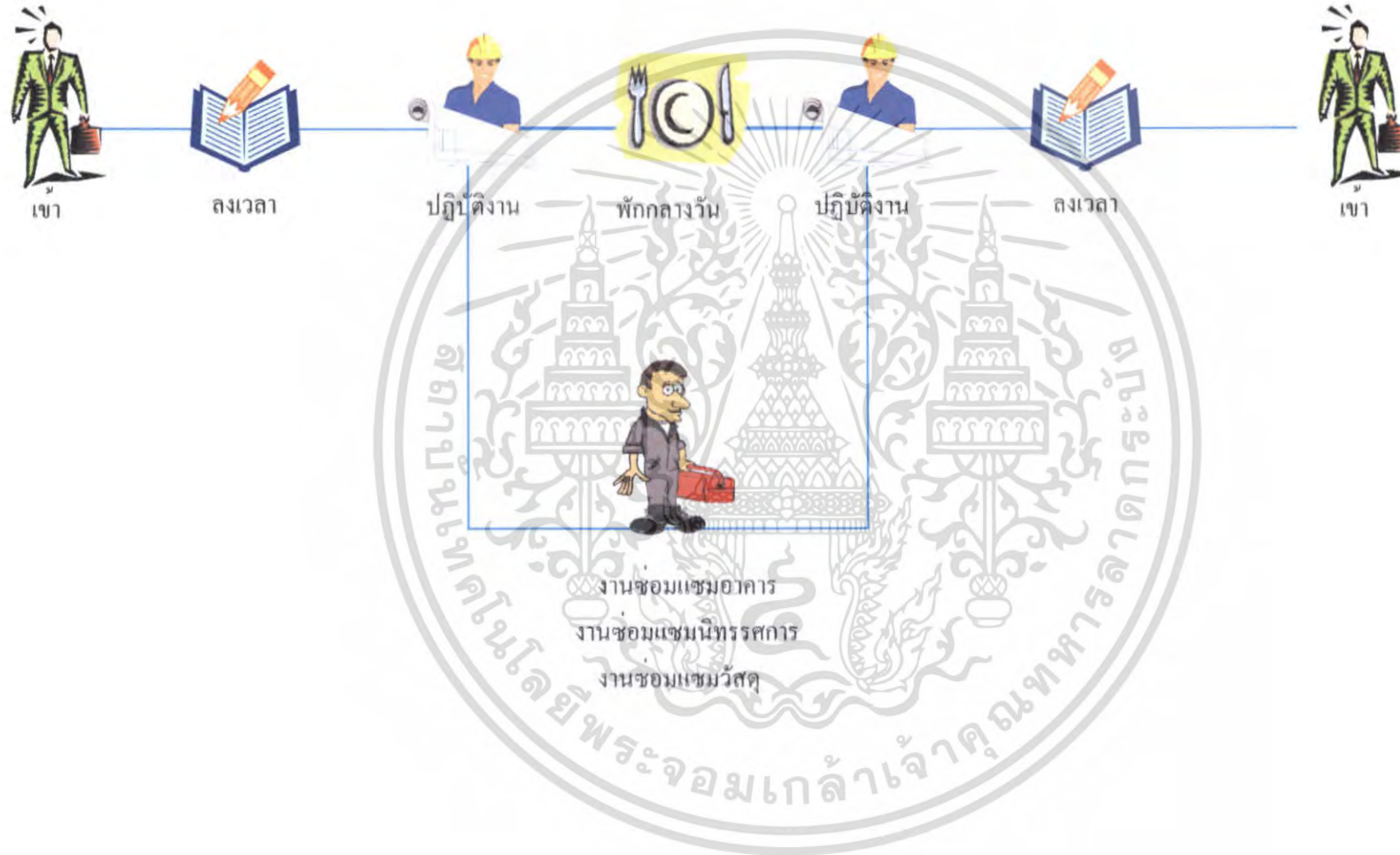


ควบคุมมอบหมายงาน

ติดต่อประสานงาน

### แผนภูมิที่ 9 แสดงพฤติกรรมเจ้าหน้าที่บำรุงรักษา

เจ้าหน้าที่บำรุงรักษา



#### 4.4 การวิเคราะห์หาค่าความสัมพัทธ์ขององค์ประกอบโครงการ

องค์ประกอบขอบโครงการสามารถศึกษาค้นคว้าได้จาก

1. การแบ่งส่วนทำงานและอัตราค่าจ้าง โดยวิเคราะห์ถึงระบบการทำงานและกิจกรรมของแต่ละหน่วยงานตามข้อมูลเบื้องต้น

2. พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ ซึ่งสามารถแบ่งตามความต้องการได้ดังนี้

2.1 ความต้องการทางกายภาพ (PHYSICOLOCAL NEEDS)

2.2 ความต้องการทางด้านความปลอดภัย (SECURITY NEEDS)

2.3 ความต้องการทางด้านสังคม (SOCIAL NEEDS)

จากการศึกษาประกอบกับการเปรียบเทียบกับโครงการชนิดเดียวกัน ซึ่งสามารถพิจารณาองค์ประกอบหลักของโครงการแบ่งเป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. องค์ประกอบหลัก เป็นองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นของโครงการประกอบด้วย

1.1 ส่วนสำนักงาน

- ส่วนบริหารงานทั่วไป
- ส่วนวิชาการ
- ส่วนช่างเทคนิค ศิลปกรรม

1.2 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร

2. องค์ประกอบเสริม คือ องค์ประกอบที่มาช่วยให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยพิจารณาถึงความต้องการของพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ ซึ่งองค์ประกอบเสริม ได้แก่

2.1 ส่วนบริการสาธารณะ

- ที่จอดรถ
- โถงทางเข้า
- ติดต่อสอบถาม
- ฝากของ
- ขายของที่ระลึก
- โทรศัพท์
- ห้องน้ำ-ห้องส้วม

การศึกษาพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ เพื่อที่นำไปสู่การวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ในโครงการ รวมทั้งการวิเคราะห์พื้นที่ที่ความต้องการมาตรฐานโครงการ การวิเคราะห์หาค่าความสัมพัทธ์องค์ประกอบของโครงการ

การวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์เพื่อต้องการทราบถึง ความสัมพันธ์ของหน้าที่ใช้สอยและกิจกรรม เพื่อจัดหองค์ประกอบในแต่ละส่วนให้เกิดความสัมพันธ์ และสอดคล้องกับหน้าที่และกิจกรรมขององค์ประกอบนั้นๆ ในแต่ละระดับ ซึ่งมีหลักในการพิจารณา คือ

1. พิจารณาจากหน้าที่ใช้สอยหลัก ซึ่งได้แก่ หน้าที่สอดคล้องกับเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของโครงการ
2. พิจารณาจากหน้าที่ใช้สอย ซึ่งได้แก่ กิจกรรมมาดำเนินงานของโครงการ
3. พิจารณาจากกิจกรรมที่กระทำ หรือพฤติกรรมนั้นๆ ที่สัมพันธ์กับการวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์นั้น จะแสดงค่าโดยใช้ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบชุดเดียวกัน โดยการกำหนดค่าของตัวเลขได้ ดังนี้

- 1 แทนค่าความสัมพันธ์น้อยมาก
- 2 แทนค่าความสัมพันธ์น้อย
- 3 แทนค่าความสัมพันธ์ปานกลาง
- 4 แทนค่าความสัมพันธ์มาก

ตารางที่ 11 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบภายในอาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก 2

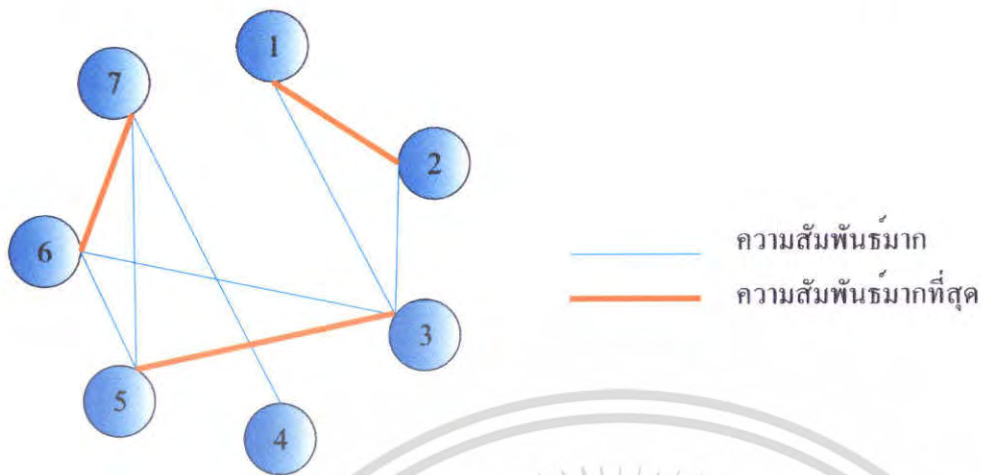
องค์ประกอบภายในพิพิธภัณฑ์เด็กที่ 2

1. ทางเข้า - ออก	4						
2. โถงต้อนรับ	3	3	2				
3. นิทรรศการถาวร	1	3	2	1			
4. ส่วนอาคาร - เครื่องดื่ม	1	4	2	2	1		
5. ส่วนเก็บของ (คลัง)			1	3	2	1	
6. ส่วนบำรุงรักษา				3	2	1	
7. ทางเข้า - ออกรอง (SERVICE)	4						

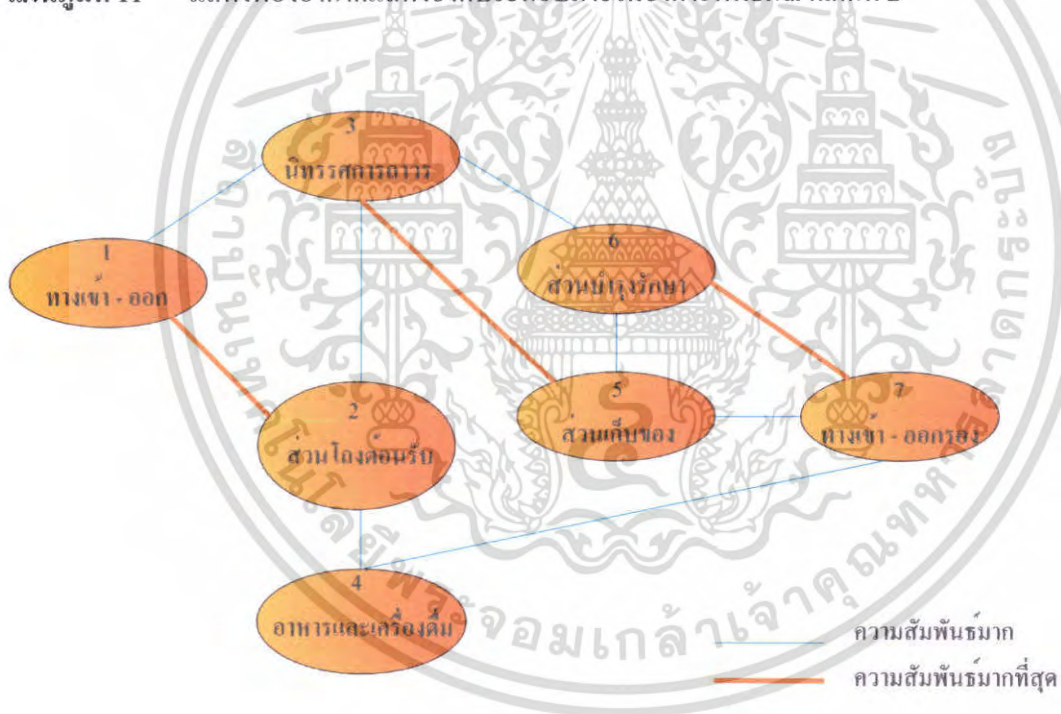
4 ค่าความสัมพันธ์มากที่สุด  
3 ค่าความสัมพันธ์มาก  
2 ความสัมพันธ์ปานกลาง  
1 ความสัมพันธ์น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 10 แสดงตาข่ายปฏิสัมพันธ์องค์ประกอบภายในอาคารพิพิธภัณฑ์เด็กที่ 2

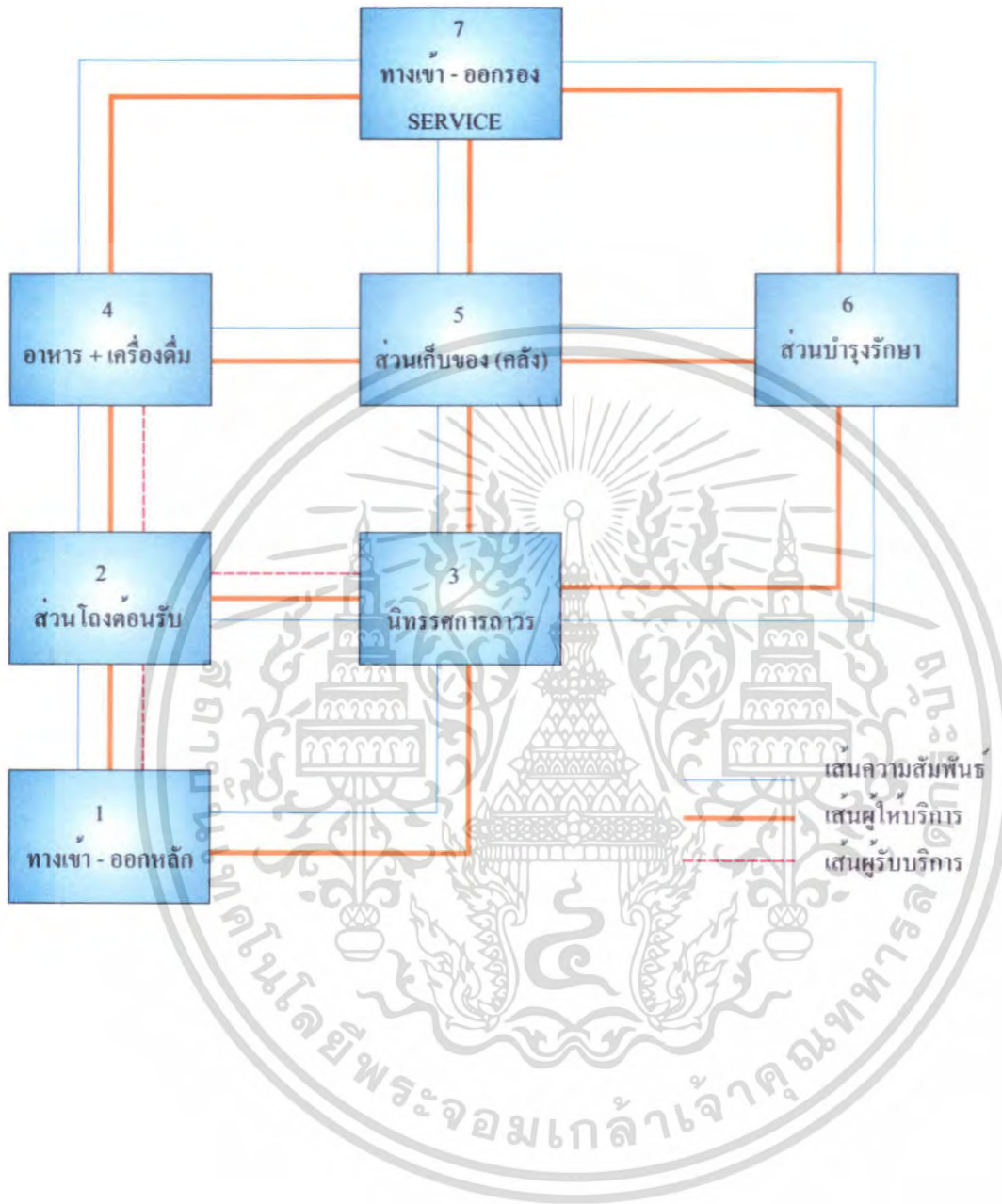


แผนภูมิที่ 11 แสดงฟองอากาศแสดงองค์ประกอบภายในอาคารพิพิธภัณฑ์เด็กที่ 2



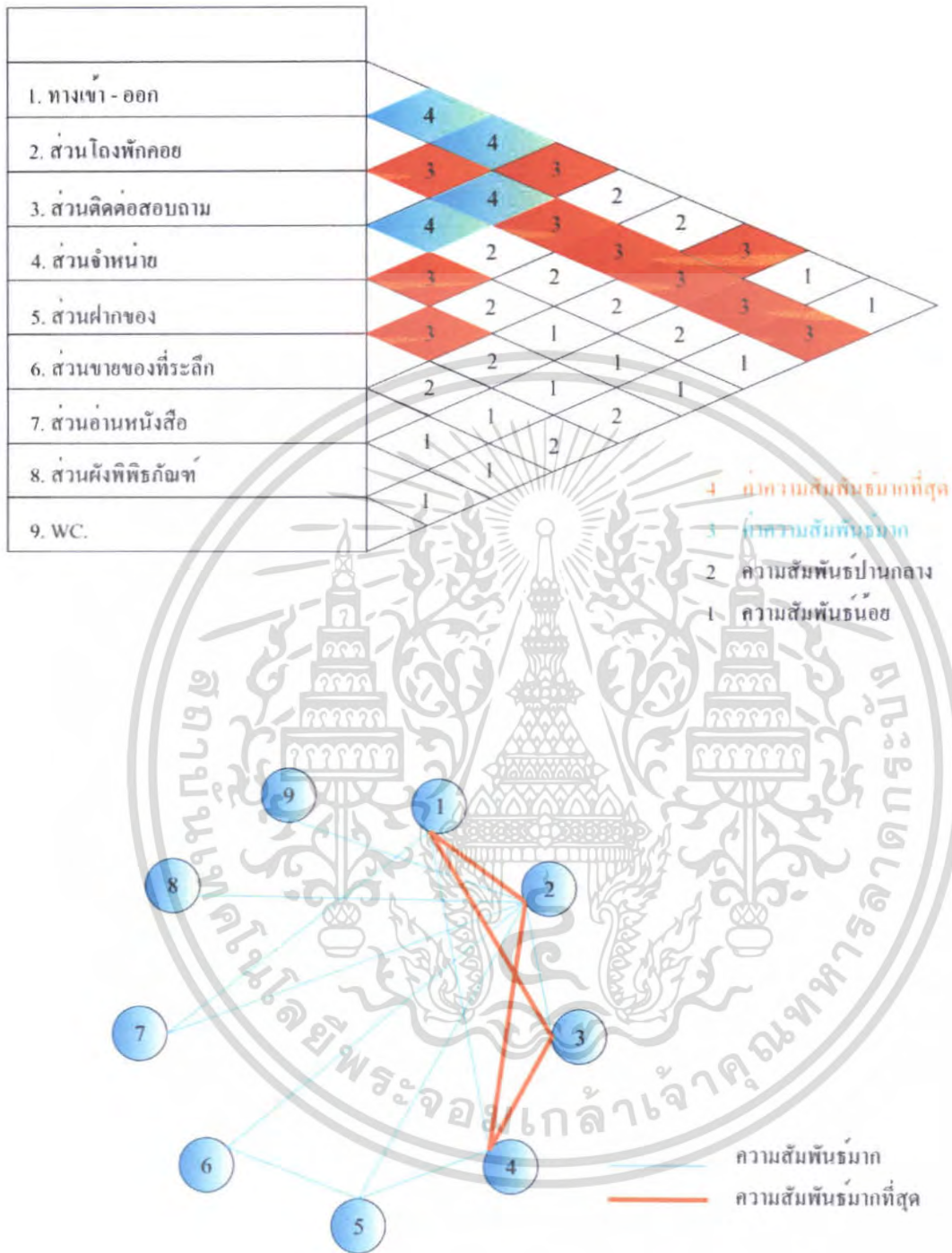
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยภายในอาคารพิพิธภัณฑ์เด็กที่ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงค่าความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนโรงคือนรับ



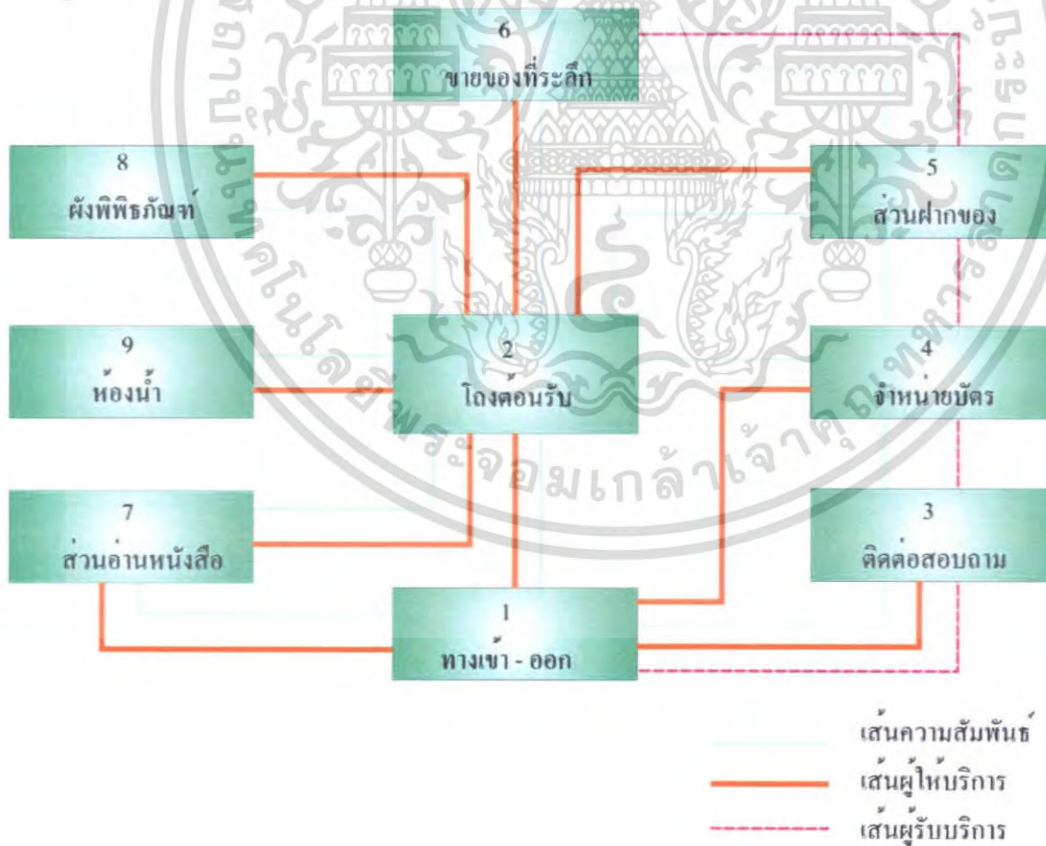
แผนภูมิที่ 13 แสดงโครงตาข่ายปฏิสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนโรงคือนรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 14 แสดงฟองอากาศองค์ประกอบส่วน โถงต้อนรับ



แผนภูมิที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบส่วน โถงต้อนรับ



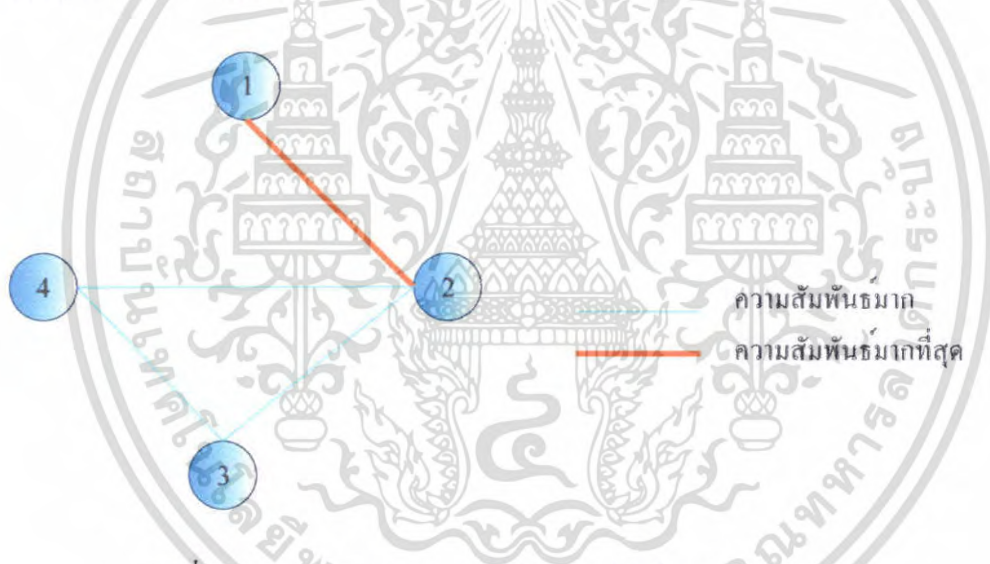
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงค่าความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนนิทรรศการ

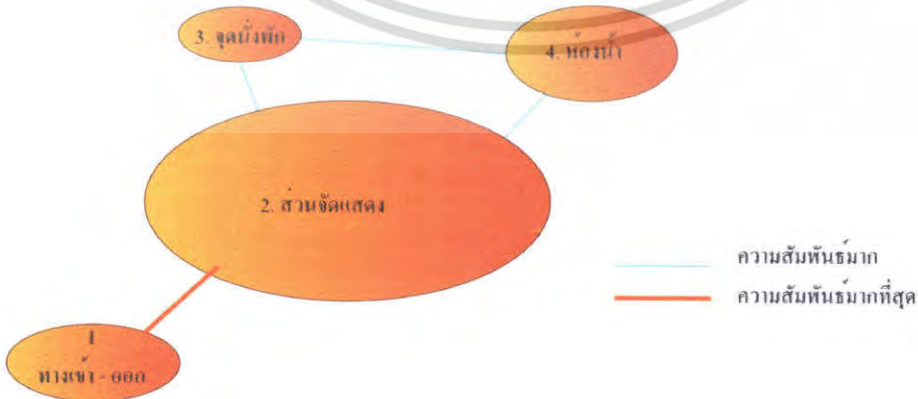
องค์ประกอบ	
1. ทางเข้า - ออก	4
2. ส่วนจัดแสดง	3 2
3. จุดนั่งพัก	3 2
4. ห้องน้ำ	3 1

- 4 ค่าความสัมพันธ์มากที่สุด
- 3 ค่าความสัมพันธ์มาก
- 2 ความสัมพันธ์ปานกลาง
- 1 ความสัมพันธ์น้อย

แผนภูมิที่ 16 แสดงโครงตาข่ายปฏิสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนนิทรรศการ

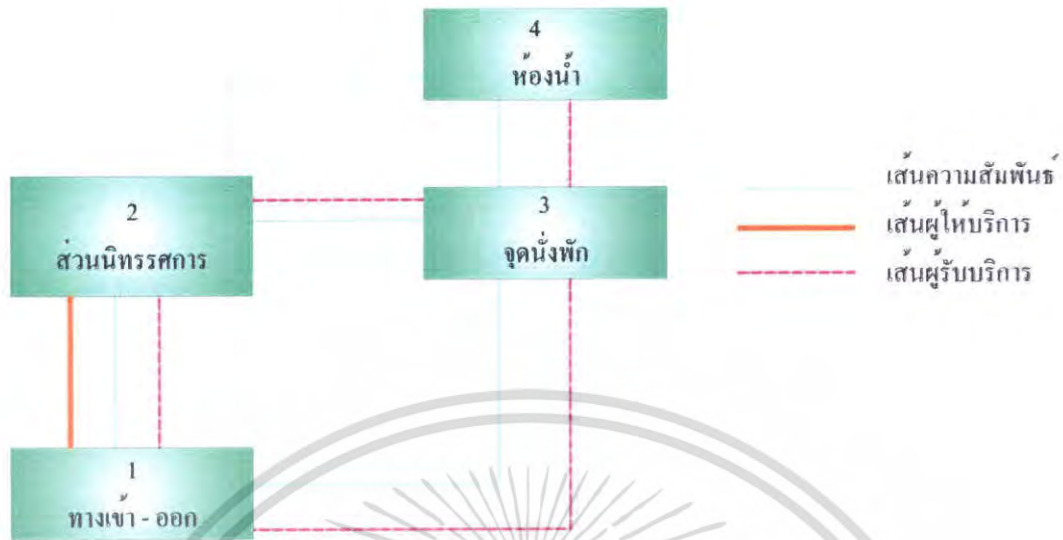


แผนภูมิที่ 17 แสดงฟองอากาศองค์ประกอบส่วนนิทรรศการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

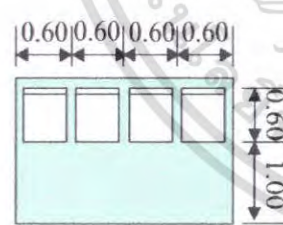
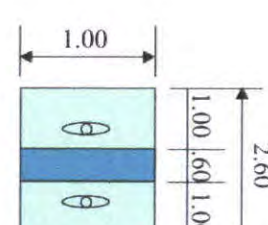
แผนภูมิที่ 18 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบส่วนนิทรรศการ



4.5 วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในโครงการ

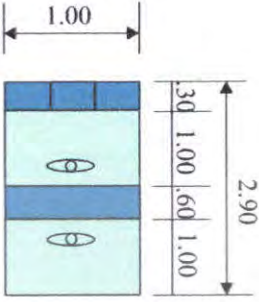
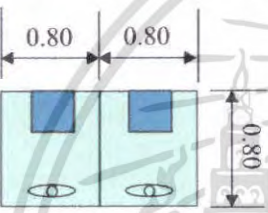
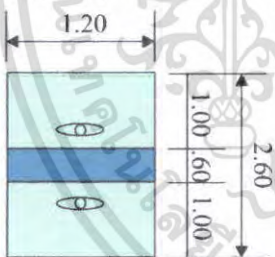
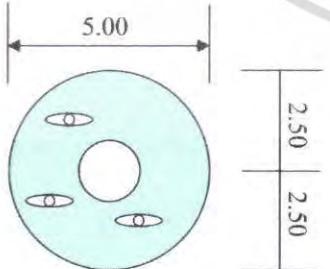
จากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้โครงการ และวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ของโครงการทำให้ทราบถึงพฤติกรรม และความต้องการในการใช้พื้นที่ และเฟอร์นิเจอร์ในการประกอบกิจกรรมต่างๆ สามารถแบ่งพื้นที่ใช้สอยในส่วนต่างๆ ของโครงการได้ดังนี้

ตารางที่ 14 วิเคราะห์พื้นที่ส่วนโถงต้อนรับ

<p>1. ส่วนพักคอย</p> 	<p>ที่นั่งพักคอยความต้องการ 20 ที่นั่ง พื้นที่ใช้สอย 1 ที่นั่ง</p> <p><math>0.60 \times 1.6 = 0.96</math> ตารางเมตร / หน่วย</p> <p>ใช้พื้นที่ 20 ที่นั่งจะได้ 19.20 ตารางเมตร/ หน่วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>คาดการณ์จากจำนวนผู้มาใช้บริการ ที่เป็นกรุป เช่น กรุปทัวร์ของโรงเรียน</li> </ul>
<p>2. เจ้าหน้าที่ติดต่อสอบถาม / เจ้าหน้าที่</p> 	<p>เคาน์เตอร์เจ้าหน้าที่ / ติดต่อสอบถาม</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- พนักงานขายตั๋ว 3 คน</li> <li>- พนักงานติดต่อสอบถาม 2 คน</li> </ul> <p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย / 1</p> <p><math>1.0 \times 2.60 = 2.60</math> ตารางเมตร / หน่วย</p> <p>รวมพื้นที่ที่ต้องการ = 7.80 ตารางเมตร</p>

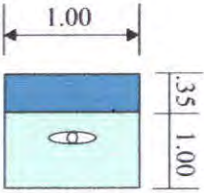
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 (ต่อ) วิเคราะห์พื้นที่ส่วนโถงต้อนรับ

<p>3. ส่วนฝาของ</p> <p>- ลอกเกอร์เก็บของ</p> 	<p>ความต้องการใช้สอย 40 ช่อง</p> <p>- ลอกเกอร์เก็บของ 1 ตู้ จะเท่ากับ 12 ช่อง ความต้องการใช้พื้นที่ / 1</p> <p><math>2.90 \times 1.00 = 2.90</math> ตารางเมตร / หน่วย</p> <p>ใช้ประมาณ 4 ตู้ = 11.60 ตารางเมตร</p>
<p>4. โทริศพ์ท์</p> 	<p>ความต้องการใช้สอย 4 เครื่อง</p> <p>พื้นที่ใช้สอย / เครื่อง</p> <p><math>0.80 \times 0.80 = 0.64</math> ตารางเมตร / หน่วย</p> <p>โทริศพ์ท์สาธารณะ 4 = 2.56 ตารางเมตร</p> <p>คาดการณ์จากผู้มาใช้บริการ โครงการพิพิธภัณฑ์เด็ก 2</p>
<p>5. ส่วนชายของที่ระลัด</p> <p>ส่วน Counter เก็บเงิน</p>  <p>ชั้นวางแบบวงกลม</p> 	<p>ความต้องการพื้นที่ใช้สอย <math>8 \times 4 = 32.00</math> ตารางเมตร โดยมีส่วนประกอบดังนี้</p> <p>- ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนเคาน์เตอร์เก็บเงิน <math>1.20 \times 2.60 = 3.12</math> ตารางเมตร / หน่วย</p> <p>- ความต้องการพื้นที่ใช้สอยชั้นวางทรงกลม (เส้นผ่าศูนย์กลาง = 2.50 เมตร)</p> <p><math>3.14 \times (2.5 \times 2.5) = 19.62</math> ตารางเมตร / หน่วย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 14 (ต่อ) วิเคราะห์พื้นที่ส่วนโรงต้อนรับ

<p>ส่วนชั้นวางของ</p> 	<p>- ความต้องการพื้นที่ใช้สอยส่วนชั้นวางของ 1 ตู้  <math>1.00 \times 1.35 = 1.35</math> ตารางเมตร / หน่วย          ต้องการใช้สอย 4 ตู้ = 5.40 ตารางเมตร / หน่วย</p>
---	---

### ส่วนโรงต้อนรับ

จากการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายในส่วนโรงต้อนรับเพื่อให้เหมาะสมกับจำนวนผู้มาใช้ สามารถวิเคราะห์พื้นที่ได้ดังนี้

### ตารางที่ 15 แสดงการวิเคราะห์สรุปพื้นที่ส่วนโรงต้อนรับ

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย	จำนวน	พื้นที่	พื้นที่+ทางสัญจร(50%)
1. พักคอย	0.96	20	19.20	28.80
2. ติดต่อสอบถาม	2.60	1	2.60	3.90
3. จำหน่ายบัตร	2.60	2	5.20	7.80
4. ฝากของ	11.60	1	11.60	17.40
5. โทรศัพท	0.64	4	2.56	3.84
6. ร้านขายของที่ระลึก	32.00	1	32.00	42.91
<b>รวม</b>			<b>69.77</b>	<b>104.65</b>

รวมพื้นที่ใช้งานส่วนโรงทางเข้า	69.77 ตารางเมตร
ทางสัญจร (50%)	34.88 ตารางเมตร
รวมพื้นที่วิเคราะห์	104.65 ตารางเมตร
พื้นที่จริง	546.00 ตารางเมตร
พื้นที่เหลือ	441.35 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 แสดงการวิเคราะห์เพื่อแบ่งพื้นที่ตามสัดส่วนในองค์ประกอบของโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่ต้องการ	พื้นที่เพิ่มเติม	พื้นที่รวม
1. พักคอย	28.80	121.46	150.26
2. ติดต่อสอบถาม	3.90	16.45	20.35
3. จำหน่ายบัตร	7.80	32.90	46.70
4. ฝากของ	17.40	73.38	90.78
5. โทรศัพท์	3.84	16.19	20.03
6. ร้านขายของที่ระลึก	42.91	108.97	223.88
<b>รวม</b>	<b>104.65</b>	<b>441.35</b>	<b>546.00</b>

#### 4.6 การวิเคราะห์การจัดแสดง

##### 4.6.1 แนวคิดในการออกแบบเนื้อหาส่วนจัดแสดง

แนวคิดในการจัดแสดงเนื้อหาพิพิธภัณฑ์ ได้นำเอาหลักการวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร ทั้งนี้ เพื่อให้เด็ก และเยาวชน ด้านฝั่งธนบุรีและจังหวัดใกล้เคียง ได้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรม ส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อเปิดโลกทัศน์และมีกระบวนการเรียนรู้จากการได้ทดลองศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง “Learning by Doing” โดยเน้นให้ผู้ชมได้ใช้ประสาทสัมผัสได้ตอบกับชิ้นงาน ไม่ว่าจะเป็นการกด ดึง ผลัก โยก หมุน หยิบจับ พูดย ฟัง คิด ฟังมอง ฯลฯ ซึ่งถือเป็นการเรียนรู้ พยายามแสวงหาคำตอบได้ด้วยตนเองตามอรรถาธิบาย และเปิดโอกาสให้เป็นการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันภายใต้บรรยากาศของความเป็นมิตรต่อกัน ทั้งระหว่างเด็กด้วยกัน และเด็กกับผู้ใหญ่

นอกจากจะเป็นการเรียนรู้ที่ได้ทั้งสาระ ความรู้ ความสนุกสนานแล้ว เพื่อเป็นการเปิดโลกทัศน์อันกว้างไกล และปลูกฝังแนวความคิดที่ดีด้านการศึกษา แสวงหาความรู้เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ต่อไปในชีวิต

จากคำกล่าวที่ว่า “การเล่น” คือ การเรียนรู้สำหรับเด็ก เช่นเดียวกับแนวคิดตามปรัชญาชาวจีนที่กล่าวไว้ว่า “ถ้าคุณฟังคุณอาจลืม ถ้าคุณเห็นคุณอาจจำ ถ้าคุณทำคุณจะเข้าใจ” จากคำกล่าวเหล่านี้จึงนำมาสู่การเสนอแนวคิด (CONCEPT) โดยมีหลัก 3 ส่วนดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยเหตุผลที่ว่า แก่นความรู้สำคัญที่เด็กทุกคนควรได้เรียนรู้ เพื่อเป็นรากฐานนำไปสู่การเรียนรู้อื่นต่อไปในชีวิต มีดังต่อไปนี้

1. ภาควิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม
2. ภาควิทยาศาสตร์
3. ภาควิทยาศาสตร์
4. ภาควิทยาศาสตร์
5. ภาควิทยาศาสตร์และร่างกาย
6. ภาควิทยาศาสตร์
7. ภาควิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก
8. ภาควิทยาศาสตร์

#### 4.6.2 เนื้อเรื่องการจัดแสดง มีการนำเสนอในแต่ละภาคการเรียนรู้ดังนี้

1. **หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม** วัตถุประสงค์ในการจัดแสดง เพื่อให้เด็กเรียนรู้วิธีการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ภายใต้สภาพแวดล้อมของดินฟ้าอากาศธรรมชาติ และเพื่อฝึกให้เด็กเกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยวิธีสังเกตในสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจ ใฝ่ใจให้สงสัยใคร่รู้ที่จะค้นหาเรื่องราวต่างๆ รอบตัว เด็กเกิดการเรียนรู้เรื่องสภาพสมดุลทางธรรมชาติ เพื่อกระตุ้นและปลูกฝังแนวคิดเรื่องการอนุรักษ์สภาพแวดล้อม และการรักษาสมดุลทางธรรมชาติ

##### 1.1 ชุดวัฏจักรของน้ำ

- หุ่นจำลองประกอบฉากสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่เป็นตัวช่วยเล่าเรื่องราว วัฏจักรของน้ำในระบบนิเวศน์ ระบบเริ่มทำงานเมื่อเด็กๆ ช่วยกันหมุนพาที่ดวงอาทิตย์ขึ้นมายังท้องฟ้า เมื่อที่ดวงอาทิตย์โผล่ขึ้นมาที่ผิวน้ำ เด็กๆ จะมองเห็นละอองน้ำที่ระเหยกลายเป็นไอลอยขึ้นสู่ด้านบน และระดับน้ำที่ผิวน้ำลดลง

- เสียงบรรยาย ดวงอาทิตย์เล่าถึงการระเหยของน้ำขึ้นสู่บรรยากาศ แล้วกลายเป็นเมฆจากนั้นจะเกิดเสียงฟ้าร้อง หมู่เมฆเคลื่อนตัวเข้ามา และสายฝนเริ่มโปรยปราย

- ส่วนนิทรรศการ เมื่อมีปริมาณน้ำระเหยไปมากแล้วเป็นอย่างไรต่อนั้น เด็กๆ ต้องให้พี่เมฆมาเล่าเรื่องต่อโดยช่วยกันหมุนวงล้อเรียกพี่เมฆขึ้นมา คุณเมฆฝนเล่าเรื่องการกลั่นตัวของละอองน้ำในอากาศเกิดขึ้นเป็นหยดน้ำ แต่พอฝนตกแล้วเป็นยังไงบ้าง คงต้องไปตามสิ่งมีชีวิตเล็กๆ เมื่อเด็กๆ หมุนวงล้อ ผุงปลาใหญ่น้อยกระโดดไปมา สิ่งมีชีวิตต่างพากันวิ่งร่าส่งเสียงดีใจ สักครู่พี่น้อยชาวประมงโผล่ออกมาพร้อมกับดึงแหขึ้นมาจากน้ำ และเล่าเรื่องให้เด็กๆ ฟัง

ว่าการหมุนเวียนของน้ำนั้น ทำให้เกิดอะไรขึ้นในระบบนิเวศน์ และส่งผลกระทบต่อพื้นที่น้อยและสิ่งมีชีวิตอื่นๆอย่างไร

## 1.2 ชุดความสมดุระหว่างธรรมชาติและเมือง

- จัดแสดงด้วยเทคนิค Interactive Projector บนจอขนาดกว้าง มองเห็นทัศนียภาพที่มีสีสันและบรรยากาศที่สดใส ด้านหนึ่งเป็นป่าโปร่ง ถัดมาเป็นชายป่าที่มีพุ่มไม้และทุ่งหญ้าและหนองน้ำ ถัดมาเป็นเมืองมีบ้าน ตึกสูง ถนนหนทางที่รถไม่หนาแน่นมากมีกลุ่มควรรดจางๆ ลอยอยู่เหนือถนน

- วิดีทัศน์ ป่าโปร่งสวยงาม มีสัตว์ป่าอย่างเก้ง กวาง กระรอกและนกบนต้นไม้ มีดอกไม้บานตามพื้นและผีเสื้อเกาะอยู่ (ผีเสื้อเป็นผู้เล่าเรื่อง)

## 1.3 ชุดระบบนิเวศน์คันไทร

- จำลองระบบนิเวศน์บริเวณคันไทร โดยมีไทรใหญ่ แข็งแรง และร่มรื่นขึ้นคันอยู่ริมหนองน้ำ บริเวณใกล้เคียงมีพืชพรรณขึ้นอยู่ได้ร่วมเงาของคันไทร โดยส่วนลำต้นของคันไทรนั้น บางส่วนอาจเป็นโพรงให้เด็กๆ ส่องดู หรือสามารถปีนป่ายตามรากไทรที่แข็งแรงเพื่อขึ้นไปดูชีวิตตามกิ่งก้านใบได้

## 1.4 ชุด ความลับใต้ดิน

- จำลองสังคมสัตว์ที่มีชีวิตอยู่ใต้ดิน บริเวณรากไทรที่ซ่อนไขเข้าไปในดินปรากฏเป็นโพรงที่เล็กๆ สามารถส่องเพื่อดูชีวิตใต้ดิน ไม่ว่าจะเป็นรังของมดจอมจอยขยัน ที่ซึ่งเล็กๆ จะได้เห็นสังคมที่มีรูปแบบการแบ่งหน้าที่กันทำงานอันน่าทึ่ง, เจ้าหนูนักสะสม ภายในรังที่เต็มไปด้วยลูกไม้ที่เจ้าหนูหอบหิ้วมาจากที่ต่างๆ

- ป้ายคำอธิบาย ใต้ดินเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้อยใหญ่หลายชนิด โดยเฉพาะแมลงและสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น แมลงอย่างมดและปลวก สร้างอาณาจักรอันซับซ้อนและใหญ่โตอยู่ใต้ดิน พวกมันมีการแบ่งหน้าที่กันทำ ทั้งสร้างรัง หาอาหาร วางไข่ เลี้ยงดูตัวอ่อน และอาศัยอยู่ร่วมกันนับล้านตัวภายในรังเดียวกันได้อย่างน่ามหัศจรรย์ใต้ดินยังมีสัตว์เล็กๆ ลุกด้วยนมอย่างตุ่นและอันอาศัยอยู่ด้วย สัตว์เหล่านี้ล้วนแต่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศน์ของป่าทั้งนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.5 ชุดชีวิตที่ฟุ่มเฟือยและผล

- จำลองสังคมสัตว์ที่มีชีวิตอยู่ตามฟุ่มเฟือยและผลของต้นไม้ โดยจะมีกล้องส่องขยายไว้ตามจุด บริเวณฟุ่มเฟือยและผลของลูกไม้และพืชที่ขึ้นใกล้เคียง เด็กๆต้องทำตัวเป็นนักสำรวจเพื่อไปแอบดูชีวิตของสัตว์ต่างๆที่อาศัยอยู่ตามพื้นที่เล็กๆเหล่านั้น

### 1.6 ชุดมือไร่บนเปลือกไม้

- จำลองสังคมสัตว์ที่มีชีวิตอยู่บนเปลือกไม้ บริเวณเปลือกไม้นั้น จะมีหุ้มนักแปลงกาย อัน ได้แก่ กุณกึ่งกำ กุณจิ้งจก และกุณตุ๊กแก เกาะอยู่ตามจุดต่างๆ ข้างกุณนักแปลงกาย เหล่านี้จะมีแผ่นป้ายคำถามทดสอบความรู้เกี่ยวกับชีวิตของพวกเขา โดยมีป้ายคำตอบให้เลือก

### 1.7 ชุดความลับบนดิน

- จำลองสังคมสัตว์และพืชที่มีชีวิตอยู่บนดินใต้ต้นไม้ บริเวณพื้นดินภายใต้ต้นไม้จะมีพืชและสัตว์ที่อยู่ใกล้เคียงซึ่งเกื้อกูลกันเองเล็กๆ ต้องทำตัวเป็นนักสำรวจเพื่อไปแอบดูชีวิตของสัตว์และพืชต่างๆ ที่อาศัยอยู่ตามพื้นที่เล็กๆเหล่านั้น โดยจะมีกล้องส่องขยายไว้ตามจุด

- ป้ายคำอธิบาย เมื่อมีซากพืชและสัตว์อยู่บนผิวดิน มันจะถูกย่อยสลายโดยสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น ไส้เดือน, กิ้งกือ สัตว์เหล่านี้จะกินซากพืชและสัตว์เข้าไปแล้วถ่ายมูลออกมา ไส้เดือนฝอยจะกินมูลของไส้เดือนดินและย่อยสลายออกมาอีกครั้ง กลายเป็นธาตุอาหารที่อุดมสมบูรณ์สำหรับพืช พืชขนาดเล็ก เช่น เห็ด รา และ ไลเคน ก็เป็นนักย่อยสลายด้วยเช่นเดียวกัน

### 1.8 ชุด ขุมขนได้นำ

- สายน้ำนี้จัดแสดงเป็นไดโอรามาระบบนิเวศน์แล้วจะเห็นว่าใคร เป็นผู้ล่า ใครเป็นผู้ถูกล่า หรือแม้กระทั่งวงจรชีวิตอันน่าสนใจของสัตว์ต่างๆ เช่น จากลูกฮ้อดไปเป็นกบ จากลูกน้ำไปเป็นยุง รวมถึงพืชพรรณได้นำที่เป็นแหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิตต่างๆ

### 1.9 ชุดสายใยชีวิต

- เทคนิคที่ใช้จัดแสดง Computer Game แสดงความสัมพันธ์เรื่องห่วงโซ่อาหาร เมื่อสิ่งใดหายไปก็จะกระทบถึงสิ่งอื่นเป็นทอดๆ

2. **หมวดชีวิตและร่างกาย** เพื่อส่งเสริมความเข้าใจเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ โดยเริ่มจากระดับเยาวชน ที่เป็น พื้นฐานสำหรับการดำรงชีวิตโดยทั่วไป สร้างความเข้าใจ ความรัก ในวิทยาศาสตร์ เพื่อกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ความอยากรู้อยากเห็น และฝึกฝนการสังเกต ทดลอง ปฏิบัติ เพื่อส่งเสริมการศึกษาแนวใหม่ ให้เด็กได้สัมผัสวิทยาศาสตร์ด้วยความสนุกสนาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตเพลิน เสริมสร้างจินตนาการ เพื่อเป็นรากฐานของการเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นสูง ต่อไป เด็กเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันแต่ละวันได้อย่างไรบ้าง โดยเริ่มตั้งแต่ตื่นนอนตอนเช้า กิจกรรมช่วงกลางวัน ไปจนถึงเข้านอนตอนกลางคืน

**2.1 ชุดแสดงหลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการผายปอด ช่วยชีวิตกับผู้ที่ไม่ทำงาน** เพื่อให้เด็กๆ สามารถเข้าใจได้ในหลักการ อธิบายในลักษณะหุ่น Di-cut ผู้ช่วยเหลือและผู้ป่วยซึ่งอยู่ในท่าเตรียมพร้อม

### เทคนิคการจัดแสดง

หุ่นจำลองประกอบป้ายคำอธิบาย

- ก่อนอื่น เด็กๆ ต้องอ่านขั้นตอนการช่วยเหลือที่แนะนำไว้เสียก่อน ซึ่ง ได้แก่

1. เปิดปากผู้ป่วยว่ามีสิ่งของใดๆ อยู่ในปากหรือเปล่า จากนั้นยกคอผู้ป่วยให้ใบหน้าหงขึ้น
2. ทำการบีบจมูกและเป่าปาก
3. ทำการผายปอดต่อไปจนกว่าผู้ป่วยจะสามารถหายใจได้เอง

### วิดิทัศน์ ผายปอดช่วยชีวิต

ก่อนจะทำการช่วยเหลือผู้ป่วย ต้องแน่ใจก่อนว่าผู้นั้นไม่หายใจแล้ว

หากผู้ป่วยไม่หายใจ วิธีช่วยหายใจให้ออกซิเจนเข้าสู่ปอดผู้ป่วยได้หากไม่มีเครื่องมือ คือ

วิธีผายปอดแบบปากต่อปาก โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. เปิดปากผู้ป่วยว่ามีสิ่งของใดๆ อยู่ในปากหรือไม่
2. หากพบสิ่งกีดขวางทางเดินหายใจอยู่ ให้จับผู้ป่วยนอนตะแคงกึ่งคว่ำ ใช้นิ้วกวาดในปากเพื่อกำจัดสิ่งที่กีดขวางทางเดินหายใจออก
3. ยกคอผู้ป่วยให้ใบหน้าหงขึ้น
4. บีบจมูกผู้ป่วยไว้ ผู้ช่วยเหลือหายใจเข้าปอดลึกๆ เอาปากประกบปาก แล้วเป่าลมหายใจเข้าไปในปอดผู้ป่วยให้เต็มที่ จากนั้นเป่าทุก 5 วินาทีต่อครั้ง
5. ดูว่าลมที่เป่าเข้าไปหรือไม่ โดยดูจากหน้าอกผู้ป่วยว่ากระพือขึ้นลง หรือมีลมออกจากปากผู้ป่วยหรือไม่
6. ผายปอดต่อไปจนกว่าผู้ป่วยจะสามารถหายใจได้เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ชุดแสงและการมองเห็น

### - เทคนิคการจัดแสดง

กล้อง สำหรับสาธิตการมองเห็น แสดงหลักการการมองเห็นของคนเราเมื่อแสงตกกระทบวัตถุ และสะท้อนมาเข้าตาเรา และมองเห็นเป็นภาพได้อย่างไร ด้วยหลักการของกล้องจุลทรรศน์ ในพื้นที่ที่ควบคุมแสงได้ ที่ผนังด้านหลังเจาะรูขนาดเล็กเอาไว้ ด้านตรงกันข้ามเป็นฉากสีขาว โปร่งแสง ซึ่งเมื่อยืนอยู่ด้านหลัง เด็กจะเห็นภาพในทิศทางที่กล้องส่องไปปรากฏกลับหัวอยู่

## 2.3 ชุด สายตาสั้น สายยาว ตาปกติ

### - เทคนิคการจัดแสดง

ลูกตาจำลองแสดงการมองเห็นของสายตาสายตาสั้นแบบ หุ่นจำลองลูกตาขนาดยักษ์ที่ด้านหลังลูกตามีฉากรับภาพแทนจอรับภาพในตาของเรา มีทั้งลูกตาที่มีรูปร่างปกติ ภาพที่ปรากฏบนฉากรับภาพจะคมชัด, คนที่สายตาสั้น ลูกตาจะยาวทำให้แสงไปก่อนถึงเรตินา ภาพที่ปรากฏบนฉากรับภาพจะไม่ชัดจน ส่วนคนสายตาสายยาว แก้วตาจะสั้นกว่าปกติทำให้แสงไปตกหลังเรตินา ภาพที่ปรากฏบนฉากรับภาพก็ไม่ชัดอีกเช่นกัน เด็กๆ ต้องเลือกเลนส์มาใส่ที่ด้านหลังที่จะทำให้ภาพชัดขึ้น

ป้ายคำอธิบาย มองเห็นชัด, ทำให้ไม่ต้องใส่แว่น

## 2.4 ชุด ไดอินโมจี

### - หุ่นจำลอง และอิเล็กทรอนิกส์บอร์ด แสดงส่วนประกอบของหู แบ่งเป็นหู

ชั้นนอก หูชั้นกลางและหูชั้นใน ในลักษณะ Cross section เมื่อเด็กๆ ตะโกนเข้าไปที่ข้างใบหู ไฟที่อวัยวะต่างๆ ก็จะติดขึ้น แสดงว่าทุกส่วนทำงานปกติดี อาจมีเสียงตอบรับกลับมาว่า "ไดอินแล้วจ้า" เด็กสามารถรู้จักชิ้นส่วนภายในของหูได้โดยการเลือกกดดูที่ส่วนประกอบของหูแต่ละชั้นไฟที่ป้ายจะติดและอธิบายการทำงานของส่วนต่างๆ

## 2.5 ชุด การเดินทางของเสียง

### - ท่อรับ-ส่งเสียง เมื่อเด็กพูดเข้าไปจะเห็นลูกโป่งปองเคลื่อนขึ้นลงแสดงการ

เดินทางของคลื่นเสียง จัดทำท่อรับและส่งเสียงสองฝั่ง แต่ละฝั่งจะประกอบไปด้วยปากกระบอกสำหรับพูด และลำโพงรับเสียงจากฝั่งตรงข้าม ซึ่งติดตั้งในลักษณะหงายขึ้นและมีลูกโป่งปองวางอยู่ข้างบน

เมื่อเด็กๆ พูดผ่านปากกระบอกเข้าไปจะมองเห็นว่าลูกโป่งปองที่วางอยู่บนลำโพงฝั่งตรงข้ามเคลื่อนไหว ซึ่งเกิดจากคลื่นเสียงที่เด็กๆ พูดเข้าไป ยิ่งพูดดังเท่าไรลูกโป่งปองก็จะเคลื่อนไหวมากขึ้นเท่านั้น เด็กๆ สามารถสังเกตคลื่นเสียงของตัวเองและของเพื่อนที่พูดกลับมาได้ในเวลาเดียวกัน

## 2.6 ชุดประสาทรับกลิ่น

### - เทคนิคการจัดแสดง

จำลองจุมูกขนาดใหญ่ที่เด็กสามารถมุดผ่านรูจุมูกยักษ์เข้าไปดูภายในว่าข้างในจุมูกของเรานั้น ประกอบด้วยอะไรบ้าง

### ป้ายคำอธิบาย

### จุมูกดมกลิ่น

จุมูกเป็นอวัยวะรับกลิ่นซึ่งเป็นสารเคมี ในจุมูกจะมีตัวรับสัญญาณกระตุ้นจากสารเคมี และส่งกระแสประสาทไปยังสมองเพื่อจำแนกกลิ่นต่างๆ

### ลองเข้าไปดูในจุมูกสิ

จุมูกประกอบด้วยรูจุมูกที่ติดต่อกับโพรงจุมูก เมื่อเราหายใจเข้า อากาศจะถูกดูดเข้าไปในส่วนล่างของโพรงจุมูกซึ่งมีขนจุมูกสั้นๆ คอยคัดกรองฝุ่นละอองขนาดใหญ่ มีเมือกฉาบผนังโพรงจุมูกเพื่อคอยทำให้อากาศอบอุ่นและชุ่มชื้นก่อนจะผ่านไปสู่อุปกรณ์ของโพรงจุมูกมีเส้นเล็กๆ จำนวนมากเรียกว่า เส้นขนรับกลิ่น ห้อยแกว่งไปแกว่งมา ซึ่งเป็นตัวดูดซับสารเคมีในอากาศเข้าสู่เซลล์รับกลิ่น จากนั้นเซลล์รับกลิ่นจะส่งกระแสประสาทเข้าสู่สมอง แล้วแปรผลออกมาเป็นกลิ่นต่างๆ

## 2.7 ชุดลิ้นรับรส

- ลิ้นขนาดยักษ์ที่มีช่องสำหรับใส่แผ่นป้ายกระจายอยู่ทั่วบริเวณ เป็นตำแหน่งที่แทนปุ่มรับรสต่างๆของลิ้น ทั้งเปรี้ยว เค็ม หวาน และขม ซึ่งนอกจากจะอยู่ในตำแหน่งที่แตกต่างกันแล้วยังมีรูปแบบและขนาดที่ต่างกันอีกด้วย เด็กๆจะต้องเลือกสัญลักษณ์ของรสต่างๆ ไปวางยังตำแหน่งรับรสนั้นๆ ให้ถูกต้อง ซึ่งถ้าวางถูก ไฟก็จะติดขึ้นที่ตำแหน่งนั้นๆ

### - ป้ายคำอธิบาย

### ลิ้นรับรส

ลิ้นของเราสามารถรับรสต่างๆ ได้ เพื่อจำแนกว่าสิ่งที่รับประทานนั้นปลอดภัยหรือไม่ เช่น หากอาหารบูดซึ่งมีรสชาติเ็น่าสะอิดสะเอียนเข้าสู่ปาก เราจะคายอาหารนั้นออกมาทันที

ผิวของลิ้นมีลักษณะเป็นปุ่มขรุขระเรียกว่า ปุ่มลิ้น ซึ่งประกอบด้วยต่อมรับรสปกคลุมอยู่ภายในต่อมรับรสจะมีเซลล์รับรสซึ่งเป็นตัวรับสัญญาณกระตุ้นจากสารเคมี สารเคมีในอาหารจะละลายกับน้ำลายแล้วกระตุ้นเซลล์รับรส ส่งกระแสประสาทเข้าไปในสมอง แล้วแปรผลออกมาเป็นรสต่างๆ

### พื้นที่รับรส

ต่อมรับรสเกือบทั้งหมดกระจายอยู่บริเวณด้านข้างและโคนลิ้น นอกนั้นกระจายอยู่ตามลำคอบ้างเล็กน้อย ต่อมรับรสที่อยู่ในแต่ละส่วนของลิ้นทำหน้าที่รับรสต่างกันไป นักวิทยาศาสตร์

เชื่อว่ารสพื้นฐานมีอยู่ 4 อย่าง คือ เค็ม หวาน เปรี้ยว และขม รสชาติอื่นๆ เกิดจากรสทั้ง 4 อย่างนี้ ร่วมกับการได้กลิ่นทางจมูกประกอบกัน

## 2.8 ชุดแปรงฟันกันเถอะ

### - เทคนิคการจัดแสดง

หุ่นจำลองขนาดยักษ์พร้อมแปรงสีฟัน มีเพลงสอนการแปรงฟันที่ถูกต้องวิธี ประกอบ วิธี เมื่อเด็กฯ แปรงฟันอย่างถูกวิธีจะมีเสียงตอบรับจากเจ้าของฟันขมเซบ แต่ถ้าแปรงผิด เสียงนั้นก็จะบอกให้เด็กฯ ลองดูใหม่อีกครั้ง

ป้ายคำอธิบายให้เด็กเห็นความสำคัญของการแปรงฟัน

### ฟัน

ฟันมีหน้าที่ช่วยเตรียมอาหารให้พร้อมสำหรับการย่อย โดยตัดและบดอาหารให้ละเอียด เหมาะแก่การดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย ภายในฟันมีเซลล์ที่มีชีวิต เส้นประสาท และหลอดเลือด เราจึงต้อง ดูแลสุขภาพฟันให้ดี เพื่อป้องกันมิให้ฟันผุ ฟันโยก หรือเกิดโรคเหงือกได้

### แปรงฟันกันเถอะ

วิธีดูแลสุขภาพฟันที่ดีที่สุดคือ หมั่นแปรงฟันให้สะอาดวันละ 2 ครั้ง ยาสีฟันส่วนใหญ่ยังมี สารฟลูออไรด์ผสมอยู่ด้วย สารนี้ช่วยป้องกันเคลือบฟัน เพิ่มแร่ธาตุให้เคลือบฟัน และยับยั้ง แบคทีเรียไม่ให้สร้างกรด จึงเป็นการสร้างความแข็งแรงให้แก่ฟัน

## 2.9 ชุดทายสิ้นมือคืออะไร

### - เทคนิคการจัดแสดง

กล่องปริศนาให้เด็กยื่นมือเข้าไปสัมผัสวัตถุด้านใน ทำทายประสาทสัมผัสเล็กๆ ด้วยกล่องปริศนาที่มีช่องเล็กๆ ให้เด็กฯ ยื่นมือเข้าไปจับวัตถุที่มีพื้นผิวและรูปร่างต่างๆ แล้วลอง ทายดูว่าสิ่งนั้นคืออะไร

ป้ายคำอธิบายการแยกแยะประสาทสัมผัสด้วยพื้นผิว และรูปทรง ลองสัมผัสดูสิ แล้วทายสิ้นมือคืออะไร? ความรู้สึกจากการสัมผัสทำให้เรารู้ถึงสิ่งต่างๆ ได้โดยไม่ต้องมองเห็น เพราะเมื่อเราสัมผัส ปลายประสาทได้ผิวหนึ่งจะส่งข้อมูลไปยังสมองทันที จากนั้นสมองจะแปล ความหมายข้อมูลดังกล่าวและเราก็จะรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งนั้น เช่น ความแข็งหรือความนุ่ม ความร้อน หรือความเย็น ความเจ็บปวดหรือความพึงพอใจ เป็นต้น

## 2.10 เสียงและอารมณ์

### - เทคนิคการจัดแสดง

ระบบเสียงและหน้าจอแสดงใบหน้ายิ้มแย้มหรือบึ้งตึงตามเสียงที่เปิด เป็นมุมที่รวบรวมรูปแบบเสียงต่างๆ เช่นเสียงรถยนต์ เสียงคนตรี เสียงคลื่นทะเล เสียงนกร้อง ฯลฯ ให้เด็กๆ ได้ลองเลือกและปรับระดับเสียงนั้น ใบหน้าที่จอ monitor เบื้องหน้าเด็กๆ นั้น จะบึ้งหรือยิ้มขึ้นอยู่กับเสียง และความดังที่เด็กปรับให้เขาฟัง เช่น ถ้าเปิดเสียงคนตรีในระดับที่ฟังสบายใบหน้านั้นก็จะยังคงยิ้มอยู่ แต่ถ้าเปิดดังเกินไป หน้าก็จะบึ้งทันที

ป้ายคำอธิบาย เสียงก่อกวนประเภทของเสียงและความดังของเสียงมีผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของเรา เสียงเพลงที่ไพเราะทำให้เรารู้สึกมีความสุข ขณะที่เสียงรกรากอีกทีกบถนบนทำให้เรารู้สึกหงุดหงิดได้ ระดับความดังของเสียงขึ้นอยู่กับจำนวนพลังงานในเสียง เราวัดความดังของเสียงเป็นหน่วยเดซิเบล เสียงที่มีความดังเกิน 120 เดซิเบล สามารถทำลายแก้วหูได้ เสียงที่ดังเกินกว่า 130 เดซิเบล ทำให้เรารู้สึกปวดหูตึงเสียงเหล่านี้กันดูสิ เริ่มจากค่อยๆ ก่อนนะ เพราะมันอาจทำอันตรายต่อหูของเราได้

### 3. หมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก

กิจกรรมนันทนาการ สำหรับเด็ก โดยออกแบบกิจกรรมการออกกำลังกาย และเสริมสร้างกล้ามเนื้อเพื่อการใช้ส่วนต่างๆ ในร่างกายอย่างเหมาะสม รวมถึงการใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ เพื่อช่วยในการดำรงชีพ โดยคำนึงถึง หลักในการพัฒนาและฟื้นฟูสภาพร่างกายและจิตใจของเด็ก โดยการสร้างรูปแบบของกิจกรรม ที่จะส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนากล้ามเนื้อ ความแข็งแรงสติปัญญาและความสามารถในการรับรู้ทางประสาทสัมผัส ทั้งนี้เพื่อ ดึงความสามารถในส่วนอื่นๆ ที่มีอยู่มาทดแทนในส่วนที่ขาดหายไป ผ่านการค้นพบ และการแสดงออกในกิจกรรมรูปแบบต่างๆ ในแต่ละสถานี ที่จะเกิด เอฟเฟกต์ (Affect) แบบต่างๆ ไป เมื่อเด็กลองทำได้ ให้เด็กได้รู้ ถึงคุณค่าในตัวเอง ส่งผลถึงสภาพจิตใจที่จะมีความพร้อมและ ความมั่นใจ อันเกิดจากความภูมิใจนี้

4. หมวดศิลปวัฒนธรรม เพื่อให้เด็กเรียนรู้พื้นฐานสังคมไทยที่มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันและเรียนรู้ ศิลปวัฒนธรรมในท้องถิ่นต่าง ๆ ของชาติไทยอันจะนำไปสู่ความภาคภูมิใจและหวงแหนในคุณค่าความเป็นไทย เพื่อปลูกฝังแนวความคิดของการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

4.1 ชุดความรู้นำฟัง ชุดคอมพิวเตอร์ แสดงประวัติและความเป็นมาของศิลปวัฒนธรรมไทยสมัยโบราณ และมีใบคำสำหรับให้เด็กได้ร่วมกิจกรรมตอบคำถาม อย่างง่ายๆ จำนวน 5 ข้อ เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานไปยังชุดเครื่องเล่นต่อไป

4.2 ชุดแต่งกาย 4 ภาค เป็นการจัดแสดงโมเดล การแต่งกายประจำท้องถิ่นของแต่ละภาคในประเทศไทย และมีเสียงบรรยายเมื่อเดินเข้าไปใกล้ โดยภาษาท้องถิ่นของแต่ละภาคด้วย

4.3 ชุดเมืองนิทาน แบ่งบ้านออกเป็นแต่ละหลัง จัดแสดงแตกต่างกันออกไป ซึ่งจะเกี่ยวกับศิลปะของไทยทั้งสิ้น เช่น ของใช้ในครัวเรือนสมัยโบราณ ยังใช้หม้อดินเผา เครื่องดนตรี เช่น ขลุ่ย กลอง เป็นต้น สามารถให้เด็ก สัมผัสของจริงได้ ภายในบ้านเก็บเสียง ไม่รบกวนห้องข้างเคียง

4.4 ชุดแต่งกายสมัยโบราณ จัดแสดงชุด การแต่งกายสมัยโบราณ และให้เด็กหยิบมาใส่ให้ถูกต้อง มีขั้นตอน วิธีสอนให้ลูกก่อน แล้วให้ทำตาม เช่น การนุ่งจุกกระเบน จะมีผ้าผืนยาวๆ แล้วมีขั้นตอนในการนุ่งโจงกระเบน เมื่อเสร็จแล้ว ให้เด็กพับเก็บในตู้ สอนให้เด็กเก็บของให้เป็นระเบียบวินัย

4.5 ชุดเก็บเกี่ยวพืชผล เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ถึงการทำนาของชาวนา เพื่อสอนให้เด็กรู้จักคุณค่าของข้าว ไม่ให้กินทิ้ง กินขว้าง ฉะนั้น จัดการแสดงจำลองให้เป็นท้องนา เริ่มตั้งแต่ปลูกกล้า จนรวงข้าวเหลือง จำลองเป็นต้นข้าวโมเดลเพื่อไม่ให้เลอะเทอะ และเก็บเข้าที่ได้สะดวก

4.6 ชุดลานเกษตรกรรม เมื่อปลูกข้าวจนรวงข้าวเหลืองแล้ว ขั้นตอนต่อมาก็นำมาผึ่งแดด แห้งแล้วก็มาทำการฝัดข้าว จะมีโมเดลควายเมื่อเดินผ่านเซนเซอร์จะทำงาน ควายจะบอกวิธีการฝัดข้าว ต้องตามและมีวิทัศน์ให้ดูภาพ

5. หมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อให้เด็กเรียนรู้ถึงการนำเอาหลักการวิทยาศาสตร์ที่ได้นำมาปรับใช้ให้เป็นเทคโนโลยีที่สัมผัสได้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเพื่อความสะดวกสบายในชีวิตประจำวัน และเรียนรู้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้และเข้าใจถึงการพัฒนาและความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีในประเทศไทย เพื่อเสริมสร้างให้เด็กได้เกิดจินตนาการและเกิดความใฝ่ฝันที่จะเป็นผู้สร้างสรรค์งานและเทคโนโลยีใหม่ๆ ต่อไปในอนาคต

5.1 ลีนชักความทรงจำ จัดแสดงเป็นตู้เก็บความรู้ขนาดใหญ่ พร้อมกับลิ้นชักหลายๆ ใบ ภายในลิ้นชักมีหน้านักวิทยาศาสตร์ที่เก่งในแต่ละด้าน ให้เด็กๆ นำภาพที่ต้องต้องไปใส่ในลิ้นชัก เพื่อให้ทราบว่า นักวิทยาศาสตร์ท่านใด ประดิษฐ์อะไรให้เราๆ ได้ใช้บ้าง

## 5.2 ส้ารวจอวกาศ

### วัตถุประสงค์

แสดงเรื่องราวเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสำรวจอวกาศต่างๆ ทั้งเทคโนโลยีดาวเทียม เทคโนโลยีกล้องโทรทรรศน์สำรวจอวกาศ และเทคโนโลยียานสำรวจอวกาศ

## เนื้อหาการแสดง

ห้องฉายภาพยนตร์ ฉายเรื่องราวเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสำรวจอวกาศต่างๆ ทั้งเทคโนโลยีดาวเทียม

เทคโนโลยีกล้องโทรทรรศน์สำรวจอวกาศ และเทคโนโลยียานสำรวจอวกาศ โดยทำการแบ่งเรื่อง ที่ฉายออกเป็น 2 เรื่อง

กลุ่มเด็กเล็กอายุ 3-7 ปี ความยาวประมาณ 5 นาที มีการเล่าเรื่องที่ง่าย ๆ สนุกสนาน อาจใช้ตัวการ์ตูนเป็นตัวดำเนินเรื่อง

และกลุ่มเด็กโตอายุ 8-14 ปี ความยาวประมาณ 10-15 นาที มีรูปแบบการเล่าเรื่องที่ทันสมัย น่าตื่นตาตื่นใจ โดยทำการฉายสลับรอบกันทั้งวัน ทั้งนี้ได้เพิ่มเรื่องราวของนักวิทยาศาสตร์ไทยที่มีผลงานด้านการสำรวจอวกาศในระดับโลก ได้แก่ คร. อาจอง ชุมสาย นักวิทยาศาสตร์ไทยผู้คิดค้นระบบลงจอดของยานสำรวจอวกาศไวคิง เข้าไปด้วย

## เทคนิคการจัดแสดง

### วีดิทัศน์

### สิ่งคาดว่าจะได้จากกิจกรรม

เด็กเข้าใจเรื่องราวเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสำรวจอวกาศต่างๆ ทั้งเทคโนโลยีดาวเทียม เทคโนโลยีกล้องโทรทรรศน์สำรวจอวกาศ และเทคโนโลยียานสำรวจอวกาศ

## 5.3 ตำนานดวงดาว

### วัตถุประสงค์

แสดงเรื่องกลุ่มดาวจักรราศี

### เนื้อหาการแสดง

ทำการแบ่งโซนของส่วนจัดแสดงนี้ออกเป็น 12 ส่วนย่อยๆ แสดงเรื่องกลุ่มดาวจักรราศี โดยท้องฟ้าจำลองเล็กๆ ไว้ 12 ท้องฟ้า แต่ละท้องฟ้าจะแสดงตำแหน่งกลุ่มดาวจักรราศีบนขอบฟ้าด้านตะวันออก ซึ่งในแต่ละเดือนที่จะมองเห็นแตกต่างกันไป โดยกำหนดให้ท้องฟ้าทั้งหมดเป็นช่วงเวลาหัวค่ำเหมือนกัน เช่น ท้องฟ้าช่วงหัวค่ำของเดือนพฤศจิกายนจะมองเห็นกลุ่มดาวแมงป่องปรากฏขึ้นที่ขอบฟ้าตะวันออก , ท้องฟ้าของเดือนสิงหาคมจะมองเห็นกลุ่มดาวสิงห์ที่ขอบฟ้า เป็นต้น สอนเด็กๆ ให้รู้ถึงเรื่องกลุ่มดาวจักรราศีที่เรามองเห็นแตกต่างกันไปแต่ละเดือนในรอบ 1 ปี เนื่องจากการหมุนรอบดวงอาทิตย์ของโลก โดยภายในท้องฟ้านั้น เด็กๆ จะยังเห็นความแตกต่างของดาวแต่ละดวง ซึ่งมีทั้งที่ดาวที่กระพริบแสงระยิบระยับ ดาวที่มีแสงนิ่งๆ ดาวที่ดูเป็นฝ้ายและมีหางยาว รวมถึงกลุ่มดาวหนาแน่นที่ทอดตัวเป็นทางยาวสีขาวข้ามท้องฟ้า ซึ่งเมื่อเด็กๆ ออกมาดูคำอธิบายที่อยู่ภายในส่วนจัดแสดงก็จะพบว่าแท้จริงแล้ว วัตถุประสงค์ท้องฟ้าที่เห็นนั้นมีอยู่หลายประเภท ทั้งดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์

ดาวหาง หรือกลุ่มดาวที่เรียกว่าทางช้างเผือกและลักษณะภายนอกของโคมที่ท้องฟ้าจะแสดง Character ของกลุ่มดาวจักรราศีกลุ่มนั้นๆ เช่น ร่มของกลุ่มดาวแมงป่องจะมีก้ามและหางของแมงป่องยื่นออกมา

การทำงานของท้องฟ้าจำลองนั้นจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กๆ ดึงเชือกที่ห้อยลงมา แสงดาวและเสียงเล่าเรื่องเกี่ยวกับกลุ่มดาวจักรราศีนั้นๆ จะเริ่มขึ้น และ จะหยุดการทำงานเมื่อเด็กๆ ปล่อยมือ

#### เทคนิคการจัดแสดง

Sound dome 12 จักรราศี ประกอบด้วยระบบไฟแสดงตำแหน่งกลุ่มดาวของแต่ละจักรราศี  
ป้ายคำอธิบาย

#### สิ่งคาดว่าจะได้จากกิจกรรม

เด็กรู้จักกลุ่มดาวจักรราศี และเข้าใจความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบนท้องฟ้าในรอบ 1 ปี

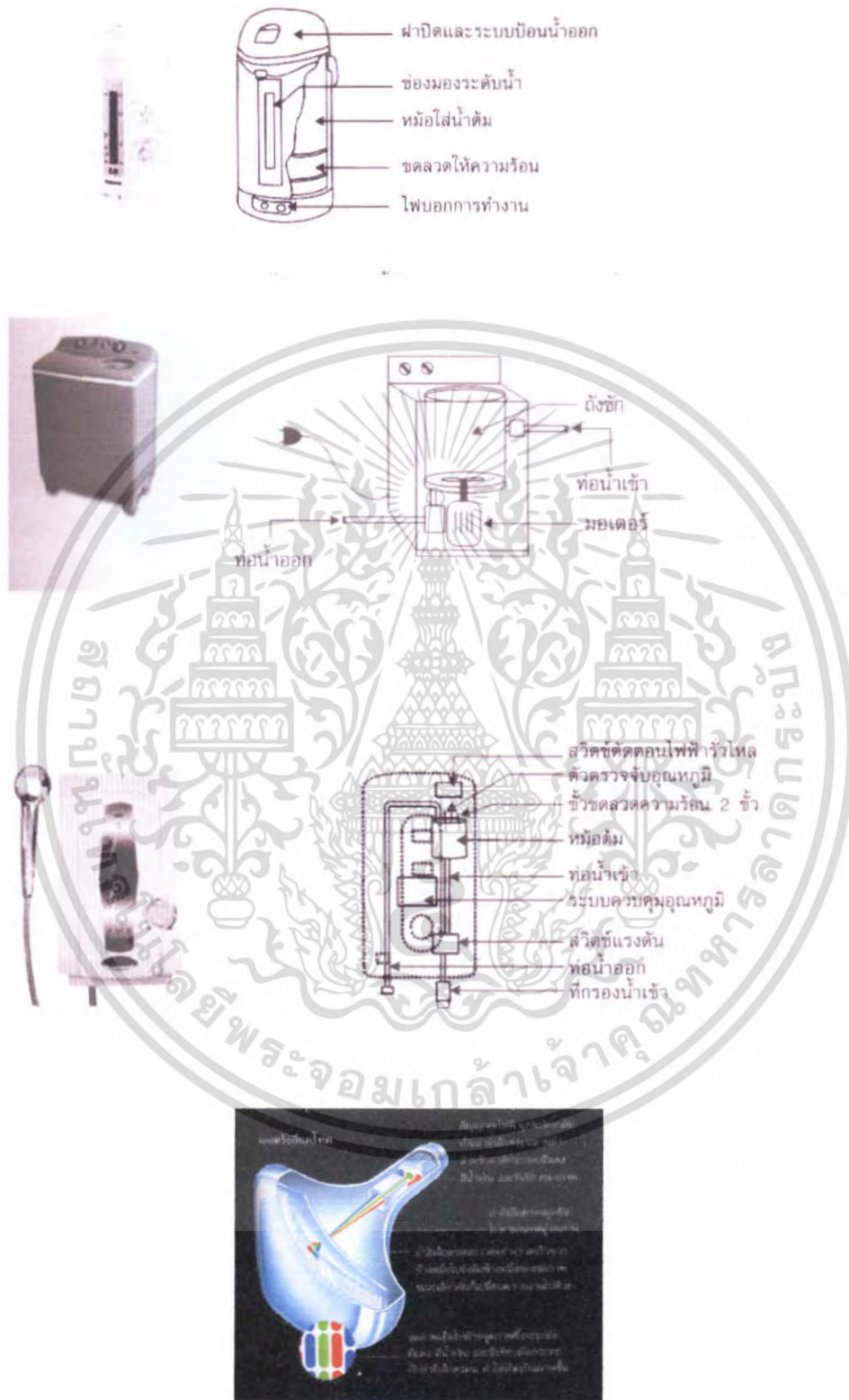
5.4 ชุดกานสมดุขัย เป็นการปูพื้นฐานด้านความรู้ในเรื่องกานจัด กานคิด ซึ่งช่วยในการผ่อน แรงในการคั้นหรือยกของที่มีน้ำหนักที่มาก

5.5 กานเสียงกระชิบ (พาราโบริก) เพื่อเรียนรู้หลักการ การรวมสัญญาณของคลื่นเสียง โดยปัจจุบัน จากทฤษฎีได้พัฒนาเป็นกานสัญญาณ กานความเทียมการเล่นโดยให้เด็กพูดหรือกระชิบที่กานเสียง โดยคนที่ยืนอยู่ฝั่งตรงข้ามได้ยินอย่างชัดเจน

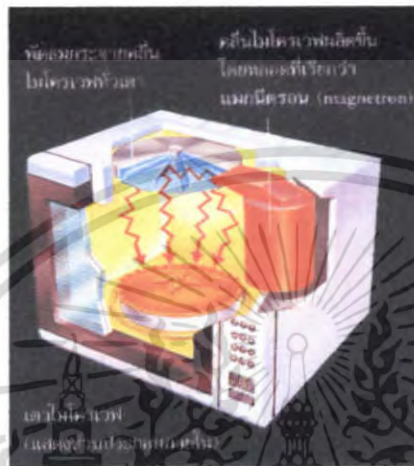
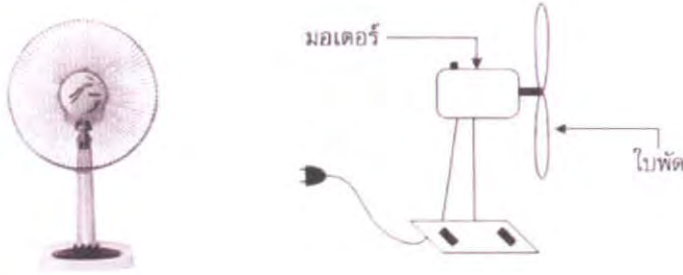
#### 5.6 เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

จำลองเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านขนาดใหญ่ ที่สามารถดูส่วนประกอบภายในซึ่งช่อนคำอธิบายว่าส่วนไหนที่ทำหน้าที่แปลงพลังงาน ไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ ที่ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นทำงานได้ เด็กๆ จะสามารถดูส่วนประกอบภายในของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละแบบได้จากการกดสวิทช์ จากนั้นจะเห็นไฟส่องสว่างขึ้นที่ภายในมองเห็นส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชิ้น

ตัวอย่างการจำลองเครื่องใช้ไฟฟ้าสำหรับจัดแสดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โดยมีหลอดไฟบอกการทำงาน



5.7 ชุดเคมีกำเนิดพลังงาน

- เทคนิคการจัดแสดง

ชุดทดลองเคมีกำเนิดพลังงาน (แบตเตอรี่รถยนต์) ทำการออกแบบชุดทดลองให้เหมือนกับแบตเตอรี่รถยนต์ มี Gimmick เป็นกราฟิกรถยนต์ประกอบอยู่ โดยในส่วนของชุดทดลองทำการจำลองขั้วแบตเตอรี่สองขั้วไว้ เมื่อเคาะๆ กดทั้งสองขั้วลงไปใต้น้ำกรด (ระบบปิดมิดชิด) ไฟด้านหน้าของกราฟิกรถยนต์ก็จะติด แสดงว่ามีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น

ป้ายคำอธิบาย แบตเตอรี่ ..เคมีกำเนิดพลังงาน แบตเตอรี่สร้างพลังงานไฟฟ้าได้อย่างไร? แบตเตอรี่หนึ่งตัวประกอบด้วยเซลล์หนึ่งเซลล์หรือมากกว่า แต่ละเซลล์จะมีโลหะสองชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำหน้าที่เป็นขั้วไฟฟ้า จุ่มอยู่ในสารพาประจุที่เรียกว่า อิเล็กโทรไลต์ (electrolyte) เมื่อแบตเตอรี่ถูกเชื่อมต่อให้ครบวงจร ปฏิกริยาเคมีระหว่างขั้วไฟฟ้ากับอิเล็กโทรไลต์ก็จะเกิดขึ้นที่ขั้วไฟฟ้าขั้วหนึ่ง (ขั้วบวกหรือขั้วลบ) ทำให้อิเล็กตรอนเป็นอิสระ ซึ่งเมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่จึงทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น ในแบตเตอรี่รถยนต์ ใช้กรดกำมะถันเป็นสารพาประจุสองขั้วไฟฟ้าทั้งสองขั้วลงในสารพาประจุลึกลับ

## 5.8 ชุดวงจรไฟฟ้า

### - เทคนิคการจัดแสดง

ชุดสาริตการดำเนินงานของวงจรไฟฟ้า และความเป็นฉนวนหรือเป็นตัวนำไฟฟ้าของวัสดุต่างๆ ชุดแสดงการทำงานของวงจรไฟฟ้าและความเป็นฉนวนหรือเป็นตัวนำไฟฟ้าของวัสดุต่างๆ โดยจัดเตรียมเส้นทางของวงจรไฟฟ้าไว้

ในขั้นแรกนั้นเล็กๆ ต้องทำการเลือกขั้วไฟฟ้าให้ถูกต้องเสียก่อน จากหลอดแก้วบรรจุวัตถุที่มีคุณสมบัติต่างๆ ที่เตรียมไว้ ทั้งที่เป็นตัวนำไฟฟ้าขั้วบวก ขั้วลบ และฉนวน มาใส่ที่ตำแหน่งต่างๆ ในวงจร ทั้งที่ขั้วและระหว่างทางที่กระแสไฟฟ้าจะผ่านไป จากนั้น เล็กๆ สองเปิดสวิทช์ดู ถ้าหลอดไฟติดขึ้นแสดงว่าเล็กๆ เลือกตัวนำไฟฟ้ามาใส่ที่ขั้วและที่อื่นๆ ได้อย่างถูกต้อง ถ้าไม่ติดแสดงว่าใส่ขั้วผิดหรือเลือกเอาวัตถุที่มีคุณสมบัติเป็นฉนวนมาใส่ เล็กๆ ต้องลองดูใหม่อีกครั้ง จนกว่าหลอดไฟจะส่องสว่างขึ้น

ป้ายคำอธิบาย วงจรไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดต้องมีวงจรไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ โดยชิ้นส่วนต่างๆ จะเชื่อมต่อกันด้วยวิธีที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับว่าชิ้นส่วนนั้นๆ มีหน้าที่อะไร สองเชื่อมต่อให้ครบวงจร แล้วดูว่าหลอดไฟติดหรือไม่

## 5.9 ชุด ไฟฟ้าสถิต

### - เทคนิคการจัดแสดง

ชุดสาริตการเกิดไฟฟ้าสถิต ให้เด็กๆ ได้รู้จักกับการเกิดไฟฟ้าสถิตจากการนำเอาวัตถุมาเสียดสีกันซึ่งเป็นหลักการของไฟฟ้าสถิต โดยจัดเตรียมอุปกรณ์เช่น แท่งแก้ว แท่งอำพัน แท่งพลาสติก และผ้าขนสัตว์ หรือผ้ากำมะหยี่ แล้วนำไปใกล้กับวัตถุที่มีน้ำหนักเบาเช่น ขนนก หรือเศษกระดาษให้เด็กๆ ได้ดูปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

ป้ายคำอธิบาย ไฟฟ้าสถิตไฟฟ้าสถิตเป็นปรากฏการณ์ที่ปริมาณประจุไฟฟ้าขั้วบวกและขั้วลบบนผิววัตถุมีไม่เท่ากัน ปกติจะแสดงในรูปการดึงดูด การผลักกัน และการเกิดประกายไฟ เราสามารถสร้างไฟฟ้าสถิตโดยการนำผิวสัมผัสของวัสดุ 2 ชิ้นมาขัดสีกัน พลังงานที่เกิดจากการขัดสีกันทำให้ประจุไฟฟ้าบนผิววัตถุเกิดการแลกเปลี่ยนกัน โดยจะเกิดกับวัสดุประเภทที่ไม่นำไฟฟ้า หรือที่เรียกว่า ฉนวน ตัวอย่างเช่น ยาง พลาสติก และแก้ว

### 5.10 ชุดไฟฟ้าจากสนามแม่เหล็ก

#### - เทคนิคการจัดแสดง

ชุดสาธิตการเกิดไฟฟ้าจากสนามแม่เหล็ก ชุดทดลองให้เด็กๆ ได้เรียนรู้การเกิดไฟฟ้าจากการเคลื่อนที่ของขดลวดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก เด็กๆ ต้องทำการหมุนขดลวดผ่านแท่งแม่เหล็กที่อยู่ตรงกลางเมื่อเกิดการเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าขึ้นหลอดไฟดวงใหญ่ก็จะส่องสว่าง

ป้ายคำอธิบาย ไฟฟ้าจากสนามแม่เหล็กไมเคิล ฟาราเดย์ เป็นผู้ค้นพบทฤษฎีการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าที่แสดงให้เห็นว่าแม่เหล็กที่ถูกผลักเข้าไปในขดลวดจะเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นภายในขดลวด ซึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสมัยใหม่ต่างใช้หลักการเหนี่ยวนำนี้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า เอ้า! หมุน หมุน หมุนสร้างกระแสไฟฟ้าจากสนามแม่เหล็ก

### 5.11 ชุดเค็กไวไฟ

#### วัตถุประสงค์

แสดงการเดินทางของไฟฟ้าและความเป็นตัวนำไฟฟ้าของร่างกายมนุษย์

#### เนื้อหาการแสดงผล

ชุดแสดงการเดินทางของไฟฟ้าและความเป็นตัวนำไฟฟ้าของตัวเรา เด็กๆ จะต้องจับมือต่อกันและไปจับที่มือของแท่นจะทำให้ไฟที่หลอดไฟสว่างขึ้น

#### เทคนิคการจัดแสดง

ชุดสาธิตการเดินทางของไฟฟ้าและความเป็นตัวนำไฟฟ้าของร่างกายมนุษย์

ป้ายคำอธิบาย

#### สังเกตว่าจะได้จากกิจกรรม

เด็กเข้าใจเรื่องการเดินทางของไฟฟ้าและความเป็นตัวนำไฟฟ้าของร่างกายมนุษย์

### 5.12 มุมปลอดภัยภายในบ้าน

#### วัตถุประสงค์

แสดงอันตรายจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน โดยขาดความระมัดระวัง

#### เนื้อหาการแสดงผล

จำลองมุมปลอดภัยภายในบ้าน 4 มุม ได้แก่

1. ระวังปลั๊กไฟ แสดงภาพการดึงปลั๊กไฟอย่างผิดวิธี โดยเด็กๆ จะสามารถเห็นผลที่เกิดขึ้นโดยการกดสวิทช์ด้านหลัง จะเห็นหุ่นจำลองที่ถอดปลั๊กอย่างผิดวิธี โคนไฟลุกจนชกกระตุก
2. ครอบถุงเตารีดชำรุด เล่าเรื่องด้วยเทคนิค 2 LAYER ภาพแรกที่เด็กๆ จะเห็นคือ คำถาม เช่น “เด็กๆ คิดว่าใครเป็นวายร้ายที่ทำร้ายเด็กๆ ได้” พร้อมกับแสดงภาพกราฟิกเครื่องใช้ไฟฟ้าสภาพปกติแบบต่างๆ โดยซ่อนภาพเตารีดที่ชำรุดไว้ในนั้น เมื่อ LAYER ที่ 2 ปรากฏขึ้นจะมองเห็น ครอบถุงเตารีดเก่าๆ สอนเด็กๆ เรื่องการระมัดระวังการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุดที่อาจก่อให้เกิดอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใบพัดอันตราย เล่าเรื่องด้วยเทคนิค 2 LAYER ภาพแรกที่เด็กๆ จะเห็นคือ คำถาม “ใครนะที่อาจเป็นอันตรายได้แม้ในยามปกติ” และเมื่อ LAYER ที่ 2 ปรากฏขึ้นจะมองเห็นพัดลมสอนเด็กๆ เรื่องความระมัดระวังในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ เช่น ในกรณีของพัดลมนั้น เด็กๆไม่ควรเอานิ้วหรือวัสดุอื่นๆ แห่เข้าไปยังใบพัดของพัดลม

4. ไฟลุกจ้าๆ หุ่นจำลองเด็กๆ ที่กำลังยืนอยู่ในสภาพเปียกปอนกำลังจะเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าเมื่อเด็กๆ ช่วยเสียบปลั๊กไฟให้ตัวหุ่นก็จะดับ สอนเรื่องความระมัดระวังในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในที่เปียกชื้น

#### เทคนิคการจัดแสดง

จำลองมุมปลอดภัยภายในบ้าน ด้วยเทคนิค 2 LAYER  
สังเกตว่าจะได้จากกิจกรรม

เด็กรู้วิธีป้องกันการเกิดอันตรายจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

### 5.13 โรงไฟฟ้าพลังงานเด็ก

#### - เทคนิคการจัดแสดง

โมเดลจำลองระบบส่งจ่ายไฟฟ้าจากแหล่งผลิตมายังบ้านเรือน เป็นมุมกิจกรรมที่ทำให้เด็กๆ ได้ออกกำลังกาย ไปพร้อมๆ กับการเรียนรู้เรื่องการส่งผ่านพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งผลิตมายังบ้านเรือนเรา โดยเด็กๆ ต้องช่วยกันปั่นจักรยาน (เป็น gimmick คล้ายกับการปั่นสร้างกระแสไฟเพื่อทำการเปิดระบบการแสดง) ซึ่งเมื่อระบบทำงานเบื้องหน้าเป็น model จำลองระบบส่งขนาดใหญ่เด็กๆ จะเห็นกระแสไฟวิ่งออกจากโรงงานผลิต ผ่านระบบส่งจ่ายต่างๆ ซึ่งเมื่อผ่านไปตรงจุดไหนก็จะมีคำอธิบายหน้าที่ของแต่ละส่วนส่องสว่างขึ้นที่ตรงนั้น

ป้ายคำอธิบาย โรงไฟฟ้าพลังงานเด็กโรงไฟฟ้า ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้า ในประเทศไทยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

ประเภทไม่ใช้เชื้อเพลิง ได้แก่ โรงไฟฟ้าพลังน้ำ และ โรงไฟฟ้าพลังงานธรรมชาติ

ประเภทใช้เชื้อเพลิง ได้แก่ โรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ และ โรงไฟฟ้าพลังความร้อน

แรงดันไฟฟ้าที่โรงไฟฟ้าผลิตออกมาจะอยู่ที่ประมาณ 20,000 โวลต์ ในการส่งไฟฟ้าไปในระยะทางไกลๆ จึงมีการเพิ่มแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้น เพื่อลดการสูญเสียพลังงาน แล้วจึงค่อยลดแรงดันไฟฟ้าลงเมื่อจะส่งต่อไปยังโรงงาน อาคาร บ้านเรือน โดยมีหม้อแปลงเป็นตัวปรับเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน

**6. หมวดเล่นดนตรี** เพื่อสร้างความตื่นเต้น สนุกสนาน ฝึกความมั่นใจในตนเอง ตามพัฒนาการของเด็กในวัย 7-15 ปี และเป็นการฝึกการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ส่วนต่าง ๆ ออกกำลัง บริหารร่างกายในทุกส่วน เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้และเข้าใจในเพื่อนผู้ด้อยโอกาส ที่มีความบกพร่องทางร่างกายในด้านต่าง ๆ เพื่อที่จะเกิดความเห็นอกเห็นใจเอื้ออาทรและแสดงบทบาทช่วยเหลือ อย่างเหมาะสม และสร้างความใกล้ชิดกับธรรมชาติ จากการประกอบกิจกรรมกลางแจ้ง และชุดเครื่อง เล่นที่ผลิตจากวัสดุธรรมชาติ

### 6.1 ชุดขลุ่ยลม

#### - เทคนิคการจัดแสดง

เครื่องเล่นสาธิตการเกิดเสียงดนตรีของเครื่องดนตรีประเภทขลุ่ย ขลุ่ยลม เสียงของเครื่องดนตรีประเภทเป่า เกิดจากการเป่าลมเข้าไปในกระบอกไม้ หรือท่อเหล็กซึ่งจะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของอากาศภายในช่องนั้น เกิดเป็นเสียงดังกังวานออกมาความถี่ยาวของกระบอกหรือท่อ กำหนดให้เกิดเสียงสูงเสียงต่ำที่ต่างกัน นักดนตรีขลุ่ยลมจะ ช่วยกันเป่าลมให้เข้าไปในขลุ่ย แล้วอุดรูเพื่อให้เกิดเป็นเสียงโน้ตดนตรีต่างๆ

### 6.2 ชุดไม้เพลง

#### - เทคนิคการจัดแสดง

เครื่องเล่นสาธิตการเกิดเสียงดนตรีของกระบอกไม้ไผ่ที่มีความหนาแน่นต่างกัน นำกระบอกไม้ไผ่ที่มีความหนาแน่นต่างกัน เมื่อเคาะแล้วจะให้เสียงต่างกันมาจัดเรียงไว้ให้เด็ก ๆ ได้เคาะเล่นเกิดเป็นเสียงเพลงตามจินตนาการและอารมณ์ของเด็กๆ

#### - ข้อความสำหรับจัดแสดง ไม้เพลง

เครื่องดนตรีทุกชนิดทำงานได้โดย ทำให้เกิดการสั่นกระบอกไม้ไผ่ที่มีความถี่ยาวไม่เท่ากัน มีความหนาแน่นไม่เท่ากันก่อให้เกิดเสียงโน้ตดนตรีที่ต่างกัน นักดนตรีไม้เพลงจะลองเคาะกระบอกไม้ไผ่ซึ่งแต่ละอันคูสิแล้วฟังเสียงดนตรีสูงต่ำที่เกิดขึ้น

### 6.3 ชุดชีวิตปลาน้ำจืด

#### - เทคนิคการจัดแสดง

จำลองบ่อปลาน้ำจืดขนาดใหญ่ และแสดงอุปกรณ์จับปลาน้ำจืดประเภทต่างๆ

#### - ข้อความสำหรับจัดแสดง ชีวิตปลาน้ำจืด

ปลาน้ำจืด เป็นปลาที่อาศัยอยู่ในแม่น้ำ หรือทะเลสาบ แต่ก็มีปลาบางพันธุ์ที่อาศัยอยู่ทั้งในทะเลและในน้ำจืด เช่น ปลาแซลมอน ซึ่งออกไปในแม่น้ำซึ่งเป็นน้ำจืด แต่ดำรงชีวิตในทะเล และจะกลับไปวางไข่ในแม่น้ำอีกครั้ง

### การดำรงชีวิตของปลา

ปลาชนิดต่างๆ จะมีการดำรงชีวิตที่แตกต่างกัน เช่น ปลาเล็กๆ ส่วนใหญ่มักจะอยู่รวมกลุ่มกัน ปลาบางพันธุ์จะแสดงอาณาเขตของตัวเองอย่างชัดเจน บางพันธุ์ก็จะมีการสร้างรังสำหรับวางไข่ แต่ปลาบางพันธุ์ ก็ไม่มีการสร้างรัง

#### เครื่องมือหาปลา

เราจำแนกเครื่องมือหาปลาออกได้ ๕ ลักษณะตามวิธีการหาปลา คือ

**เครื่องมือที่ใช้ดักปลา** คือ วางเครื่องมือไว้ ดักปลาที่ว่ายเข้ามาติด เช่น มอญ จั่น ลอบ อีหลง กะบังปลาแขวัก เป็นต้น

**เครื่องมือที่ใช้ล่อปลา** เครื่องมือชนิดนี้จะใช้เหยื่อล่อปลา หรือสร้างเครื่องมือให้มีลักษณะคล้ายที่อยู่ของปลา เช่น ตุ่มชนิดต่างๆ เบ็ด บัด ขา กองเยาะ เป็นต้น

**เครื่องมือที่ใช้ล่าปลา** เครื่องมือชนิดนี้มักทำให้ปลาได้รับบาดเจ็บ หรือเสียชีวิต เช่น หน้าธนู เหล็กแทงเอียน สวมก พู เป็นต้น

**เครื่องมือที่ใช้จับปลา** เช่น แห สุ่ม ซ้อน แหย่งสวิง สะนาง จอวอ เป็นต้น

**เครื่องมือช่วยหาปลา** เช่น เรือ คางคอง ขดลก ข้อง กะซัง เป็นต้น

### 6.4 อังกะลุง

#### - เทคนิคการจัดแสดง

อังกะลุง 3 ชุด จัดเตรียมเครื่องดนตรีอังกะลุงไว้ประมาณ 3 ชุด เหมาะสำหรับเด็กๆ ที่มากันเป็นกลุ่มใหญ่ หรือมากับครอบครัวได้มาสร้างเสียงดนตรีจากธรรมชาติร่วมกัน

### 6.5 ชุดเวทีในสวน

### 6.6 ชุดฐานการละเล่นพื้นบ้าน

### 6.7 ชุดกังหันน้ำชัยพัฒนา

#### - เทคนิคการจัดแสดง

จำลองกังหันน้ำชัยพัฒนา ที่บ่อน้ำด้านนอกมีการจำลองกังหันน้ำชัยพัฒนาเอาไว้ให้เด็กๆ ได้ศึกษาเรื่องการบำบัดน้ำเสียภายในชุมชน ซึ่งเป็นสิ่งประดิษฐ์ จากพระอัจฉริยภาพของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ พระมหากษัตริย์นักวิทยาศาสตร์ของเรา ซึ่งอาจเป็นแรงบันดาลใจให้เด็กๆ ดำเนินตามรอยพระยุคลบาทของพระองค์

### 6.8 ชุดไม้กระดกดนตรี

#### - เทคนิคการจัดแสดง

เครื่องเล่นสาธิตการสร้างเสียงโน้ตดนตรีต่อเนื่องกันเป็นเพลงต่างๆ จัดเตรียมเครื่องเล่นลักษณะเหมือนไม้กระดก เมื่อเด็กๆ เหยียบที่ปลายด้านหนึ่ง ปลายอีกด้านจะยก

สูงขึ้น และเมื่อปล่อยเท้าออกจากที่เหยียบ ปลายอีกด้านก็จะตกกระทบลงที่เป็น แต่ละแป้นจะให้เสียงโน้ตต่างกัน มีการจัดเตรียมโน้ตดนตรีบอกลำดับการเหยียบไม้กระดก ซึ่งถ้าทำได้ตามโน้ตที่เตรียมไว้ก็จะเกิดเป็นเพลงขึ้นมา โดยจะเป็นเพลงง่ายๆ อย่างเพลงช้าง หรือเพลงลอยกระทง เป็นต้น

## 7. หมวดเทคโนโลยีไอที

### 7.1 ชุดห้องควบคุมไฟฟ้า

#### วัตถุประสงค์

แสดงการควบคุมรถไฟฟ้าที่ศูนย์ควบคุม

#### เนื้อหาการแสดงผล

จำลองห้องควบคุมรถไฟฟ้าที่ศูนย์ควบคุมที่มีการวางแผนการเดินทางของรถ การสับหลักรางกันอย่างไรในรูปแบบของ electronic board ประกอบเสียงบรรยาย

#### เทคนิคการแสดงผล

จำลองห้องควบคุมรถไฟฟ้า

electronic board ประกอบเสียงบรรยาย

#### สิ่งคาดว่าจะได้จากกิจกรรม

เด็กได้เรียนรู้ระบบการควบคุมรถไฟฟ้าที่ทันสมัย

### 7.2 ชุดเครื่องขายตั๋วรถไฟ

#### วัตถุประสงค์

แสดงการทำงานของตู้จำหน่ายตั๋วรถไฟ

#### เนื้อหาการแสดงผล

จำลองส่วนประกอบภายในของตู้จำหน่ายตั๋วรถไฟว่ามีการทำงานและการบันทึกความจำลงบนบัตรได้อย่างไร

#### เทคนิคการแสดงผล

จำลองส่วนประกอบภายในของตู้จำหน่ายตั๋วรถไฟ

#### สิ่งคาดว่าจะได้จากกิจกรรม

เด็กได้รู้จักการทำงานของตู้จำหน่ายตั๋วรถไฟ

### 7.3 ชุดรถไฟฟ้าพาทัวร์

#### วัตถุประสงค์

แสดงตู้โดยสารรถไฟฟ้าจำลอง และอธิบายระบบการทำงานโดยรวมของรถไฟฟ้า

### เนื้อหาการแสดงผล

จำลองผู้โดยสารรถไฟฟ้า ให้เด็กๆ ได้เห็นสภาพภายในตู้โดยสารรถไฟฟ้า และภาพทิวทัศน์ที่หน้าต่างที่เปลี่ยนไปเมื่อรถไฟออกวิ่งผ่านสถานีและโรงจอดรถไฟฟ้า โดยจะมีเสียงบรรยายเรื่องระบบการทำงานของรถไฟฟ้าควบคู่กันไป

### เทคนิคการจัดแสดง

จำลองผู้โดยสารรถไฟฟ้า

ซอฟต์แวร์เสียงบรรยายเรื่องระบบการทำงานของรถไฟฟ้า

สิ่งคาดว่าจะได้จากกิจกรรม

เด็กเข้าใจระบบการทำงานของรถไฟฟ้า

## 7.4 การสื่อสารผ่านดาวเทียม

### วัตถุประสงค์

แสดงการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมในรูปแบบต่างๆ

### เนื้อหาการแสดงผล

D20 โทรศัพทผ่านดาวเทียม

D 20/1 โทรทัศน์ผ่านดาวเทียม

D 20/2 อินเทอร์เน็ตผ่านดาวเทียม

หุ่นจำลองการส่งสัญญาณผ่านดาวเทียมขนาดใหญ่ ประกอบด้วย ลูกโลกขนาดยักษ์ บนลูกโลกนั้นมี Model แสดงเส้นทางการส่งผ่านข้อมูลผ่านดาวเทียมรูปแบบต่างๆ และเส้นทางการเดินทางของสัญญาณดาวเทียมที่อยู่ในรูปของเส้นไฟ LED ซึ่งจะทำงานก็ต่อเมื่อเด็กๆ เข้าไปดูข้อมูลของการส่งสัญญาณแต่ละประเภทที่จัดเตรียมไว้แต่ละ Station โดยรอบหุ่นจำลองลูกโลก ทั้งการส่งสัญญาณในรูปแบบของภาพ เสียง หรือข้อมูลทาง Internet

## 7.5 ฉันทันเป็นมากกว่าโทรศัพท์

### วัตถุประสงค์

แสดงเทคโนโลยีที่โทรศัพท์มือถือสามารถทำได้มากกว่าโทรศัพท์บ้านธรรมดา

### เนื้อหาการแสดงผล

เกมคอมพิวเตอร์ ให้จับคู่กับกิจกรรมที่ในปัจจุบัน ว่าโทรศัพท์สามารถทำงานอะไรได้บ้าง เช่น เปิดประตูบ้าน ดูหนัง ปิดโทรทัศน์เด็กจะประหลาดใจกับสิ่งที่คาดไม่ถึงในยุคปัจจุบัน

## เทคนิคการจัดแสดง

Computer Game

สิ่งคาดว่าจะได้จากกิจกรรม

เด็กได้รู้จักความสามารถอื่นๆ ของโทรศัพท์ และกระตุ้นให้เกิดความสนใจเทคโนโลยีสมัยใหม่

### 7.6 โทรศัพท์มือถือ

#### วัตถุประสงค์

แสดงองค์ประกอบภายในโทรศัพท์มือถือ และหลักการทำงาน

#### เนื้อหาการแสดง

จำลองโทรศัพท์ให้เด็กสามารถเห็นองค์ประกอบภายในโทรศัพท์มือถือให้เห็น และเข้าใจหลักการทำงานของโทรศัพท์ประเภทของคลื่นที่ใช้ในปัจจุบัน โดยแสดงเป็นแผงไฟเมื่อกดปุ่ม เมื่อเริ่มโทรภายในตัวเครื่องเป็นอย่างไร

#### เทคนิคการจัดแสดง

จำลองโทรศัพท์มือถือ และแผงไฟแสดงการทำงาน

สิ่งคาดว่าจะได้จากกิจกรรม

เด็กเข้าใจการทำงานของโทรศัพท์มือถือ

8. หมวดสังคมศึกษา วัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กเรียนรู้การอยู่ร่วมกันในสังคม เริ่มจากสังคมระดับครอบครัว จนถึงระดับชุมชน เรียนรู้ความมีน้ำใจ การให้ การแบ่งปัน และการช่วยเหลือเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่แก่ ผู้อื่นและให้เด็กเรียนรู้และเข้าใจการดำรงชีวิตประจำวันขั้นพื้นฐาน ในสังคมเมืองอย่างปลอดภัย และได้ทดลอง ลงมือปฏิบัติ และตัดสินใจในการทำกิจกรรมนั้นๆ ได้ด้วยตนเองเพื่อกระตุ้นและปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และการรักษาสมดุลทางธรรมชาติ

8.1 ชุดลำดับเครือญาติ เพื่อให้เด็กๆ ได้เรียนรู้สังคมใกล้ตัวเป็นอันดับแรก นั่นคือสังคมของครอบครัว มีความอบอุ่นที่แรกที่เด็กๆ ได้สัมผัส จากทุกคนในครอบครัว ไม่ว่าจะเป็นครอบครัวใหญ่ หรือครอบครัวเล็ก เรียงลำดับของเครือญาติตั้งแต่ปู่ ย่า ตา ยาย ลุง ป้า น้า อา ให้เด็กๆ ได้เรียกอย่างถูกต้อง

8.2 ชุดไกรเกิดก่อน จัดแสดงโดยการเขียนป้ายที่บอร์ดขนาดใหญ่ แล้วนำแผ่นป้ายวงกลม ซึ่งติดแม่เหล็กไว้ด้านหลัง นำมาแปะให้ตรงกับช่องที่ถูกต้อง หลังจากที่ได้ลำดับเครือญาติถูกแล้ว ภาพในแผ่นป้ายวงกลมจะมีอายุต่างหากกัน เมื่อใส่ถูกตัวหนังสือ ซึ่งเป็นหลอดไฟก็จะ เป็นสีเขียว ซึ่ง ไม่ถูกตัวหนังสือจะเป็นสีแดง ให้เด็กๆ ลองดูใหม่จะดี

**8.3 จิ๊กซอว์อาชีพ** แผ่นป้ายอาชีพต่างๆ นำมาต่อให้ถูกต้องแล้วเดาว่าเป็นรูปอาชีพอะไร ฝึกการอยู่ และร่วมกันทำกิจกรรมในสังคม เด็กๆ จะได้เรียนรู้การถ้อย ถ้อยอาศัย การช่วยเหลือกัน และยังเป็นการฝึกสมาธิ

#### 8.4 เรือน้อยลอยล่อง

##### วัตถุประสงค์

แสดงหลักการพื้นฐานของการลอยน้ำ

##### เนื้อหาการแสดง

จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับสร้างเรือแบบต่างๆ เช่น กระดาษ ไม้ไอศกรีม ดินน้ำมัน ให้เด็กๆ ได้ลองทำเรือรูปแบบต่างๆ ที่สามารถทำให้ลอยน้ำได้ โดยมีคำอธิบายเรื่องหลักการพื้นฐานของการลอยให้เด็กๆ ได้ศึกษาก่อน

##### เทคนิคการจัดแสดง

ทดลองสร้างเรือแบบต่างๆ

ป้ายคำอธิบาย

##### สิ่งคาดว่าจะได้จากกิจกรรม

เด็กได้ทดลองและเรียนรู้หลักการลอยน้ำ

#### 8.5 บ้านคุณตาทอง

##### เนื้อหาการแสดง

จำลองบรรยากาศที่อบอุ่นของบ้านในชนบท มีหุ่นของคุณตาทองนั่งอยู่บนแคร่ ข้างหน้าคุณตาเป็น โต๊ะซึ่งจัดแสดงอุปกรณ์การประดิษฐ์ต่างๆ เอาไว้ คุณตาจะสาธิตการประดิษฐ์ของเล่นที่เด็กๆ สามารถทำขึ้นได้เองที่บ้าน ของเล่นเก่าแก่ที่คุณตาเคยทำเล่นเองตอนเด็กๆ

ข้างๆ คุณตาเป็นจอโทรทัศน์ที่แสดงวิธีทำตามที่คุณตาบอกเพื่อให้เด็กได้เห็นภาพมากขึ้น ในบางโอกาสจัดให้มีเจ้าหน้าที่สาธิตการทำว่าวไทยให้กับกลุ่มเด็กจัดทำกันจริงๆ

**8.6 ลำดับช่วงชั้นของสังคม** เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ว่าในสังคมสมัยก่อน แบ่งออกเป็นช่วงชั้น มี 2 ชั้น ชั้นปกครอง ได้แก่ พระมหากษัตริย์ และขุนนาง ชั้นถูกปกครอง ได้แก่ ไพร่ และข้าทาส สมัยอยุธยาแบ่งเป็น 2 ระบบ ระบบไพร่ และระบบศักดินา

#### 8.7 ชุมชนบางมด

ชุดนิทรรศการ และ/หรือกิจกรรมแสดงวิถีชีวิตของชุมชนบางมด ซึ่งเป็นชุมชนใกล้เคียงกับพิพิธภัณฑ์ ส่งเสริมการเรียนรู้วิถีชีวิตชานเมืองกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เทคนิคการจัดแสดง

- **computer game** บริเวณที่ตกแต่งด้วยบรรยากาศแบบเก่าๆ เช่น หีบเสื้อผ้าโบราณ ภาพถ่ายคนโบราณที่เห็นการแต่งกายแบบต่างๆ เบื้องหน้าเด็กๆ คือกรอบรูปขนาดยักษ์ที่มีภาพถ่ายผู้คนแต่งตัวลักษณะต่างๆ (เป็นคอมพิวเตอร์ช้อนอยู่ภายใน) เป็นเกมให้เด็กๆ ทายว่า การแต่งกายที่เห็นนั้น เป็นของคนไทยในยุคไหน ในกาลเทศะ รวมถึงในฤดูกาลใด นับตั้งแต่สมัยสุโขทัยเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน เช่น ภาพหญิงสาวพินคำ ทรงผมสั้น นุ่งผ้ายก ห่มสไบเฉียง คือหญิงสาวในราชสำนักสมัยตอนต้นรัตนโกสินทร์ หรือหญิงสาวที่ห่มตะแบงมาน คือสาวชาวบ้านยุคต้นรัตนโกสินทร์ที่แต่งในเวลาต้องการความทะทักตะแมง เช่น ขามทำงานบ้านหนักๆ อย่างคำข้าวหรือกระทังขามสู้รบ เป็นต้น เพื่อให้เด็กๆ ได้เรียนรู้วัฒนธรรมการแต่งกายที่เปลี่ยนไปตามกาลเวลา สภาพสังคม ภูมิศาสตร์และสภาพอากาศ ในบริเวณใกล้เคียงกัน

- **วิถีทัศน์** จำลองบรรยากาศที่อบอุ่นของบ้านในชนบท

### 8.8 สังคมนานาชาติ

จัดแสดงด้วยโมเดลกระโจมอินเดียแดง ภายในตกแต่งเป็นมุมนั่งเล่น และบ้านญี่ปุ่น จำลองเป็นร้านชาราเมน มีอุปกรณ์ของเล่นให้เด็กๆ ได้สนุกสนานกับการเล่น เป็นอีกสังคมที่อยู่ในมุมหนึ่งของโลก แต่เราก็ยังสามารถอยู่ร่วมกันได้

### 8.9 จราจรเด็กเล็ก

จำลองพื้นที่ให้เป็นการจราจรเพื่อสอนให้เด็กรู้จักการเอื้อเพื่อเผื่อแผ่ในการใช้รถใช้ถนน มีน้ำใจร่วมกัน ในการหยุดรถ และการใช้ถนน เด็กๆ ได้แสดงตนเองว่าเป็นตำรวจ มีหมวกจราจรจำลองให้เด็กได้เล่นเป็นตำรวจ และอีกฝ่ายเป็นคนขับรถ หรือเป็นคนเดินถนน เพื่อปลูกฝังจิตใต้สำนึกการอยู่ร่วมกันในสังคม ที่ดีขึ้นในอนาคตข้างหน้า

### วัตถุประสงค์ของแต่ละหัวเรื่องการจัดแสดง

ในส่วนนิทรรศการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์เด็ก ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาไว้ 8 ภาค การเรียนรู้ ซึ่งแต่ละภาคการเรียนรู้นั้นมีเป้าหมายและวัตถุประสงค์ เพื่อผู้ใช้บริการได้รับประโยชน์ที่เหมาะสม เกิดประโยชน์สูงสุด เข้าสู่เป้าหมายเดียวกัน สามารถจำแนกรายละเอียดดังนี้

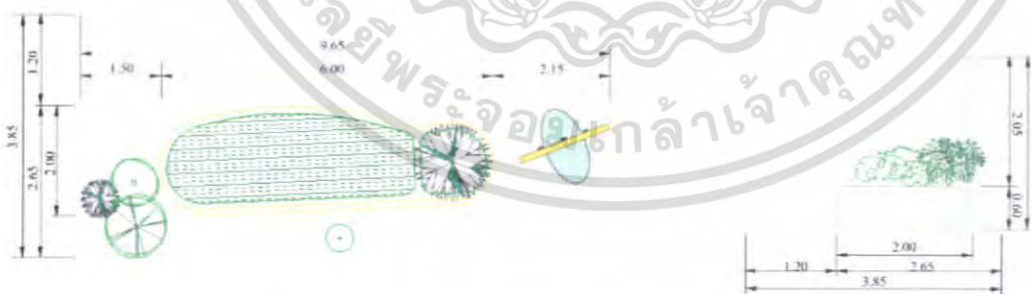
1. **หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม** เรียนรู้เพื่อเข้าใจและตระหนักถึงคุณค่าของธรรมชาติต่อมนุษย์และโลก เพื่อสร้างจิตสำนึกในการอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างพึ่งพาและเป็นมิตร

2. หมวดชีวิตของเรา เรียนรู้เรื่องราวของชีวิตความสามารถของอวัยวะ การทำงานของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย และการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ เพื่อการสร้างเสริมสุขภาพของตนเอง
3. หมวดศิลปวัฒนธรรม เรียนรู้เพื่อเข้าใจความหลากหลายทางกายภาพ ทางเผ่าพันธุ์ ทางวัฒนธรรมพร้อมเข้าใจและยอมรับในความแตกต่างนั้น
4. หมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรียนรู้ความเป็นจริงและกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านต่างๆ
5. หมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว เข้าใจระบบการทำงานของอุปกรณ์เทคโนโลยีพื้นฐานอันเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตมนุษย์โดยเรียนรู้ที่จะใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเหล่านั้นอย่างฉลาดและเข้าใจ เพื่อพัฒนาไปสู่การเป็นผู้สร้างเทคโนโลยี ไม่ใช่เป็นเพียงผู้ใช้เท่านั้น
6. หมวดสันตนาการ เรียนรู้จากชุดธรรมชาติดกลางแจ้ง และเครื่องเล่นขนาดใหญ่ ที่นอกจากจะเสริมสร้างพัฒนาการทางด้านสังคม และการออกกำลังกาย
7. หมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ และการพัฒนาตามวัยของเด็กเล็กวัยไม่เกิน 6 ปี ช่วยเสริมสร้างพัฒนาการทุกด้าน
8. หมวดสังคมศึกษา เรียนรู้ในสังคมในมิติต่างๆ เพื่อให้เด็กเรียนรู้การอยู่ในสังคมอย่างเกื้อกูลกัน และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างปลอดภัย

### อาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก

#### โรงนิทรรศการ ก. หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

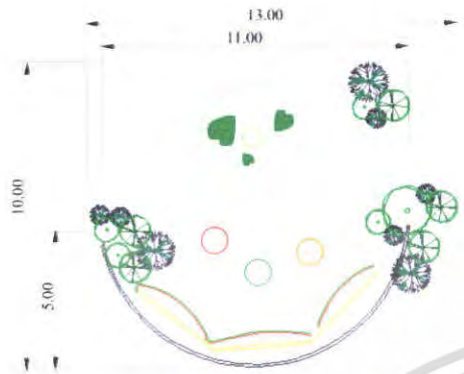
##### 1. วัฏจักรของน้ำ



ความต้องการพื้นที่ใช้สอย โดยเฉลี่ย  $3.85 \times 9.65 = 37.152$  ตารางเมตร/หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

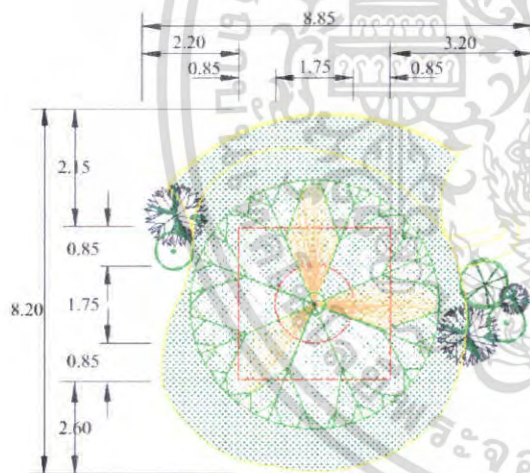
## 2. ความสมดุลและระหว่างธรรมชาติและเมือง



- A ส่วนพื้นที่ทางสัญจร
- B ที่นั่ง
- C ส่วนพื้นที่จำลองและจัดแสดง

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $5.00 \times 13.00 = 65.00$  ตารางเมตร/หน่วย

## 3. ระบบนิเวศน์ต้นไทร ประกอบด้วย

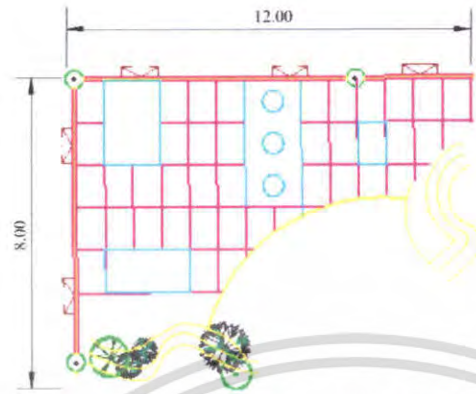


- A ระบบนิเวศน์ต้นไทร
- B ความลับใต้ดิน
- C ชีวิตที่พุ่มใบและผล
- D มีอะไรมนเป็ลือกไม้
- E ความลับบนดิน

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $8.20 \times 8.85 = 73.40$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. หูมชนใต้เท้า



- แผ่นกระจกใส หน้า 8.00 มม. ไขว้ที่อยู่อาศัยได้ดิน  
มีลำอริณายประกอบระบบนิเวศน์
- แผ่นพื้นไม้

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดย  $12.00 \times 8.00 = 96.00$  ตารางเมตร / หน่วย

#### 5. สายใยชีวิต



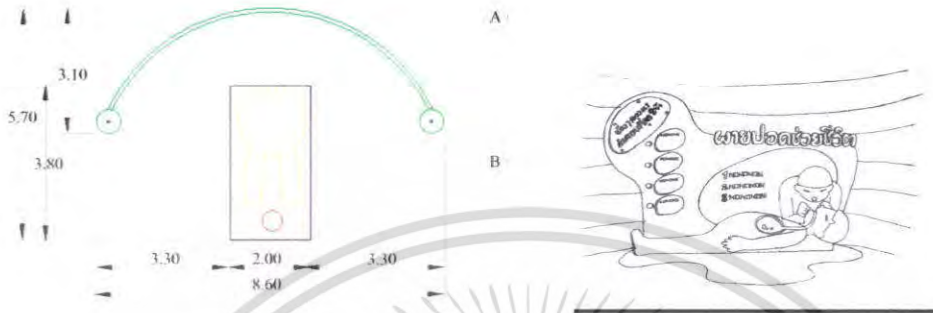
ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $3.35 \times 6.97 = 23.35$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก

โถงนิทรรศการ ข. หมวดชีวิตและร่างกาย

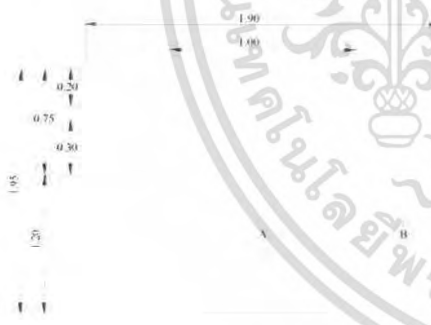
1. ผายปอดช่วยชีวิต ประกอบด้วย



A ป้ายคำอธิบาย  
B หุ่นจำลอง

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $5.70 \times 8.60 = 49.02$  ตารางเมตร / หน่วย

2. แสงและการมองเห็น

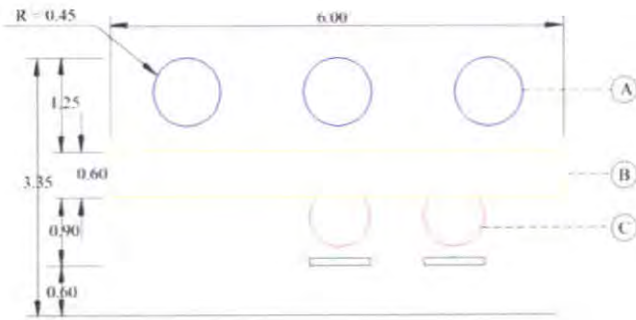


A กล้องสำหรับสาธิตการมองเห็น  
B ป้ายคำอธิบาย

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $1.95 \times 1.90 = 3.705$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. คาน้ำ ตายาว ตาปกติ



- A ที่นั่ง  
B ป้ายคำอธิบาย  
C ลูกตาจำลองแสดงการมองเห็นของสายตาสามแบบ

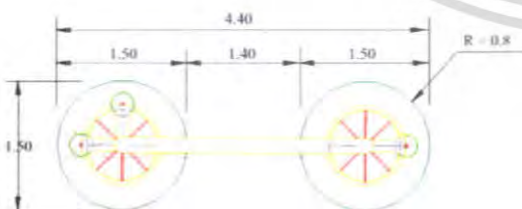
ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $3.35 \times 6.00 = 20.10$  ตารางเมตร / หน่วย

### 4. ใต๋ยมยจะ



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $1.75 \times 3.40 = 5.95$  ตารางเมตร / หน่วย

### 5. การเดินทางของเสียง

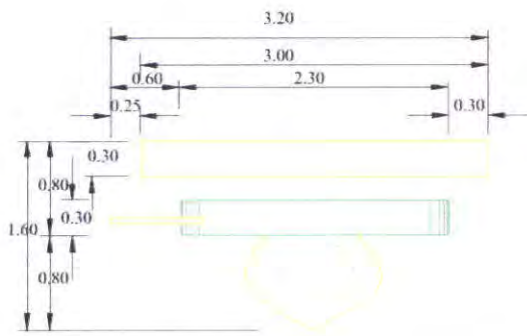


ท่อรับ-ส่งเสียง เมื่อเด็กพูดเข้าไปจะเห็นลูกบึงปองเคลื่อนขึ้นลงแสดงการเดินทางของคลื่นเสียง

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $1.50 \times 4.40 = 6.60$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

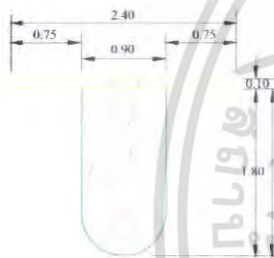
## 6. ปราสาทรับคลื่น



- จมูกขนาดใหญ่ให้เด็กมุดเข้าไปเห็นการทำงานของชิ้นส่วนต่างๆ ในจมูก
- ป้ายคำอธิบาย

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $1.60 \times 3.20 = 5.12$  ตารางเมตร / หน่วย

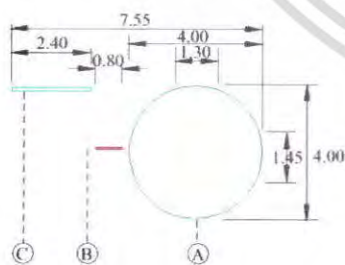
## 7. ลินรับรส



ลิ้นขนาดยักษ์ซึ่งมีช่องสำหรับแผ่นป้ายตามตำแหน่งปุ่มรับรส  
ป้ายคำอธิบาย

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $1.90 \times 2.40 = 4.56$  ตารางเมตร / หน่วย

## 8. แปรงฟันกันและ ประกอบด้วย

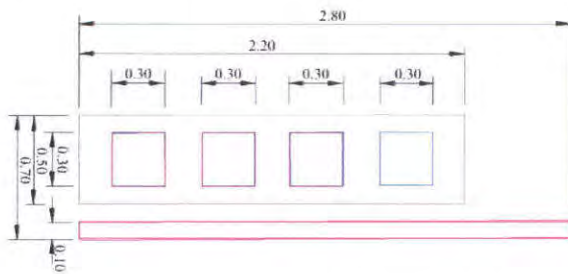


- A หุ่นจำลองขนาดยักษ์พร้อมแปรงสีฟัน
- B ส่วนพื้นที่ทางสัญจร
- C ป้ายคำอธิบายให้เด็กเห็นความสำคัญของการแปรงฟัน

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $7.55 \times 4.00 = 30.2$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

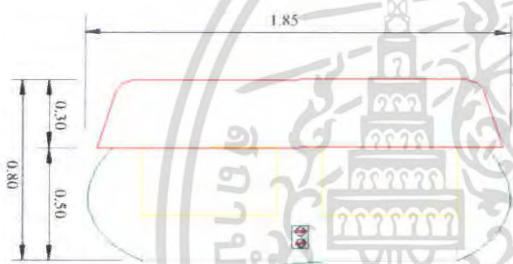
## 9. ทายสินคืออะไร



- ก่อปรศนาให้เด็กยื่นมือเข้าไปสัมผัสวัตถุด้านใน
- ป้ายคำอธิบายการแยกแยะประสาทสัมผัสด้วยพื้นผิว และรูปทรง

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $0.70 \times 2.80 = 1.96$  ตารางเมตร / หน่วย

## 10. เสียงและอารมณ์



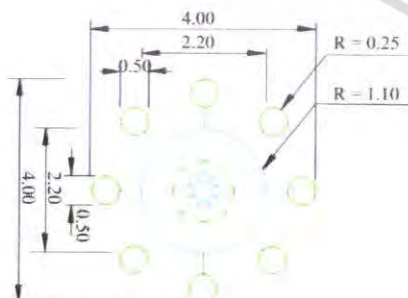
- ระบบเสียงและหน้าจอแสดงใบหน้า
- ยิ้มแย้มหรือบึ้งตึงตามเสียงที่เปิด
- ป้ายคำอธิบาย

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $0.80 \times 1.85 = 1.48$  ตารางเมตร / หน่วย

## อาคารพิพิธภัณฑน์ที่เด็ก

โถงนิทรรศการ ก. หมวดสัตว์นทนาการ

## 1. ขลุ่ยลม

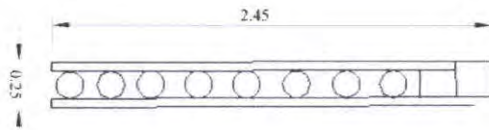


- เครื่องเล่นสาธิตการเกิดเสียงดนตรีของเครื่องดนตรีประเภทขลุ่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $4.00 \times 4.00 = 16.00$  ตารางเมตร / หน่วย

## 2. ไม้เพลง



- เครื่องเล่นสาริตการเกิดเสียงดนตรีของกระบอกไม้ไผ่ที่มีความหนาแน่นต่างกัน

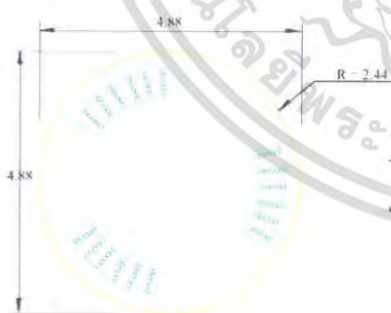
ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $0.25 \times 2.45 = 0.61$  ตารางเมตร / หน่วย

## 3. ชีวิตปลาจิ๊ด



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $17.00 \times 10.00 = 170.00$  ตารางเมตร / หน่วย

## 4. อังกะลุง

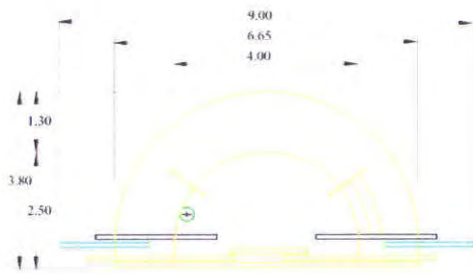


- แสดงการสร้างเสียงเพลง โดยเครื่องดนตรี "อังกะลุง" ซึ่งจะต้องเล่นพร้อมกันหลายๆ คน

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $4.88 \times 4.88 = 23.81$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. เวทีในสวน



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $3.80 \times 9.00 = 34.20$  ตารางเมตร / หน่วย

## 6. ลานการละเล่นพื้นบ้าน



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $5.60 \times 6.90 = 38.64$  ตารางเมตร / หน่วย

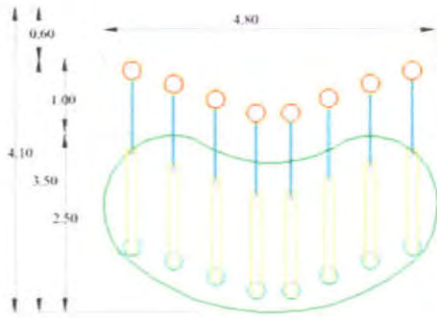
## 7. กังหันน้ำชัยพัฒนา



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $3.20 \times 5.40 = 17.28$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. ไม้กระดกดนตรี



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $4.10 \times 4.80 = 19.68$  ตารางเมตร / หน่วย

## อาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก

โครงการรศกร ง.

หมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก



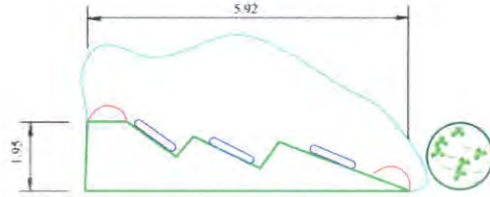
ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $31.00 \times 28.28 = 876.68$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก

โครงการ จ. หมวดสังคมศึกษา

### 1. ลำดับเครือญาติ



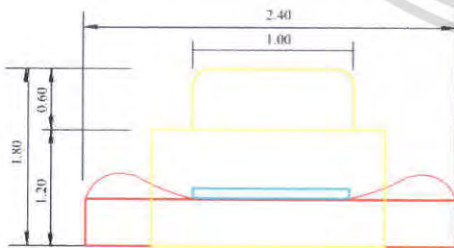
ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $5.92 \times 1.95 = 11.544$  ตารางเมตร / หน่วย

### 2. โครกเกิดก่อน



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $3.00 \times 0.05 = 1.5$  ตารางเมตร / หน่วย

### 3. ชุดจิกซอว์อาชีพ



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $2.4 \times 1.8 = 4.32$  ตารางเมตร / หน่วย

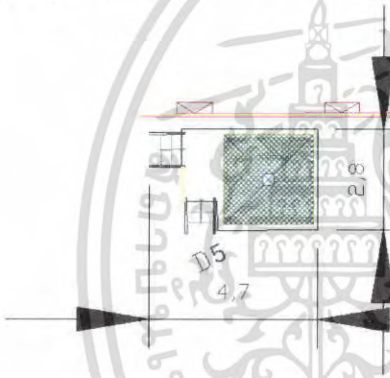
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ชุดเรื่อน้อยลอยล่อง



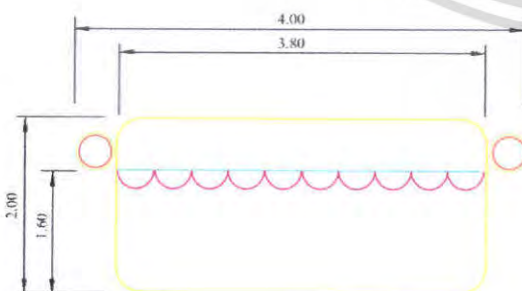
ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $7.65 \times 8.35 = 63.87$  ตารางเมตร / หน่วย

#### 5. ชุดบ้านคุณตาทอง



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $4.7 \times 2.8 = 13.16$  ตารางเมตร / หน่วย

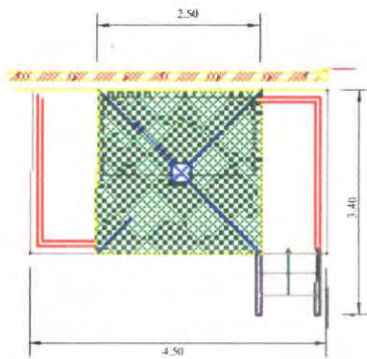
#### 6. ชุดชั้นสังกมไทย



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $4.00 \times 2.00 = 8.00$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

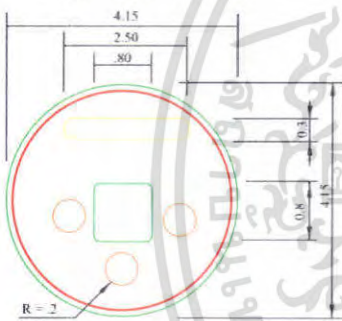
## 7. ชุดชุมชนบางมด



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $3.40 \times 4.50 = 15.30$  ตารางเมตร / หน่วย

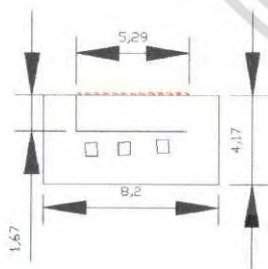
## 8. ชุดสังคมนานาชาติ ประกอบด้วย

- กระจังอินเดียนแดง



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $4.15 \times 4.15 = 17.22$  ตารางเมตร / หน่วย

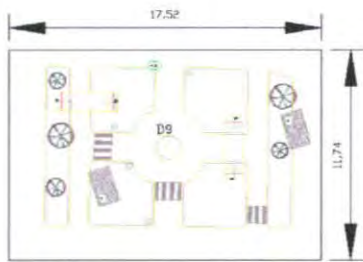
- บ้านญี่ปุ่น



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $4.12 \times 8.20 = 33.784$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 9. ชุดจราจรเด็กเล็ก



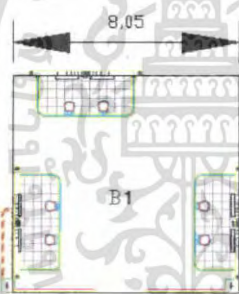
ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $17.52 \times 11.74 = 205.68$  ตารางเมตร / หน่วย

## อาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก

โครงการพัฒนา

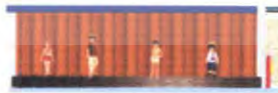
หมวดศิลปวัฒนธรรม

### 1. ชุดความรู้น้ำผึ้ง



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $8.05 \times 7.77 = 62.54$  ตารางเมตร / หน่วย

### 2. แต่งกาย 4 ภาค



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $8.63 \times 14.64 = 126.34$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

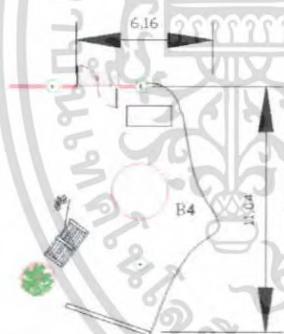
### 3. ชุดเมืองนิทาน ประกอบด้วย

- บ้านดนตรีไทย
- บ้านชุดไทย
- บ้านครัวไทย
- บ้านการละเล่นไทย



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $16.43 \times 27.43 = 451.00$  ตารางเมตร / หน่วย

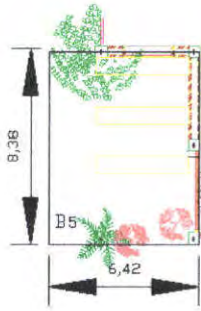
### 4. ชุดแต่งกายสมัยโบราณ



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $6.16 \times 11.04 = 68.00$  ตารางเมตร / หน่วย

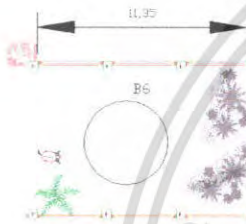
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. เกือบเกี่ยวพืชผล



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $8.38 \times 6.42 = 53.80$  ตารางเมตร / หน่วย

## 6. ดานเกษตรกรรม

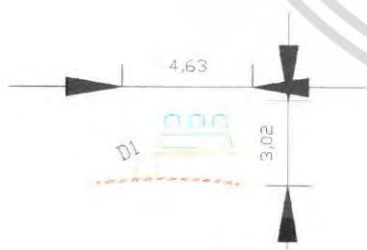


ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $11.35 \times 8.5 = 96.48$  ตารางเมตร / หน่วย

### อาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก

โถงนิทรรศการ ช. หมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว

#### 1. ชุดห้องควบคุมรถไฟ



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $4.63 \times 3.02 = 13.89$  ตารางเมตร / หน่วย

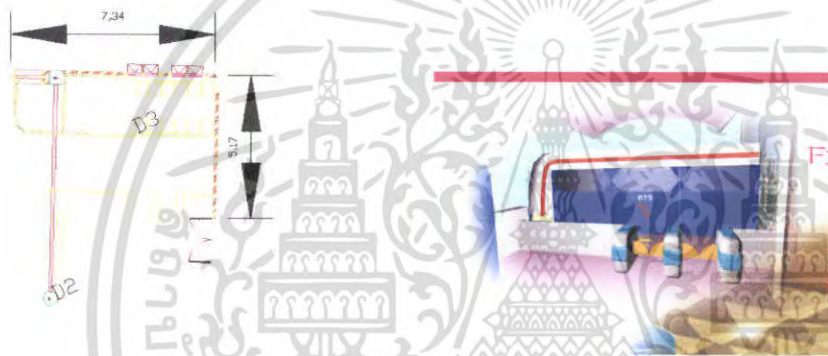
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ชุดเครื่องขายตั๋วรถไฟ



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $2.50 \times 0.30 = 0.75$  ตารางเมตร / หน่วย

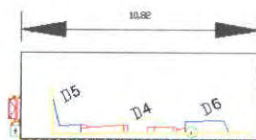
## 3. ชุดรถไฟฟ้าพาทัวร์



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $7.34 \times 5.17 = 37.95$  ตารางเมตร / หน่วย

## 4. ประกอบด้วย

- D4 ชุดการสื่อสารผ่านดาวเทียม
- D5 ชุดฉันทันเป็นมากกว่าโทรศัพท์
- D6 ชุดโทรศัพท์ย้อยโลก



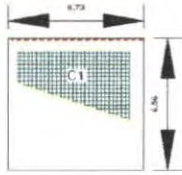
ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $10.00 \times 4.00 = 40.00$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อาคารพิพิธภัณฑ์เด็ก

โถงนิทรรศการ ช มหาวชิราวุธศาสตร์พื้นฐาน

### 1. ชุดลิ้นชักความทรงจำ



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $6.73 \times 6.56 = 44.14$  ตารางเมตร / หน่วย

### 2. ชุดสำรวจอวกาศ



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $6.40 \times 9.82 = 62.84$  ตารางเมตร / หน่วย

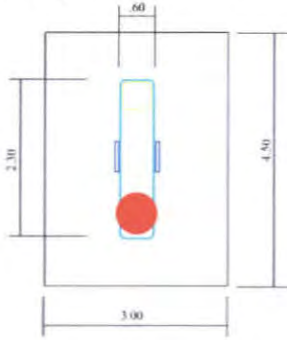
### 3. ชุดตำนานดวงดาว



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $4.55 \times 4.84 = 22.00$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ชุดกานสมดุณย์



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $3.11 \times 4.67 = 14.52 \times 6 = 87.14$  ตารางเมตร / หน่วย

#### 5. ชุดงานเสียงกระซิบ



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $1.65 \times 2.20 = 3.63 \times 2 = 7.26$  ตารางเมตร / หน่วย

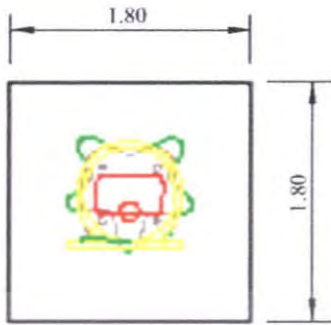
#### 6. ชุดเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $6.84 \times 6.23 = 42.60$  ตารางเมตร / หน่วย

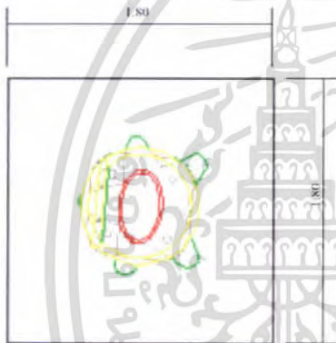
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7. ชุดเคมีกำเนิดพลังงาน



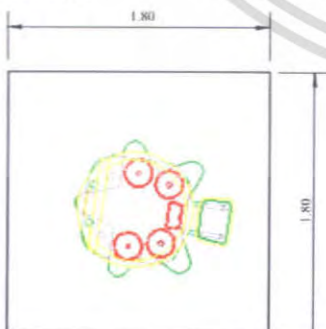
ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $1.80 \times 1.80 = 3.24$  ตารางเมตร / หน่วย

### 8. ชุดวงจรไฟฟ้า



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $1.80 \times 1.80 = 3.24$  ตารางเมตร / หน่วย

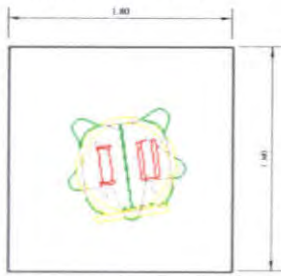
### 9. ชุดไฟฟ้าสถิตย์



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $1.80 \times 1.80 = 3.24$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 10. ชุดไฟฟ้าจากสนามแม่เหล็ก



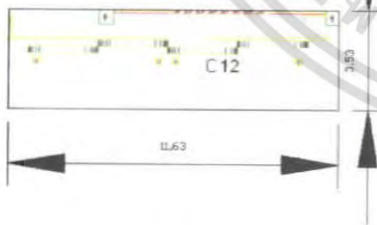
ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $1.80 \times 1.80 = 3.24$  ตารางเมตร / หน่วย

### 11. ชุดเด็กไวไฟ



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $1.80 \times 1.80 = 3.24$  ตารางเมตร / หน่วย

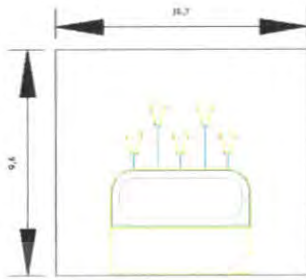
### 12. ชุดมุมปลอดภัยภายในบ้าน



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $11.63 \times 3.53 = 41.00$  ตารางเมตร / หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 13. ชุดโรงไฟฟ้าพลังงานเด็ก



ความต้องการพื้นที่ใช้สอยโดยเฉลี่ย  $10.70 \times 9.60 = 102.72$  ตารางเมตร / หน่วย

#### 4.7 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายในส่วนโครงการ

##### 1. การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโรงต้อนรับ

ตารางที่ 17 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโรงต้อนรับ

องค์ประกอบ	พื้นที่ / หน่วย	จำนวน	พื้นที่ จำนวน	พื้นที่ทาง สัญจร	พื้นที่ ที่ต้องการ
1. โถง				50%	
- โถงนิทรรศการหมุนเวียน	250.00	1	250.00		
- ส่วนที่นั่งพักคอย	4.32	4	17.28		
รวม			267.28	13.36	280.64
2. ส่วนประชาสัมพันธ์				50%	
- เคาน์เตอร์บริการ	3.32	1	3.32		
- ตู้เก็บเอกสาร	1.80	2	3.60		
- ตู้ฝากของ	0.32	3	0.96		
รวม			7.88	3.94	11.82
3. ส่วนขายตั๋ว				50%	
- เคาน์เตอร์บริการ	1.88	2	3.76		
- ตู้เก็บเอกสาร	1.80	2	3.60		
- เครื่องถ่ายเอกสาร	5.04	1	5.04		
รวม			12.40	6.20	18.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงต้อนรับ

องค์ประกอบ	พื้นที่ / หน่วย	จำนวน	พื้นที่ คำนวณ	พื้นที่ทาง สัญจร	พื้นที่ ที่ต้องการ
4. ส่วนอ่านหนังสือ				50%	
- ชั้นวางหนังสือ	32.00	9	288.00		
- โต๊ะกลมวางหนังสือ	1.00	3	3.00		
- เก้าอี้เหล็ก	5.	15	75.00		
รวม			366.00	183.00	549.00



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 1

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 1. หมวด ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	1. ชุดวัฏจักรของน้ำ - วัฏจักรของน้ำในระบบนิเวศน์ - การเดินทางของน้ำ	- จัดในพื้นที่ 3.85 x 9.66 = 37.152 ต.ร.ม. - หุ่นจำลองประกอบเสียงบรรยาย - ปุ่มที่ 1 เสียงบรรยายจากดวงอาทิตย์ - ปุ่มที่ 2 เสียงบรรยายจากเมฆ - ชาวประมงเรือออกมา	- อุปกรณ์เครื่องเล่น 3มิติ - บอร์ดจัดแสดง	1 2	12.00 1.55	12.00 3.10
	รวม					15.10
ธรรมชาติและเมือง - ความสมดุลของป่า - ความเจริญของเมือง	2. ชุดความสมดุลระหว่าง	- จัดในพื้นที่ 5.00 x 13.00 = 65.00 ต.ร.ม. - จอภาพและคำบรรยาย - Projector - ที่นั่งฟัง - หุ่นจำลอง - รูปภาพกราฟฟิคคำบรรยาย	- ฐานปฏิบัติการ (2 มิติ) - จำลองบรรยากาศป่า - ที่นั่งวงกลม 0.90 เมตร - ต้นไม้จำลอง - จอภาพ - บอร์ดจัดแสดง	1 2 3 1 3 2	21.00 3.00 0.90 3.80 3.00 2.40	21.00 6.00 2.70 3.80 6.00 4.80
	รวม					44.30

ตารางที่ 18 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโรงนิทรรศการ ชั้นที่ 1

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 1. หมวด ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	3. ชุดระบบนิเวศน้ต้นไทร - ระบบนิเวศน้ต้น ไทร - สัตว์ที่อาศัยอยู่ใต้ดิน - สัตว์อาศัยอยู่บนพุ่มไม้และผล ของไทร - สัตว์ที่อาศัยอยู่บนเปลือกไม้ - สัตว์และพืชที่อยู่บนดินใต้ต้น ไทร	- จัดในพื้นที่ $8.20 \times 8.85 = 73.40$ ต.ร.ม. - จำลองต้น ไทร ใหญ่ - ฐานปฏิบัติการบนต้น ไทร - จำลองสังคมสัตว์ที่อยู่ใต้ดิน - จำลองสังคมสัตว์ที่มีชีวิตอยู่ตามพุ่มใบและ ผลของต้น ไทร - จำลองสังคมสัตว์ที่มีชีวิตอยู่บนเปลือกไม้ - จำลองสังคมสัตว์และพืชที่มีชีวิตอยู่บนดิน ใต้ต้น ไทร	- จำลองต้น ไทร ใหญ่บน เปลือก ไม้และพุ่ม ใบมี สัตว์อาศัยอยู่ รวมไปถึง บนพื้นดินและใต้ดิน อยู่ ในบริเวณเดียวกัน (3 เมตร) - แทนปฏิบัติการ สี่เหลี่ยม - ป้ายคำอธิบาย	1	56.00	56.00
	รวม			1	7.00	7.00
				5	1.00	5.00
						68.00
	4. ชุดชุมชนใต้ดิน	- จัดในพื้นที่ $12.00 \times 8.00 = 96.00$ ต.ร.ม. - ระบบนิเวศน้ใต้น้ำ - วงจรชีวิตของสัตว์ต่างๆ	- พื้นไม้สลับพื้นกระจก - บอร์ดจัดแสดง - ไดโอรามาแสดงระบบ นิเวศน้ใต้น้ำ	1	60.00	60.00
				3	1.00	3.00
				1	15.00	15.00
	รวม					78.00

ตารางที่ 18 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 1

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ตร.ม.	พ.ท./รวม ตร.ม.
โถงนิทรรศการ 1. หมวด ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	5. ชุดสายใยชีวิต - ความสัมพันธ์ของห่วงโซ่ อาหาร	- จัดในพื้นที่ 3.35 x 6.97 = 23.35 ตร.ม. - Computer Game - ฐานปฏิบัติการจำลองความสัมพันธ์ห่วงโซ่ อาหาร - รูปภาพกราฟฟีกคำอธิบาย	- ฐานปฏิบัติการ - อุปกรณ์เครื่องเล่น	1 4	9.00 0.30	9.00 12.00
	รวม					21.00
โถงนิทรรศการ 2. หมวดชีวิตและ ร่างกาย	1. ชุดผายปอดช่วยชีวิต	- ฐานปฏิบัติการหุ่นจำลอง	โมเดลผายปอด	1	5.70	5.70
			- แทนจัดแสดง ที่เปลี่ยนผืนผ้า	1	7.60	7.60
			- บอร์ดโค้งจัดแสดง	1	3.80	3.80
			- ลำโพงอธิบาย		8.00	8.00
รวม						25.10

ตารางที่ 18 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 1

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 2. หมวดชีวิตและ ร่างกาย	2. ชุดแสงและการมองเห็น	- ฐานปฏิบัติการจำลอง - ไฟกระพริบปรากฏตามส่วนต่างๆของ ดวงตา - รูปภาพกราฟฟิค พร้อมคำอธิบาย	- จำลองฉากรับภาพใน การมองเห็น	1	3.705	3.705
	รวม					3.705
	3. ชุดตาสั้น ตายาว ตาปกติ	- จำลองการมองเห็นของสายตา 3 แบบ - จำลองลูกตานั้นขนาดยักษ์ตาสั้น - จำลองลูกตานั้นขนาดยักษ์ตายาว - จำลองลูกตานั้นขนาดยักษ์ตาปกติ	- ฐานลองสำหรับยื่น - ลูกตาจำลองแสดงการ มองเห็นของสายตา 3 แบบ	3	0.90	2.70
				3	0.90	2.70
				รวม		5.40
	4. ชุดได้ยินมึนๆ	- ฐานปฏิบัติการจำลองอวัยวะต่างๆภายในหู - โมเดลใบหูขนาดยักษ์ - เสียงบรรยายตามปุ่มกดภายในใบหู	- หุ่นจำลอง และ อิเล็กทรอนิกส์บอร์ด	1	5.95	5.95
	รวม				5.95	

ตารางที่ 18 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 1

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย	พ.ท./รวม
					ต.ร.ม.	ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 2. หมวดชีวิตและ ร่างกาย	5. การเดินทางของเสียง	- จัดทำท่อรับและส่งเสียงสองฝั่ง และลำโพง	- ฐานปฏิบัติการ (3 มิติ)	1	6.60	6.60
	- การรับ ส่งของคลื่นเสียง	รับเสียงจากฝั่งตรงข้าม	- บอร์ดจัดแสดง	4	0.60	2.40
		- หุ่นจำลอง				
		- รูปภาพกราฟฟิกคำอธิบาย				
	รวม					
	6. ชุดประสาทรับกลิ่น	- จำลองจมูกขนาดใหญ่ให้เด็กมุดเข้าไปเห็น	- อุปกรณ์เครื่องเล่นจมูก	1	5.12	5.12
	- โครงสร้างของจมูก	การทำงานของชั้นส่วนต่างๆ ในจมูก	ขนาดใหญ่ขนาด 1.20 m.			
	- แสดงการทำงานของจมูก	- รูปภาพกราฟฟิกคำบรรยาย	รวมแท่นจัดแสดง			
- อวัยวะการทำงาน		- บอร์ดจัดแสดง	1	1.60	1.60	
รวม						6.72
	7. ชุดลิ้นรับรส	- ฐานปฏิบัติการจำลอง	- โมเดลลิ้นขนาดยักษ์มี	1	4.56	4.56
		- ช่องสำหรับใส่แผ่นป้าย	ช่องสำหรับใส่แผ่นป้าย			
		- แผ่นป้ายจำลองขนาดยักษ์				
รวม						4.56

ตารางที่ 18 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 1

ภาคการเรียนรู้	หัวเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย	พ.ท./รวม
					ต.ร.ม.	ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 2. หมวดชีวิตและ ร่างกาย	8. ชุดแปรงฟันกันถลอก	- โมเดลฟันขนาดใหญ่	- หุ่นจำลองขนาดยักษ์	1	4.00	4.00
		- การแปรงฟันที่ถูกต้องโดยมีเสียงสัญญาณ	พร้อมแปรงสีฟัน	1	2.40	2.40
	รวม					6.40
	9. ชุดทาสีผนังคืออะไร	- ให้เด็กสัมผัสกับกล่องปริศนา โดยการยื่นมือเข้าไป	- ฐานปฏิบัติการกล่องขนาดยักษ์	4	0.30	1.20
		- ตอบคำถาม	- ป้ายคำอธิบาย	1	2.80	2.80
	รวม					4.00
	10. ชุดเสียงและอารมณ์	- หุ่นแสดงสีหน้ายิ้ม บึ้ง	- ฐานปฏิบัติการเสียงและอารมณ์	1	1.48	1.48
- เกิดเสียงดัง ทำให้หน้าบึ้ง						
- เกิดเสียงเบา ทำให้หน้ายิ้ม	- คีย์บอร์ดให้ปรับเสียง					
รวม					1.48	
รวม						73.315

ตารางที่ 18 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโงนนิทรรศการ ชั้นที่ 1

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ตร.ม.	พ.ท./รวม ตร.ม.
โงนนิทรรศการ 3. หมวดสันตนา การ	1. ชุดขลุ่ยลม	- เครื่องเล่นสาธิตการเกิดเสียงของคนตรี ประเภทขลุ่ย	- ฐานจำลองขลุ่ยลม ขนาดใหญ่	1	16.00	16.00
	รวม					16.00
	2. ชุดไม้เพลง	- สาธิตการเกิดเสียงที่มีกระบอกไม้ไผ่ที่มี ความหนาต่างกัน	- จำลองไม้เพลงขนาด ยักษ์	1	2.45	2.45
	รวม					2.45
	3. ชุดชีวิตปลาน้ำจืด	- ฐานวางเครื่องมือจับปลา 6 จุด ข้างละ 3 - จำลองอุโมงค์ใต้น้ำ ปลาน้ำจืดต่างๆ ว่าย อาศัยใต้น้ำ	- ส่วนของเครื่องมือจับ สัตว์น้ำ - ส่วนของอุโมงค์ปลาน้ำ จืด	2 1	6.50 10.00	13.00 10.00
รวม					23.00	

ตารางที่ 18 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 1

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 3. หมวดต้นทนาการ	4. ชุดอังกะลุง	- อังกะลุง - ฐานวางอังกะลุง - พื้นที่วางฐานอังกะลุง	- ฐานสาธิตการเล่นอังกะลุงขนาดยักษ์	1	23.81	23.81
	รวม					23.81
	5. ชุดเวทีในสวน	- เวทีการแสดง - ฉากจำลองบ้านเมือง - เครื่องเล่นเพื่อการแสดง - กล้องติดเพดาน เพื่อดูการแสดง	- จำลองเวทีการแสดง - ตู้เก็บอุปกรณ์การแสดง	1 2	9.00 2.97	9.00 5.94
	รวม					14.94
	6. ชุดลานการละเล่นพื้นบ้าน - รู้จักเครื่องเล่น และการละเล่น สมัยโบราณ และความต่างของ การเล่นปัจจุบัน	- จำลองบ้านเรือนไทย - ลานการละเล่น - กองฟางเสริมบรรยากาศ - สนามหญ้า	- ฐานปฏิบัติการละเล่น	1	38.64	38.64
	รวม					38.64

ตารางที่ 18 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโงนินทรสการ ชั้นที่ 1

ภาคการเรียนรู้	หัวเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โงนินทรสการ 3. หมวดสันทนา การ	7. ชุดกึ่งหันน้ำชัยพัฒนา	- บ่อน้ำขนาดเล็ก	- จำลองบ่อน้ำขนาดเล็ก	1	17.28	17.28
	- ศึกษาเรื่องการบำบัดน้ำเสีย	- เครื่องบ่นน้ำ	- ป้ายคำอธิบาย	2	3.20	6.40
	- เป็นสิ่งประดิษฐ์ของพระเจ้าอยู่หัว					
	รวม					23.68
	8. ชุดไม้กระดกคนตรี		- จำลองไม้กระดกขนาด	1	19.68	19.68
	- เล่นเสียงคนตรีตามตัวโน้ต		ยักษ์			
	รวม					19.68
<b>รวม</b>						<b>162.20</b>
โงนินทรสการ 4. หมวดกิจกรรม สำหรับเด็ก	1. ชุดกิจกรรมสำหรับเด็ก	- สนามครึ่งวงกลมขนาดใหญ่ - เครื่องเล่นต่างๆ	- รวมเครื่องเล่นด้าน กล้ามเนื้อ ในสนาม			876.68
<b>รวม</b>						<b>876.68</b>

ตารางที่ 19 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 2

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 5. หมวดสังคม ศึกษา	1. ชุดลำดับเครือญาติ - เรียนรู้สังคมครอบครัวใหญ่	- จอมอนอเตอร์ - ป้ายนิทรรศการ	- ฐานเรียนรู้ลำดับการ เรียงเครือญาติ	1	11.544	11.544
			- จอมอนอเตอร์ แสดง ลำดับ	3	0.50	1.50
	รวม					13.044
	2. ชุดใครเกิดก่อน - เรียงแผ่นป้ายเครือญาติให้ ถูกต้อง	- เวทีการแสดง - ฉากจำลองบ้านเมือง - เครื่องเล่นเพื่อการแสดง - กล้องติดเพดาน เพื่อดูการแสดง	- ป้ายขนาดใหญ่ สำหรับ ติดแผ่นแม่เหล็ก	1	1.50	1.50
- แผ่นป้ายติดแม่เหล็ก			15	0.20	3.00	
รวม					4.50	
3. ชุดจิ๊กซอร์อาชีพ - แผ่นป้ายอาชีพต่างๆ	- แผ่นจิ๊กซอร์อาชีพต่างๆ - สันชักเก็บแผ่นจิ๊กซอร์	- บอร์ดสำหรับต่อจิ๊ก ซอร์	1	2.88	2.88	
		- แท่นสำหรับยื่น	1	0.60	0.60	
รวม					3.48	

ตารางที่ 19 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโงนิตรรศการ ชั้นที่ 2

ภาคการเรียนรู้	หัวเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โงนิตรรศการ 5. หมวดสังคม ศึกษา	4. ชุดเรื่อน้อยลอยร่ง - ชุดเก้าอี้เด็กนั่งพับเรือด้วย กระดาษ	- ชุดเก้าอี้รูปสัตว์ต่างๆ - ชุดบ่อน้ำสำหรับลอยเรือ - ขนสะพานรอบบ่อน้ำ	- จำลองบ่อน้ำขนาดเล็ก - ชุดเก้าอี้	1 2	44.00 6.67	44.00 13.34
	รวม					57.34
	5. ชุดบ้านคุณตาทอง - บรรยายบ้านในชนบท ของ เล่นสมัยโบราณ	- โมเดลคุณตาทอง - จำลองบ้านไม้ - เสียงบรรยาย	- จำลองบ้านไม้ - เสียงบรรยาย	1	13.16	13.16
	รวม					13.16
6. ชุดชั้นสังคมไทย - สังคมสมัยก่อนแบ่งออกเป็น 2 ชั้น บรรยายการปกครอง	6. ชุดชั้นสังคมไทย - สังคมสมัยก่อนแบ่งออกเป็น 2 ชั้น บรรยายการปกครอง	- โมเดลการตกแต่งบ้านไม้	- โมเดลบ้านไม้ พร้อม เสียงบรรยาย	1	8.00	8.00
	รวม					8.00
7. ชุดชุมชนบางมด - บรรยายวิถีชีวิตชุมชนบางมด	7. ชุดชุมชนบางมด - บรรยายวิถีชีวิตชุมชนบางมด	- โมเดลบ้านชุมชนบางมด	- จำลองบ้านไม้พร้อม เสียงบรรยาย	1	15.30	15.30

ตารางที่ 19 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโงงนิทรรศการ ชั้นที่ 2

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โงงนิทรรศการ 5. หมวดสังคม ศึกษา			- computer game	1	1.50	1.50
	รวม					16.80
	8. ชุดสังคมนานาชาติ - สังคมต่างๆ ที่อยู่ร่วมกับบน โลก อธิบายบางส่วน	- วิถีความเป็นอยู่ของชาวอินเดียแดง - วิถีความเป็นอยู่ของชาวญี่ปุ่น	- กระจงอินเดียแดง - บ้านญี่ปุ่น	1 1	17.22 33.78	17.22 33.78
	รวม					50.00
	9. ชุดจระจกรเด็กเล็ก - บรรยายการเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ความมีน้ำใจ ปลุกฝงจิตใต้ สำนึกการอยู่ร่วมกันในสังคม	- จำลองถนน - จำลองการจระจกร - รถเด็กเล็ก - ป้ายสัญลักษณ์จระจกร	- สนามจระจกรเด็กเล็ก	1	205.68	205.68
รวม					205.68	
<b>รวม</b>						<b>372.004</b>

ตารางที่ 19 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 2

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 6. หมวด ศิลปวัฒนธรรม	1. ชุดความรู้น่าฟัง - ศิลปวัฒนธรรมไทยสมัย โบราณ	- จอ computer รูปภาพประกอบคำ บรรยาย	- ฐานปฏิบัติการ	3	6	18.00
			- computer	6	0.40	2.40
			- ไมค์	6	0.03	0.18
			- แก้วอี	6	0.40	2.40
รวม						22.98
	2. ชุดแต่งกาย 4 ภาค - กายแต่งกายประจำท้องถิ่น ของแต่ละภาค	- โมเดลการแต่งกาย 4 ภาค - เสียง sound ของแต่ละภาค	- โมเดลจำลองคน	4	1.00	4.00
			- เวที	1	5.00	5.00
			รวม			
	3. ชุดเมืองนิทาน	- แบ่งบ้านออกเป็นหลังๆ - ชุดการละเล่น การแสดงอยู่ภายในบ้านแต่ ละหลัง - นาฬิกาบอกเวลาประจำหมู่บ้าน ไฟเปลี่ยน ตามเวลา (ห้องฟ้าเช้า กลางวัน เย็น)	- จำลองหมู่บ้าน	1	451.00	451.00
			รวม			

ตารางที่ 19 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโรงนิทรรศการ ชั้นที่ 2

ภาคการเรียนรู้	หัวเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 6. หมวด ศิลปวัฒนธรรม	4. ชุดแต่งกายสมัยโบราณ - การย้อนอดีตการแต่งชุดต่างๆ ของแต่ละสมัย	- จัดเวทีวงกลมเพื่อแต่งตัว - ตู้เก็บผ้าต่างๆอย่างง่าย - ขั้นตอนการนุ่งผ้าแต่ละประเภท	- บอร์ดอธิบายขั้นตอน การแต่งกายโดยการฉาย แสง - เวทีแต่งกาย - ตู้เก็บของ	1   1  1	11.00   2.40  1.60	11.00   2.40  1.60
	รวม					15.04
	5. ชุดเก็บเกี่ยวพืชผล - เรียนรู้คุณค่าของข้าวและ วิธีการปลูกข้าว	- จำลองการทำนา - บอร์ดอธิบายพร้อมขั้นตอนการทำ	- จำลองพื้นดินปลูกข้าว - ต้นข้าวจำลอง - บอร์ดอธิบาย อิเล็กทริ นิกส์	3  45  1	2.765  0.20  8.38	8.295  9.00  8.38
	รวม					25.675
	6. ชุดลานเกษตรกรรม - อธิบายขั้นตอนการได้เมล็ด ข้าว	- ลานกว้างบรรยายเกษตรกรรม - ต้นข้าวจำลอง - การฝัดข้าวด้วยวิธีใช้แรงงานคน	- ลานวงกลม - จำลองหุ่นชาวนา - กองฟาง	1  2  1	4.45  1.00  1.50	4.45  2.00  1.50
รวม					7.95	

ตารางที่ 19 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 2

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
<b>รวม</b>						<b>531.645</b>

ตารางที่ 20 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 3

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 7. หมวด เทคโนโลยี ใกล้ตัว	1. ชุดห้องควบคุมรถไฟฟ้า	- จำลองห้องควบคุมรถไฟฟ้า - แสดงเส้นทางโดยสาร - คอมพิวเตอร์เพื่อดูเส้นทาง	- ห้องควบคุมรถไฟฟ้า - อิเล็กทรอนิกส์ - แก๊ส - โຕะควบคุม	1 3 3 1	4.63 0.80 0.40 2.80	4.63 2.40 1.20 2.80
	รวม					11.03
	2. ชุดเครื่องขายตั๋วรถไฟฟ้า - อธิบายการใช้งาน การรับบัตร การหยอดเหรียญ	- ตู้ขายตั๋ว - ช่องหยอดเหรียญ ทอนเหรียญ - ช่องรับบัตร	- เครื่องขายตั๋วรถไฟฟ้า	1	2.50	2.50
	รวม					2.50

ตารางที่ 20 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ที่ใช้สอบ ส่วนโครงการชั้นที่ 3

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โครงการ 7. หมวด เทคโนโลยี ใกล้เคียง	3. ชุดรถไฟฟ้าพาทัวร์	- จำลองรถไฟฟ้า - ภายในห้องโดยสารเหมือนของจริง - เมื่อปลายทางมาสัญญาณประตูเปิด	- จำลองรถไฟฟ้า	1	37.95	37.95
	รวม					37.95
	4. ชุดการสื่อสารผ่านดาวเทียม - แสดงการส่งข้อมูลผ่านดาวเทียมในรูปแบบต่างๆ	- คอมพิวเตอร์ กดปุ่มเพื่อดูข้อมูล - เสียงบรรยาย	- ตู้เกมส์คอมพิวเตอร์	1	2.00	2.00
	รวม					2.00
5. ชุดฉันทน์เป็นมากกว่าโทรศัพท์ - เกมส์คอมพิวเตอร์ให้จับคู่ว่าโทรศัพท์ทำอะไรได้บ้าง	- จำลองโทรศัพท์ขนาดยักษ์	- ตู้เกมส์คอมพิวเตอร์	1	2.00	2.00	
รวม						2.00

ตารางที่ 20 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 3

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 7. หมวด เทคโนโลยี ใกล้ตัว	6. ชุดโทรศัพท์ข่อยโลก	- แสดงการทำงานของตำแหน่งภายใน โทรศัพท์ โดยหลอดไฟ LED	- จำลองโทรศัพท์ขนาด ยักษ์	1	2.00	2.00
	- แสดงองค์ประกอบภายใน โทรศัพท์มือถือ					
	รวม					2.00
รวม						57.48
โถงนิทรรศการ 8. หมวด วิทยาศาสตร์ พื้นฐาน	1. ชุดลิ้นชักความทรงจำ	- ลิ้นชักซ่อนภาพนักวิทยาศาสตร์ภายใน	- ฐานปฏิบัติการ 3 มิติ	1	44.14	44.14
	- หน้าตาของนักวิทยาศาสตร์ คนสำคัญที่มีผลงานระดับโลก					
	รวม					44.14
	2. ชุดสำรวจอวกาศ	- ห้องฉายภาพยนตร์ครึ่งวงกลมแบ่งเป็น 2 เรื่อง สำหรับเด็กอายุ 3-7 ปี และเด็กอายุ 8-12 ปี	- แก้วทรงกระบอก	10	0.30	3.00
- เทคโนโลยีการสำรวจอวกาศ ต่างๆ	- จอภาพโค้ง					
		- ฉายวิดีโอทัศน์วงกลม	2	1.00	2.00	
	รวม					8.20

ตารางที่ 20 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 3

ภาคการเรียนรู้	หัวเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 8. หมวด วิทยาศาสตร์ พื้นฐาน	3. ชุดตำนานดวงดาว - แสดงเรื่องกลุ่มดาวจักราศีใน แต่ละเดือน	- จำลองท้องฟ้าเล็ก 12 ท้องฟ้า - หูฟังเสียงบรรยายความหมายของดาวแต่ละ ดวงประจำเดือนเกิด	- ฐานปฏิบัติการท้องฟ้า จำลองขนาดเล็ก Sound Dome	12	0.45	5.40
	รวม					5.40
	4. ชุดสถานสมดุลย์ - ความรู้ในเรื่องสายจัด คานคิด ซึ่งช่วยในการผ่อนแรง	- เครื่องเล่นในการชั่งน้ำหนักระหว่างสอง ข้าง ข้างหนึ่งสำหรับคนนั่ง และอีกด้าน ลูกตุ้มแอปเปิ้ล	- จำลองสถานสำหรับชั่ง น้ำหนัก	6	14.52	87.14
รวม					87.14	
	5. ชุดงานเสียงกระซิบ - หลักการรวมสัญญาณของ คลื่นเสียงจากทฤษฎีพัฒนามา เป็นงานสัญญาณ	- งานสัญญาณขนาดใหญ่ 2 ข้าง ให้เด็กขึ้นไป ได้ยินคนละฝั่ง แล้วพูดให้อีกฝ่ายได้ยิน	- บันไดฐานสี่เหลี่ยม - งานสัญญาณ	2 2	2.20 1.50	4.40 3.00
	รวม					7.40

ตารางที่ 20 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 3

ภาคการเรียนรู้	หัวเรื่องและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 8. หมวด วิทยาศาสตร์ พื้นฐาน	6. ชุดเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน บ้าน - จำลองเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ สามารถดูส่วนประกอบภายใน และค่าอธิบาย	- จำลองเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ ใช้ หลอดไฟ LED วิ่งตามส่วนประกอบภายใน ที่มีภากรใช้งาน	- ฐานปฏิบัติการบ้าน ไฟฟ้า	1	42.60	42.60
	รวม					42.60
	7. ชุดเคมีกำเนิดพลังงาน - แหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้า อย่างง่าย	- จำลองแบตเตอรี่รถยนต์ - ขั้วแบตเตอรี่สองขั้ว - กดทั้งสองขั้วลงในน้ำกรดไฟจะติด	- จำลองรถยนต์ - ฐานทำการทดลอง - บอร์ดค่าอธิบาย	1 1 1	1.50 1.00 0.80	1.50 1.00 0.80
	รวม					3.30
8. ชุดวงจรไฟฟ้า - อธิบายการทำงานวงจรไฟฟ้า ฉนวนเป็นตัวนำไฟฟ้าใน รูปแบบต่างๆ	- แสดงใช้ฉนวนต่างๆที่เป็นตัวนำไฟฟ้า - อธิบายขั้นตอนการทำงาน	- ฐานทำการทดลอง - ส่วนของอุปกรณ์ - บอร์ดค่าอธิบาย	1 1 1	1.60 1.15 0.80	1.60 1.15 0.80	
	รวม					3.55

ตารางที่ 20 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 3

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 8. หมวด วิทยาศาสตร์ พื้นฐาน	9. ชุดไฟฟ้าสถิตย์ - เรียนรู้การเกิดไฟฟ้าสถิตย์ จากการนำวัตถุมาเสียดสีกัน	- แสดงตัวอย่างวัสดุที่ทำให้เกิดประจุไฟฟ้า เช่น ยาง พลาสติก แก้ว	- ฐานการทดลอง - บอร์ดคำอธิบาย	1 1	1.65 1.00	1.65 1.00
	รวม					2.65
	10. ชุดไฟฟ้าจากสนามแม่เหล็ก - เรียนรู้การเคลื่อนที่ของ ขดลวดผ่านเส้นแรงแม่เหล็ก	- หมุนขดลวดผ่านแท่งแม่เหล็กเมื่อเกิดการ เหนี่ยวนำหลอดไฟก็จะสว่าง	- ฐานการทดลอง - บอร์ดคำอธิบาย	1 1	1.50 1.20	1.50 1.20
	รวม					2.70
	11. ชุดเด็กไวไฟ - การเดินทางของไฟฟ้า และ การเป็นตัวนำไฟฟ้า	- สาธิตความเป็นตัวนำไฟฟ้าของร่างกาย มนุษย์	- ฐานการทดลอง - บอร์ดคำอธิบาย	1 1	2.00 1.00	2.00 1.00
	รวม					3.00
12. ชุดนมปลอดภัยภายใน บ้าน	- จำลองนมปลอดภัยภายในบ้าน 4 นม - ระวังปลั๊กไฟ	- ฉายวิดิทัศน์ - เลียงบรรยาย	4 4	1.20 0.60	4.80 2.40	

ตารางที่ 20 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย ส่วนโถงนิทรรศการ ชั้นที่ 3

ภาคการเรียนรู้	หัวข้อและเนื้อหาจัดแสดง	ลักษณะการจัดแสดง	วิธีการจัดแสดง	จำนวน	พ.ท./หน่วย ต.ร.ม.	พ.ท./รวม ต.ร.ม.
โถงนิทรรศการ 8. หมวด วิทยาศาสตร์ พื้นฐาน		- ระวัง เตารีดชำรุด - ระวัง ไขหัดอันตราย - ระวัง ไฟลุด	- จำลองบ้านหลังใหญ่	1	11.63	11.63
	รวม					18.83
	13. ชุดโรงไฟฟ้าพลังงานเด็ก - อธิบายระบบส่งจ่ายไฟฟ้า มายังบ้านเรือน	- ปั่นจักรยานหลายคนเพื่อเกิดเป็นพลังงาน ส่งผ่านไปยังโมเดลบ้าน เรือน ไฟฟ้าสว่าง	- โมเดลจักรยาน - โมเดลบ้านเรือน - แผ่นฉากรผลิตไฟฟ้า	5 1 1	1.35 3.00 3.00	6.75 3.00 3.00
	รวม					12.75
<b>รวม</b>						<b>241.66</b>

## แผนภูมิที่ 19 แสดงแผนผังเนื้อเรื่องจัดแสดง

### 1. หมวดชีวิตและร่างกาย



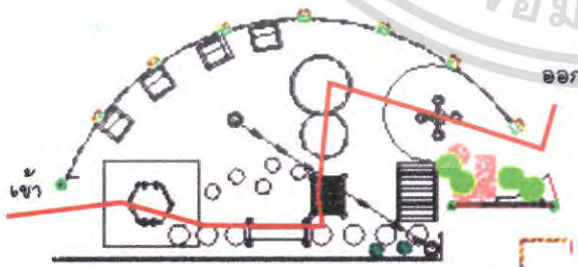
- 1 ผายปอดช่วยชีวิต
- 2 แสงและการมองเห็น
- 3 ตาสั้น ตายาว ตาปกติ
- 4 ได้ยินมั้ยจ๊ะ
- 5 การเดินทางของเสียง
- 6 ประสาทรับกลิ่น
- 7 ลิ้นรับรส
- 8 แปร่งฟันกันเถอะ
- 9 ทายลิ้นคืออะไร
- 10 เสียงและอารมณ์

### 2. หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



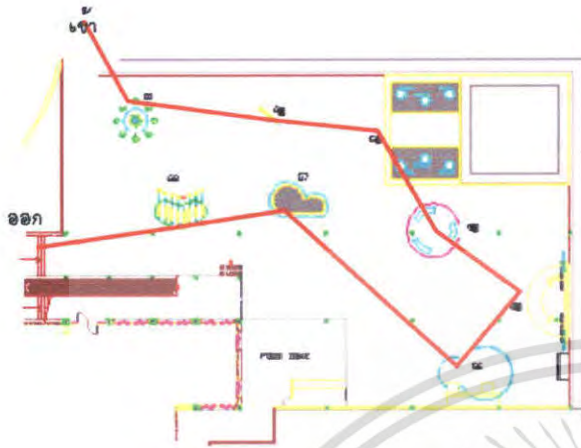
- 1 วัฏจักรของน้ำ
- 2 ความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติและเมือง
- 3-7 ระบบนิเวศน์ต้นไทร
- 8 ชุมชนใต้น้ำ
- 9 สายใยชีวิต

### 3. หมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก



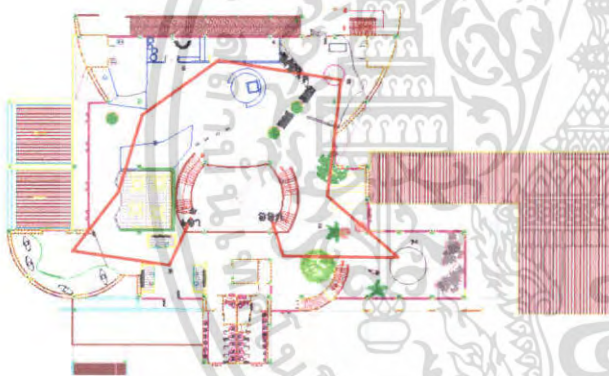
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4. หมวดสันตนาการ



- 1 ขลุ่ยลม
- 2 ไม้เพลง
- 3 ชีวิตปลาน้ำจืด
- 4 อังกะลุง
- 5 เวทีในสวน
- 6 ลานการละเล่นพื้นบ้าน
- 7 กังหันน้ำชัยพัฒนา
- 8 ไม้กระดกคนตรี

## 5. หมวดศิลปวัฒนธรรม



- 1 ความรู้น้ำผึ้ง
- 2 แต่งกาย 4 ภาค
- 3 เมืองนิทาน
- 4 แต่งกายสมัยโบราณ
- 5 เก็บเกี่ยวพืชผล
- 6 ลานเกษตรกรรม

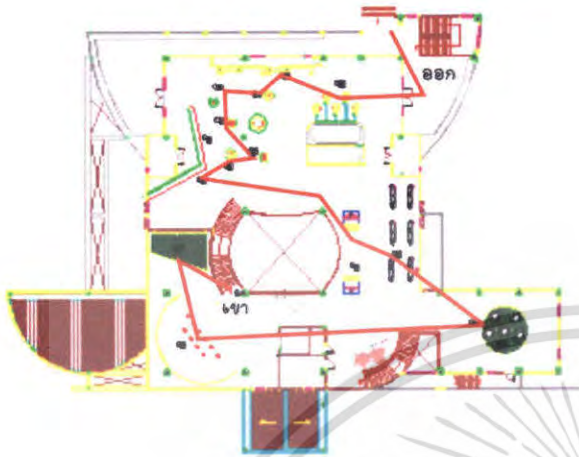
## 6. หมวดสังคมศึกษา



- 1 ลำดับเครือญาติ
- 2 ใครเกิดก่อน
- 3 จิกชอว์อาชีพ
- 4 เรือน้อยลอยล่อง
- 5 บ้านคุณตาทอง
- 6 ช่วงชั้นสังคมไทย
- 7 ชุมชนบางมด
- 8 สังคมนานาชาติ
- 9 จราจรเด็กเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. หมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน



- 1 ลิ้นชักความทรงจำ
- 2 ตำรวจอวกาศ
- 3 ตำนานดวงดาว
- 4 กานสมดุสย์
- 5 งานเสียงกระซิบ
- 6 เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน
- 7 เคมีกำเนิดพลังงาน
- 8 วงจรไฟฟ้า
- 9 ไฟฟ้าสถิต
- 10 ไฟฟ้าจากสนามแม่เหล็ก
- 11 เด็กไวไฟ
- 12 มุมปลอดภัยภายในบ้าน
- 13 โรงไฟฟ้าพลังงาน

## 8. หมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว

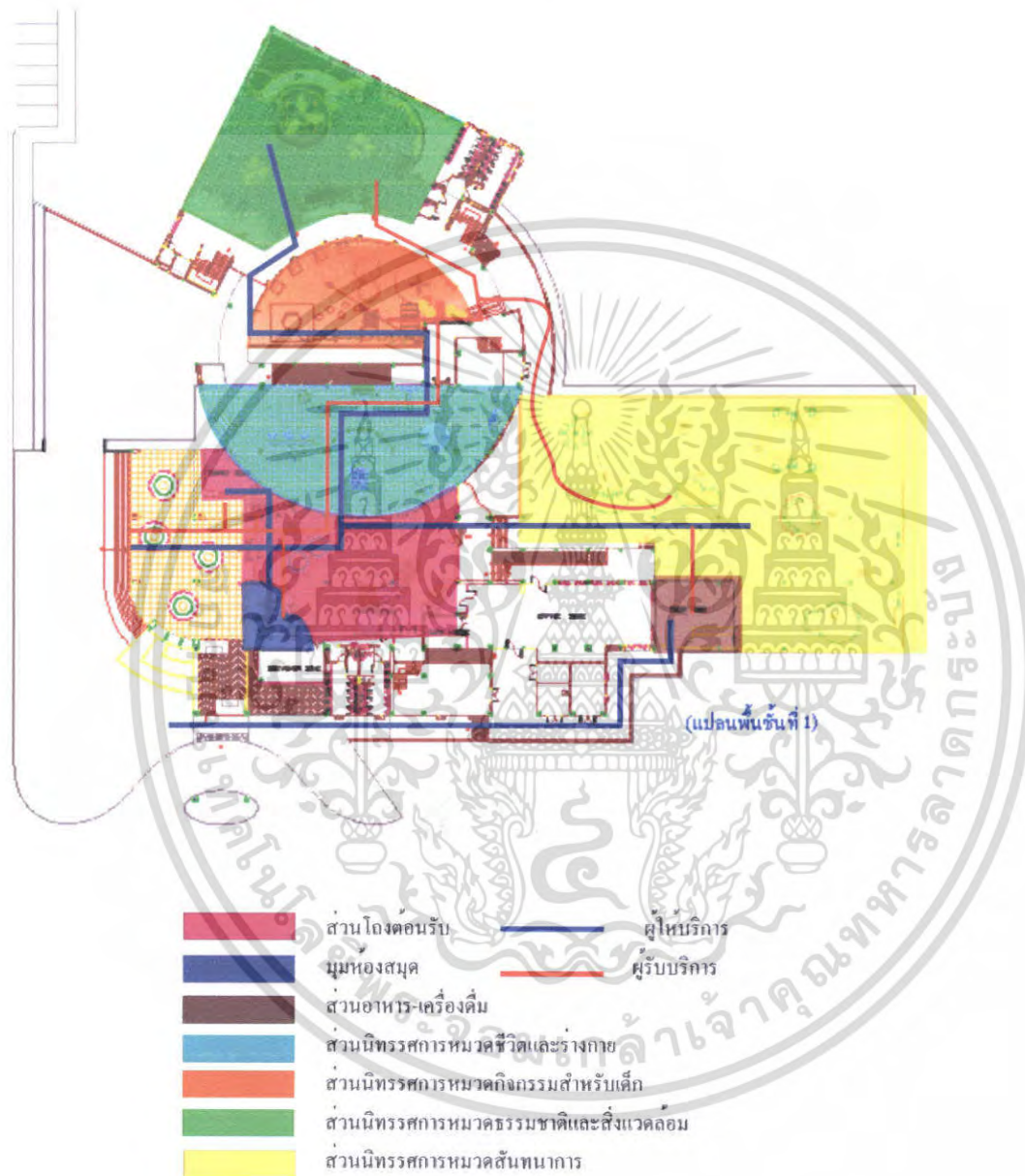


- 1 ห้องควบคุมรถไฟฟ้า
- 2 เครื่องขยตัวรถไฟฟ้า
- 3 รถไฟฟ้าพาทัวร์
- 4 การสื่อสารผ่านดาวเทียม
- 5 ถิ่นเป็นมากกว่าโทรศัพท์
- 6 โทรศัพท์ย่อโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

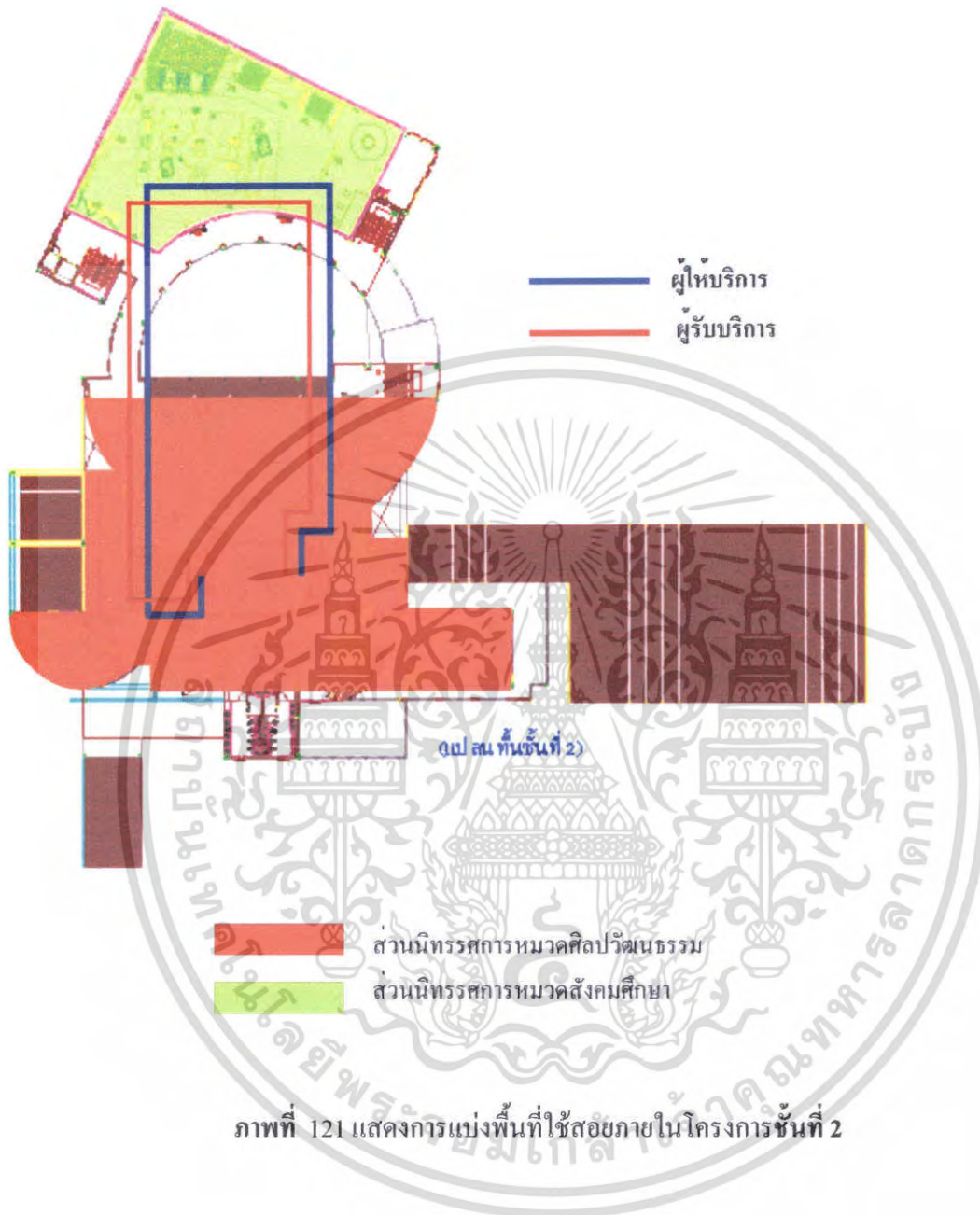
#### 4.7.1 การแบ่งพื้นที่ใช้สอยตามการวิเคราะห์

จากการศึกษาประโยชน์ใช้สอย และนำมาพิจารณาพร้อมกับความต้องการของพื้นที่ จึงสามารถสรุปการแบ่งขอบเขตพื้นที่ใช้สอยในส่วนต่างๆ ที่มี ดังนี้

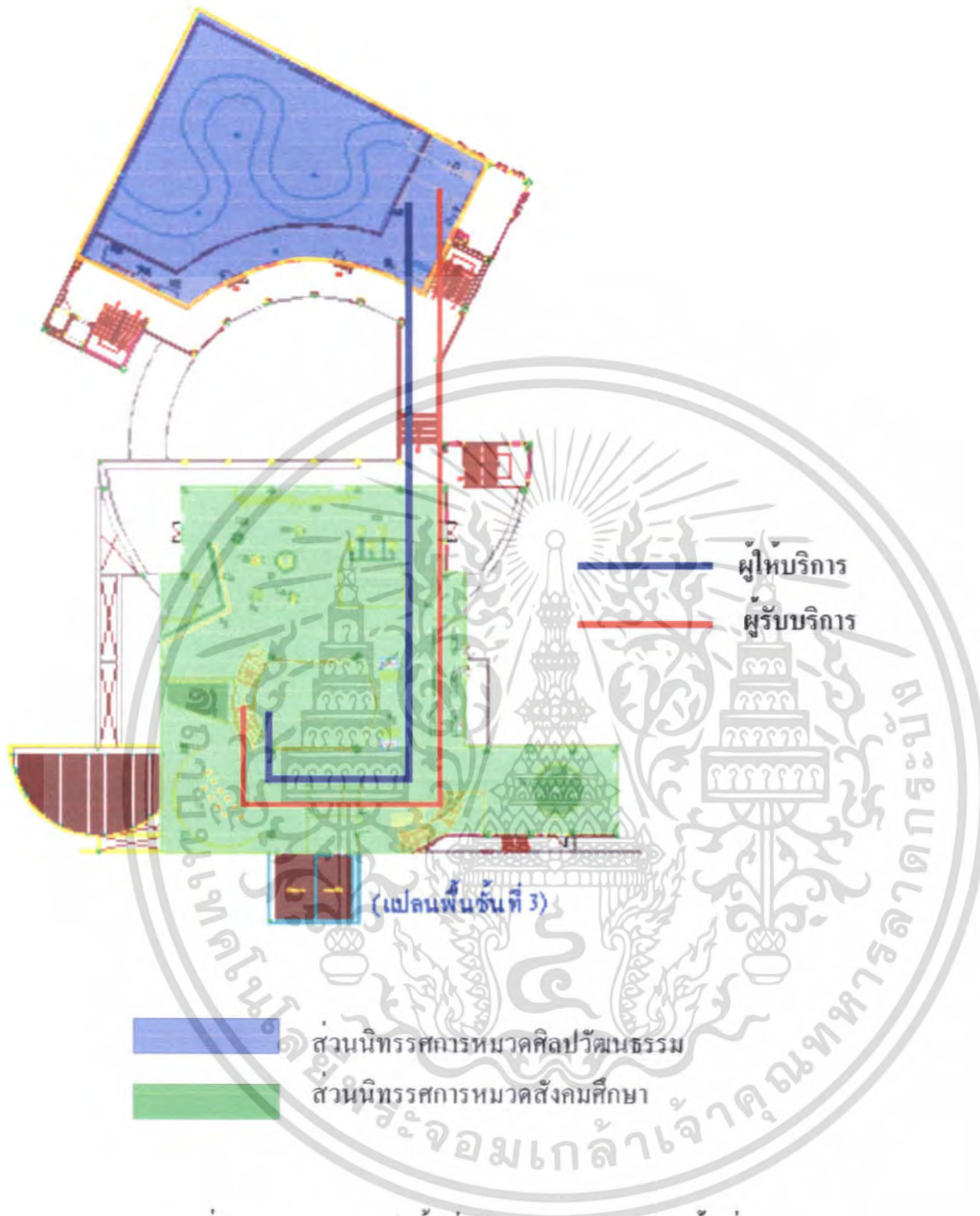


ภาพที่ 120 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



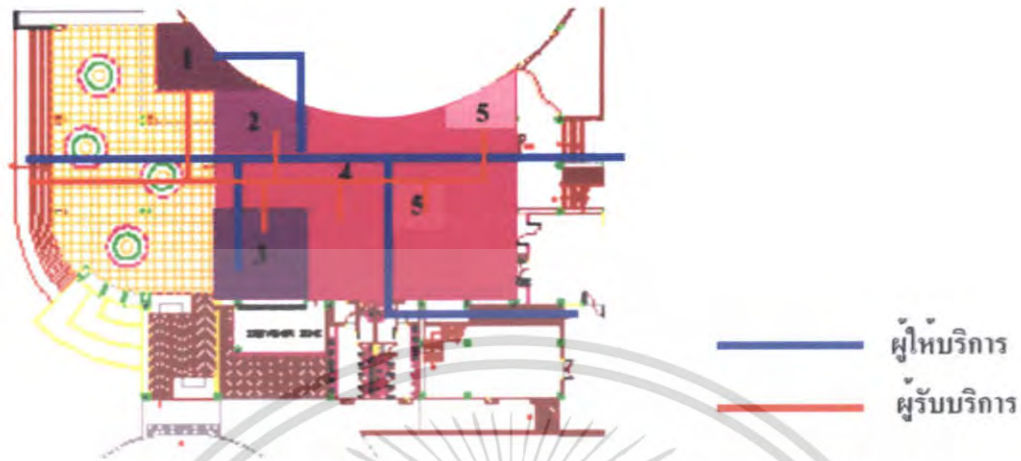
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 122 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการชั้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.7.1.1 โถงต้อนรับ



- 1 ชายตัว
- 2 เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์
- 3 มุมอ่านหนังสือ
- 4 โถง
- 5 พักคอย

ภาพที่ 123 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายในโถงต้อนรับ

## 4.7.1.2 หมวดชีวิตประจำวัน



- |                        |                       |                     |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| A1 ผายปอดช่วยชีวิต     | A4 ใต้ขั้นบันได       | A7 ลิ้นรับรส        |
| A2 แสงและการมองเห็น    | A5 การเดินทางของเสียง | A8 แปร่งพื่นกันเกาะ |
| A3 ตาสั้น ตายาว ตาปกติ | A6 ประสาทรับกลิ่น     | A9 ทายสิจันคืออะไร  |
|                        |                       | A10 เสียงและอารมณ์  |

ภาพที่ 124 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดชีวิตประจำวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

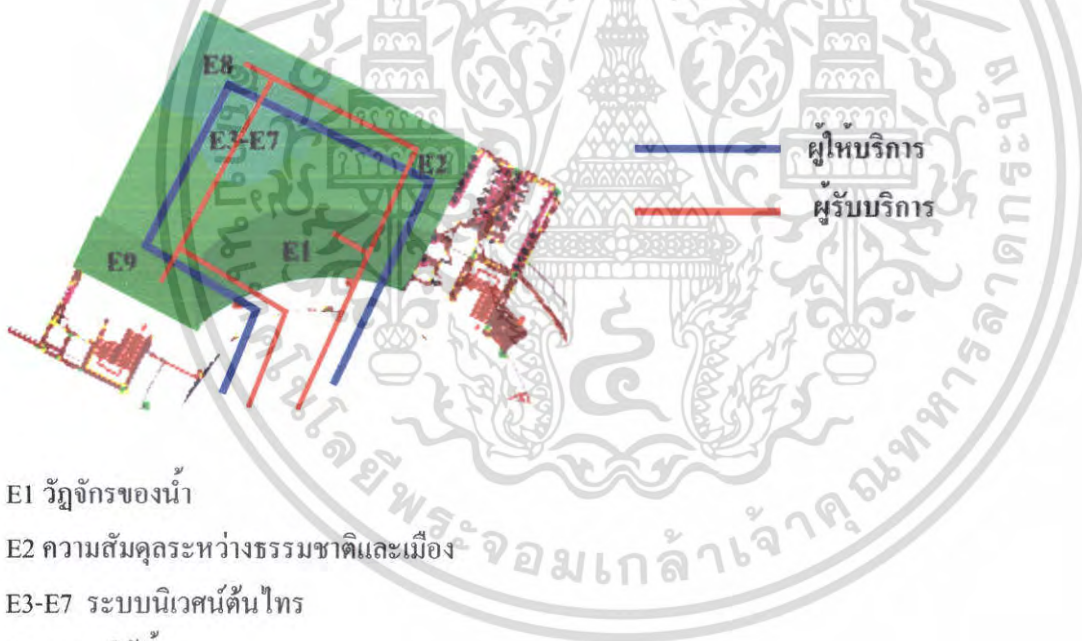
#### 4.7.1.3 หมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก



#### 1 พื้นที่เล่นกิจกรรม

ภาพที่ 125 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก

#### 4.7.1.4 หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



E1 วัฏจักรของน้ำ

E2 ความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติและเมือง

E3-E7 ระบบนิเวศน์ดินไทร

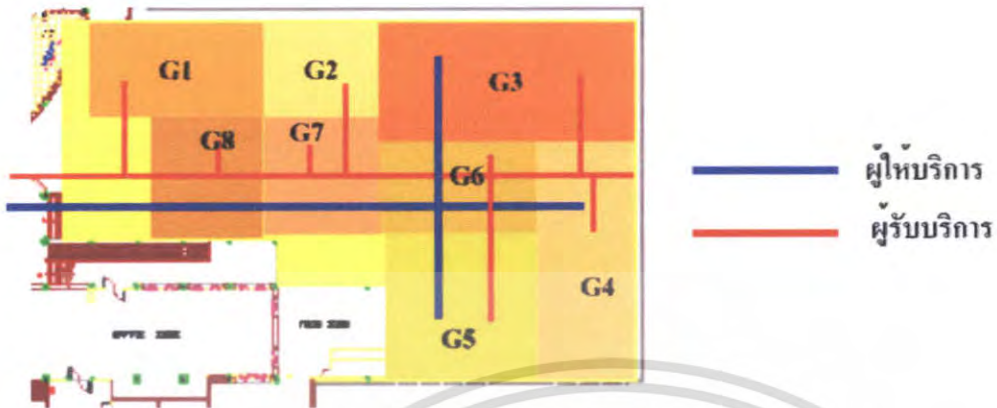
E8 ชุมชนใต้น้ำ

E9 สายใยชีวิต

ภาพที่ 126 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.7.1.5 หมวดสันตนาการ

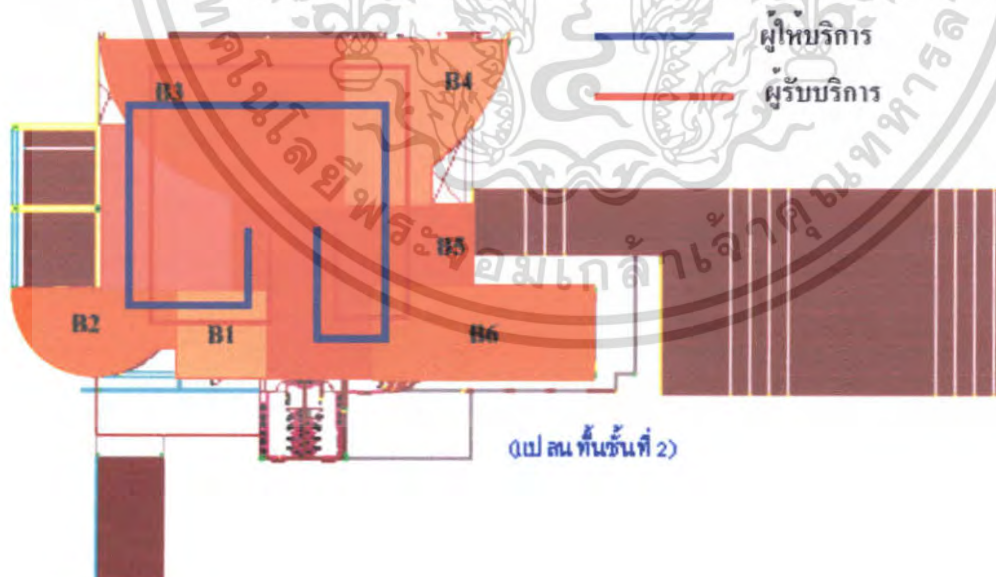


- G1 ขลุ่ยลม
- G2 ไม้เพลง
- G3 ชีวิตปลาน้ำจืด
- G4 อังกะลุง

- G5 เหวที่ในสวน
- G6 ลานการละเล่นพื้นบ้าน
- G7 กังหันน้ำชัยพัฒนา
- G8 ไม้กระดกคนตรี

ภาพที่ 127 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดสันตนาการ

## 4.7.1.6 หมวดศิลปะวัฒนธรรม

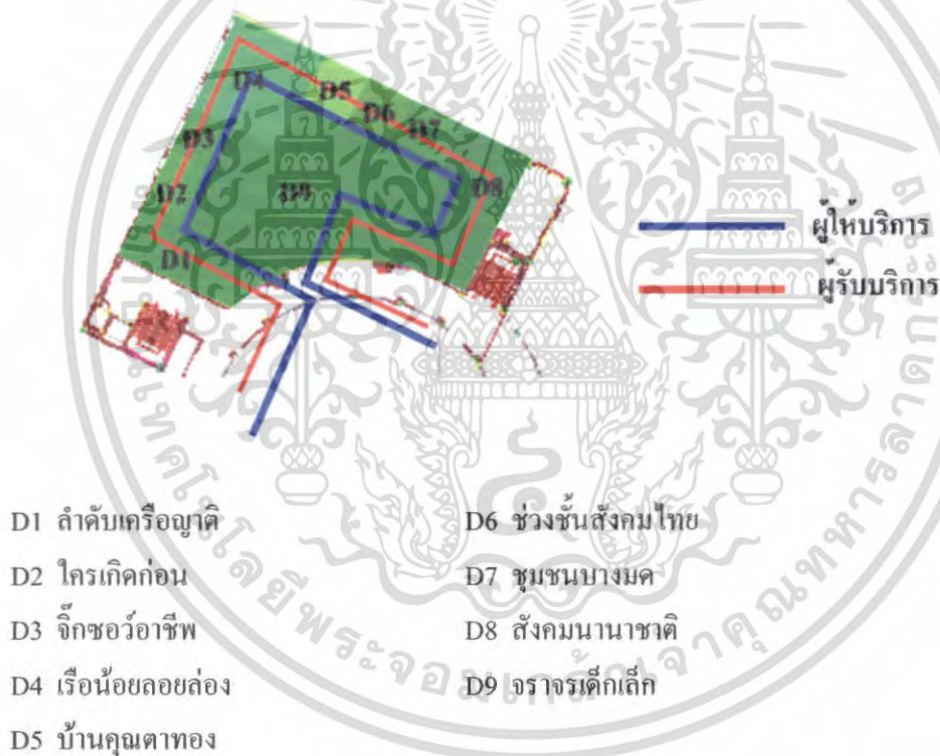


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- B1 ความรู้น่าฟัง
- B2 แต่งกาย 4 ภาค
- B3 เมืองนิทาน
- B4 แต่งกายสมัยโบราณ
- B5 เก็บเกี่ยวพืชผล
- B6 ลานเกษตรกรรม

ภาพที่ 128 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดศิลปวัฒนธรรม

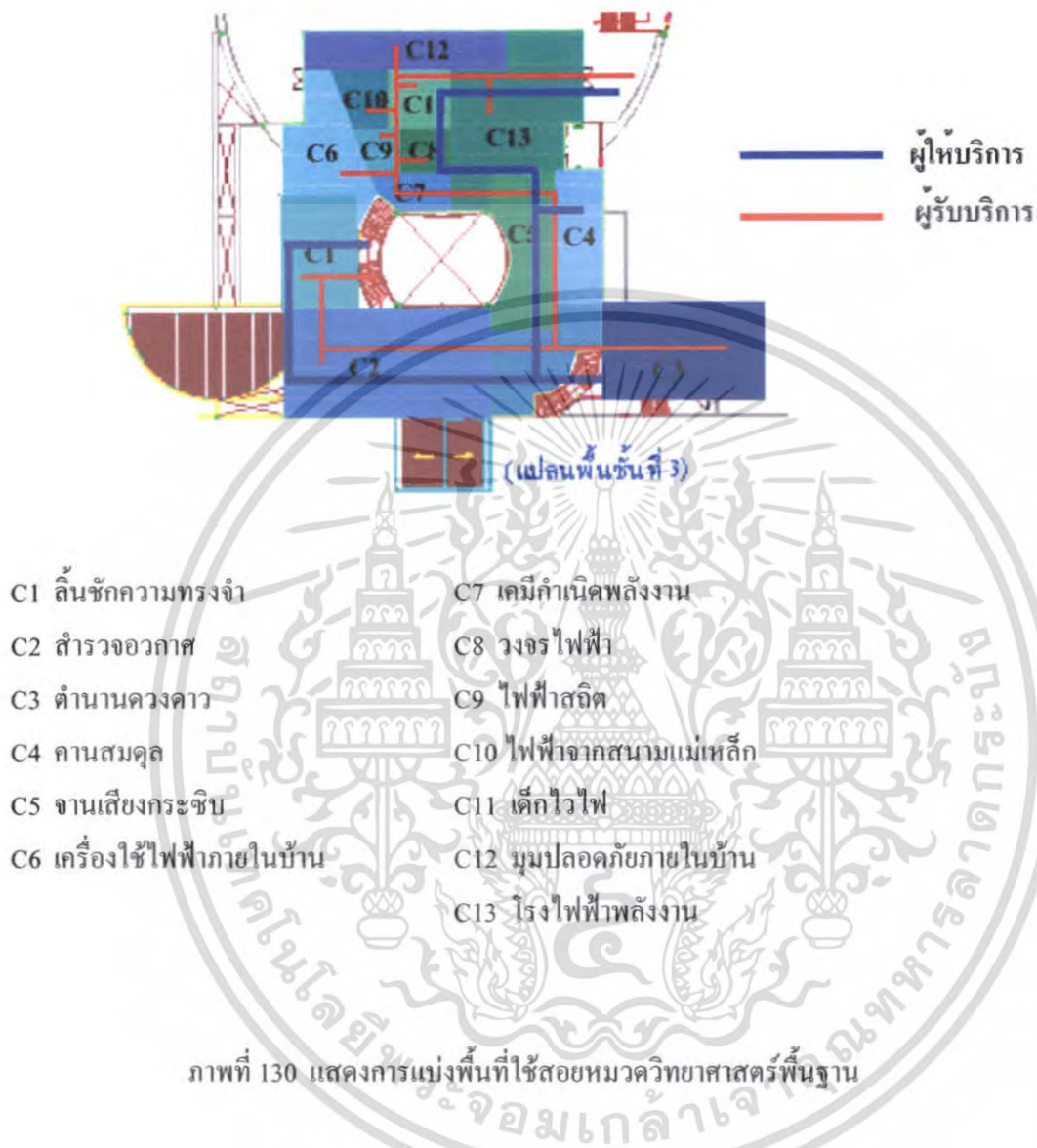
#### 4.7.1.7 หมวดสังคมศึกษา



ภาพที่ 129 แสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหมวดสังคมศึกษา

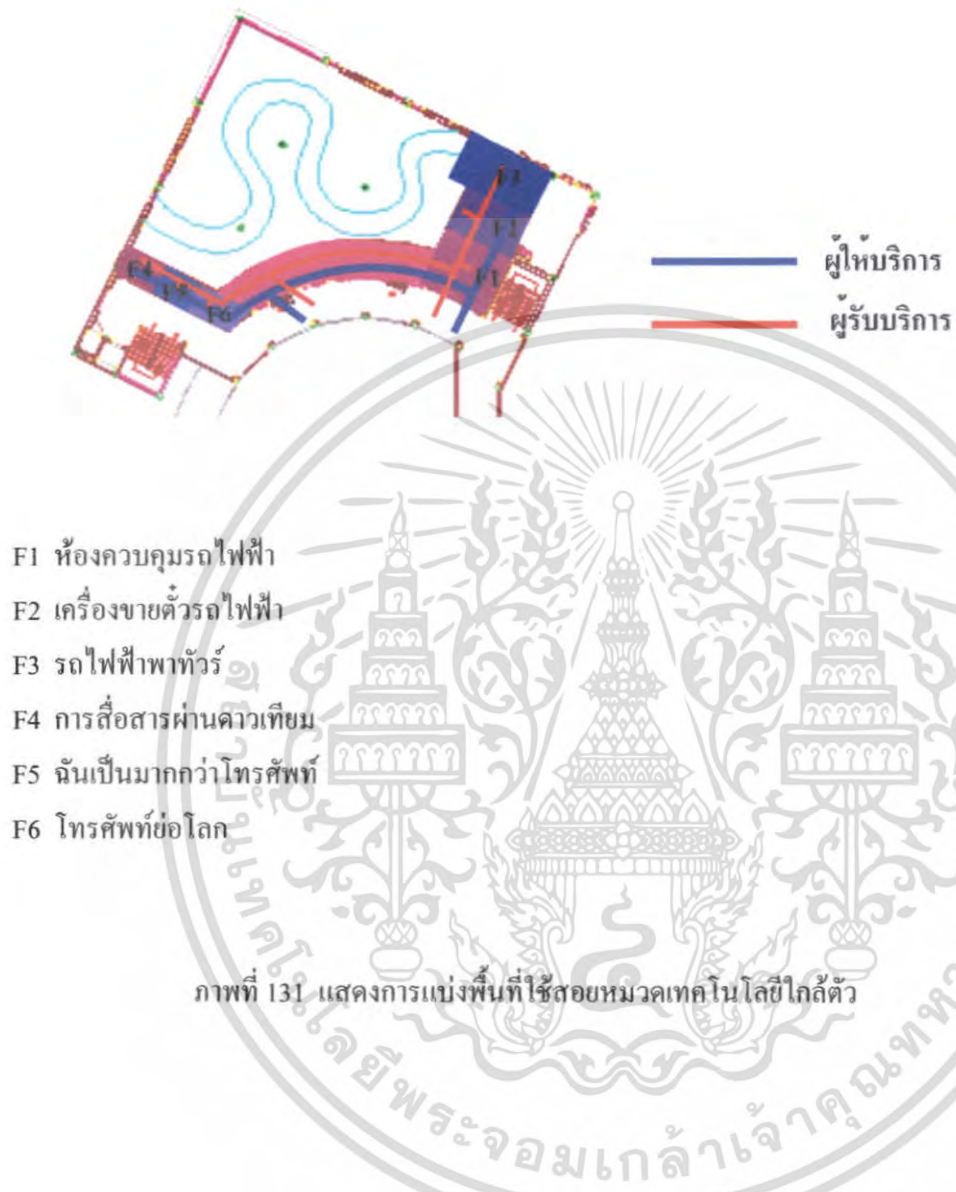
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.7.1.8 หมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.7.1.9 หมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





### 5.3 สรุปแนวความคิดในการออกแบบในส่วนต่างๆ

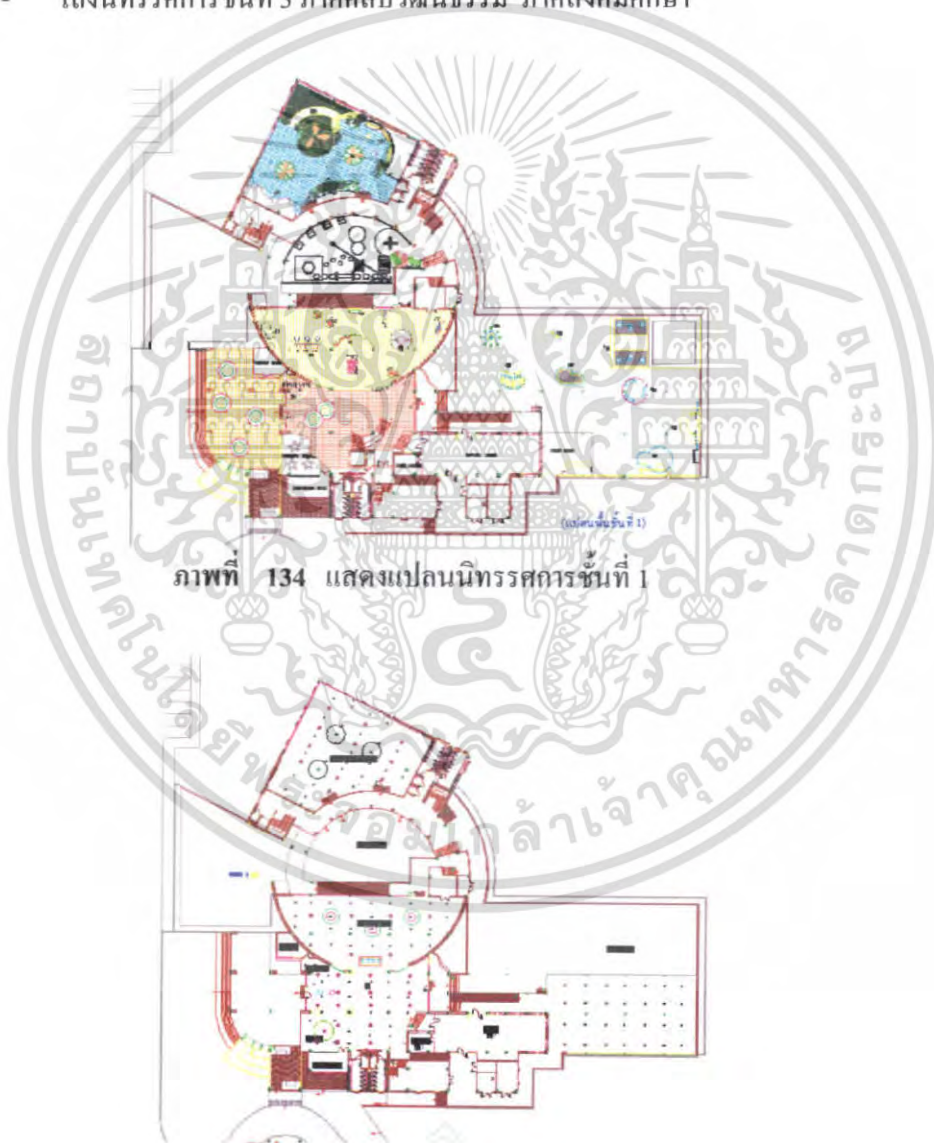
การออกแบบตกแต่งภายในพิพิธภัณฑ์เด็กสามารถแบ่งเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

#### 5.3.1 ส่วนโถงบริการสาธารณะ ประกอบด้วย

- โถงทางเข้า โถงต้อนรับ โถงบันไดทางเดิน

#### 5.3.2 ส่วนนิทรรศการถาวร

- โถงนิทรรศการ ชั้นที่ 1 ภาคธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ภาคชีวิตและร่างกาย ภาคสันตนาการ ภาคกิจกรรมสำหรับเด็ก
- โถงนิทรรศการชั้นที่ 2 ภาควิทยาศาสตร์พื้นฐาน ภาคเทคโนโลยีใกล้ตัว
- โถงนิทรรศการชั้นที่ 3 ภาคศิลปวัฒนธรรม ภาคสังคมศึกษา



ภาพที่ 134 แสดงแปลนนิทรรศการชั้นที่ 1

ภาพที่ 135 แสดงแปลนงานระบบภายในอาคารนิทรรศการ ชั้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5.4 แนวความคิดในการออกแบบส่วนโถงต้อนรับ

เป็นส่วนบริการส่วนแรก เป็นจุดศูนย์รวมที่ผู้มาใช้บริการจะเห็น ด้วยลักษณะเป็นโถงกว้าง การออกแบบต้องการสร้างบรรยากาศเหมือนเป็นจุดนัดพบในบรรยากาศที่เป็นกันเอง การออกแบบโดยใช้ MODEL (ต้นไม้แห่งการเจริญเติบโต) ให้เป็นจุดนำสายตา ที่ให้ความรู้สึกที่ตื่นตาตื่นใจ และเป็นการแก้ไขปัญหาในเรื่องของ SPACE ความสูงที่ช่องโค้งทะลุถึงชั้นบนสุด นอกจากนี้ในการออกแบบส่วนของ COUNTER INFORMATION และส่วนที่เป็นลานพื้น ให้มีการล้อมรับซึ่งกันและกันกับลักษณะทางสถาปัตยกรรม



ภาพที่ 136 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายในส่วนโถงต้อนรับ

#### วัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่ง

- พื้น : เป็นกระเบื้องยางโทนสีครีม สลับกันในรูปแบบของ PATTERN รูปวงกลม และมีการตกแต่งด้วยรูปภาพกราฟฟิกในรูปแบบต่างๆ
- ผนัง : ชูมประตูทางเข้าโครงสร้างไม้ลามิเนต ฉากกั้นบริเวณมุมอ่านหนังสือ เพื่อแบ่งสัดส่วนเป็นทางเข้า ออก ทำจากพลาสติก ซึ่งลดการกระแทก เสียดสี ที่ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้มาใช้บริการ

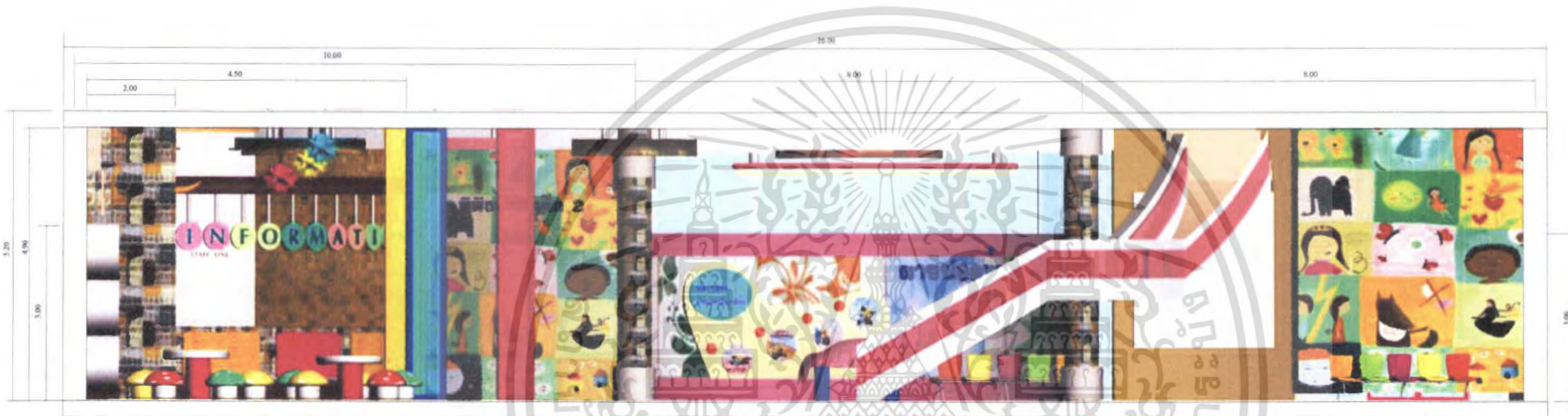
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เพดาน : มีทั้งส่วนที่ปิดฝาเรียบ ฮิปซัมบอร์ด ซ่อนไฟ HOLOGEN  
 สี : ใช้โทนสีหลักเป็นสีขาวครีม ให้ความรู้สึกที่สะอาดตา ผ่อนคลาย และ  
 ในจังหวะเน้นสีที่จุดฉลาดเพื่อให้เกิดจุดสนใจ รวมไปถึงการใช้สีสัน  
 เข้าไปช่วยในเรื่องของเฟอร์นิเจอร์ในการตกแต่ง เช่น ชุดโต๊ะเก้าอี้สีสัน  
 จะเด่นชัดเป็นจุดรวมสายตา ตัดกับชั้นวางหนังสือข้างผนังซึ่งมีสีขาว



ภาพที่ 137 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในส่วนโถงต้อนรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 138 แสดงรูปด้าน โถงต้อนรับ

## 5.5 แนวความคิดในการออกแบบส่วนชีวิตและร่างกาย

ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับร่างกายของมนุษย์อย่างง่ายๆ เช่น ตา หู จมูก ลิ้น ฟัน เป็นต้น โดยจะมีอุปกรณ์ให้เด็กได้เล่นเพื่อเรียนรู้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆของอวัยวะ โดยใช้โทนสีสว่างสดใสเพื่อให้เกิดความรู้สึกระตือรือร้น และสนุกกับการเรียนรู้



ภาพที่ 139 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายในหมวดชีวิตและร่างกาย

### วัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่ง

- พื้น : เป็นกระเบื้องยางโทนสี
- ผนัง : วอลเปเปอร์ลายกราฟฟิก กระจกรอบด้าน และปูนฉาบเรียบทาสี
- เพดาน : เจาะวงกลม ตกแต่งด้วยดวงทรงกลมขนาดใหญ่ สีสดใส ราย
- สี : ใช้โทนสีหลักเป็นสีขาวครีม ให้ความรู้สึที่สะอาดตา ผ่อนคลาย และในจังหวะเน้นสีที่ฉูดฉาดเพื่อให้เกิดจุดสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 140 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายใน โถงนิทรรศการ  
หมวดชีวิตและร่างกาย



ภาพที่ 141 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วน โถงนิทรรศการหมวดชีวิตและร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 142 ภาพประกอบ Story board ส่วนนิทรรศการหมวดชีวิตและร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 5.6 แนวความคิดในการออกแบบส่วนกิจกรรมสำหรับเด็ก

จัดให้เป็นแหล่งรวมเครื่องเล่นต่างๆ เพื่อให้เด็กได้ออกกำลังกายอย่างเต็มที่ทุกส่วนของร่างกาย นอกจากนี้ยังเป็นการให้เด็กได้รู้จักฝึกตนเองในการอยู่ร่วมกับคนอื่นๆ ในสังคม โดยสร้างบรรยากาศให้เป็นเหมือนสนามเด็กเล่น เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับเด็กๆ



ภาพที่ 144 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายในหมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก

วัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่ง

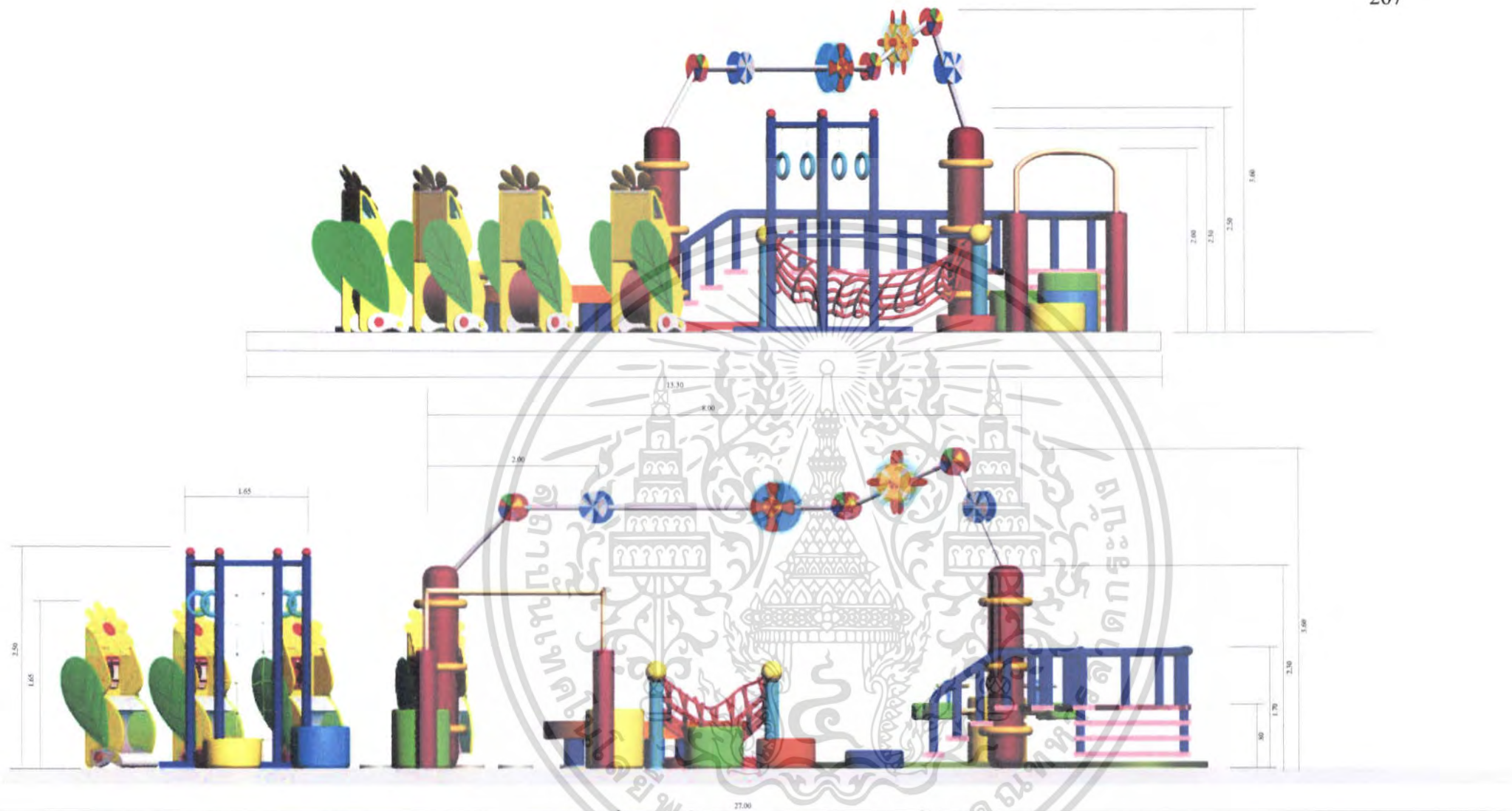
พื้น : อิฐปูพื้น อีกทั้งส่วนที่ต้องเสี่ยงต่อการหกหล่น ปูพรมยาง ลดการกระแทก  
 ผนัง : สีกันสาดใน คิงคูคสายตา



ภาพที่ 145 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในโรงนันทนาการหมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาพที่ 148 แสดงรูปด้าน หมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก

## 5.7 แนวความคิดในการออกแบบส่วนธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จัดตกแต่งให้เป็นบรรยากาศของธรรมชาติ มีต้นไม้เขียวขจี, พืชพรรณไม้นานาชนิด, โมเดลจำลองสัตว์หลากหลายชนิด รวมทั้งแผนภาพแสดงถึงวงจรธรรมชาติในเรื่องต่างๆเช่น วัฏจักรน้ำ หรือ ระบบนิเวศน์ เป็นต้น



ภาพที่ 149 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายใน  
หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

### วัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่ง

- พื้น : เป็นกระเบื้องยางสีเขียว ให้ความรู้สึกเปรียบเสมือนหญ้า รู้สึกเย็นตา เป็นสี โทนเย็น
- ผนัง : ปูนฉาบเรียบทาสี กระจกล้อมรอบ 2 ด้าน แสงเข้าถึง บรรยากาศปลอดโปร่ง ให้ความรู้สึกไม่อึดอัด
- เพดาน : เจาะวงกลม ในส่วนที่มีต้นไม้จำลอง ให้ความรู้สึกแทนใบไม้
- สี : ใช้โทนสีหลักเป็นสีเขียว ให้ความรู้สึกที่สบายตา ผ่อนคลาย และในจังหวะเน้นสีส้มที่ดูฉลาดเพื่อให้เกิดจุดสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 150 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในโรงนิทรรศการ  
หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 151 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วนโรงนิทรรศการหมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

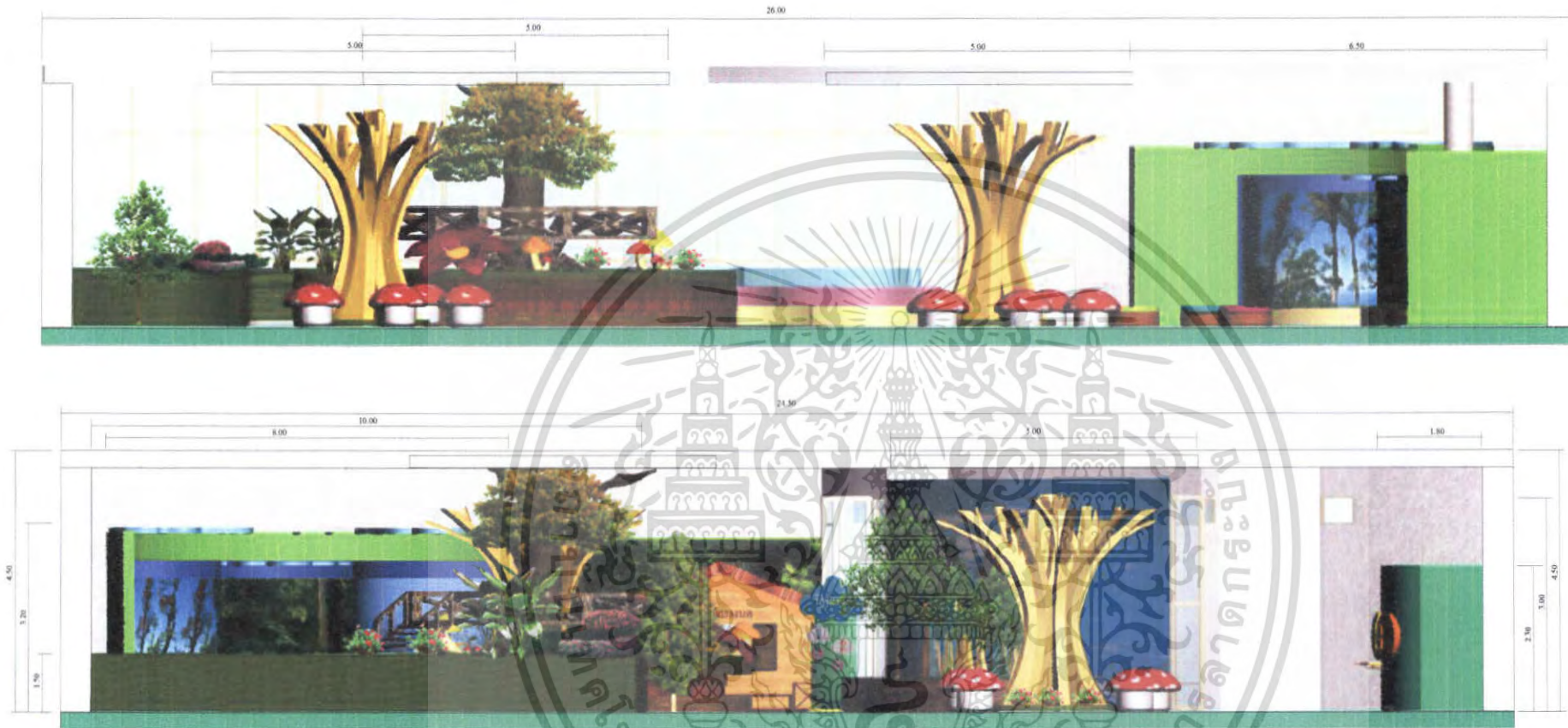
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 152 ภาพประกอบ Story board ส่วนโครงการนิทรรศการหมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 153 แสดงรูปด้าน หมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

## 5.8 แนวความคิดในการออกแบบส่วนสันทนาการ

ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับกิจกรรมสันทนาการ โดยจัดเป็นลานที่ให้เด็กได้ร่วมกิจกรรมต่างๆมากมาย เช่น คนตรี การแสดง หรือการเล่นพื้นเมืองต่างๆ เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของกิจกรรมที่เป็นประโยชน์และสร้างสรรค์กับเด็กๆ



ภาพที่ 154 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายในหมวดสันทนาการ

วัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่ง

พื้น : เป็นกระเบื้องหยาบ โทนน้ำตาล

เพดาน : โดยการ ใช้ปั๊มบอร์ด ซึ่งมีน้ำหนักเบา เหมาะกับการติดตั้ง เป็นชนิดที่กันน้ำได้ดี ไม่พองตัว เนื่องจากอยู่ภายนอกอาคาร

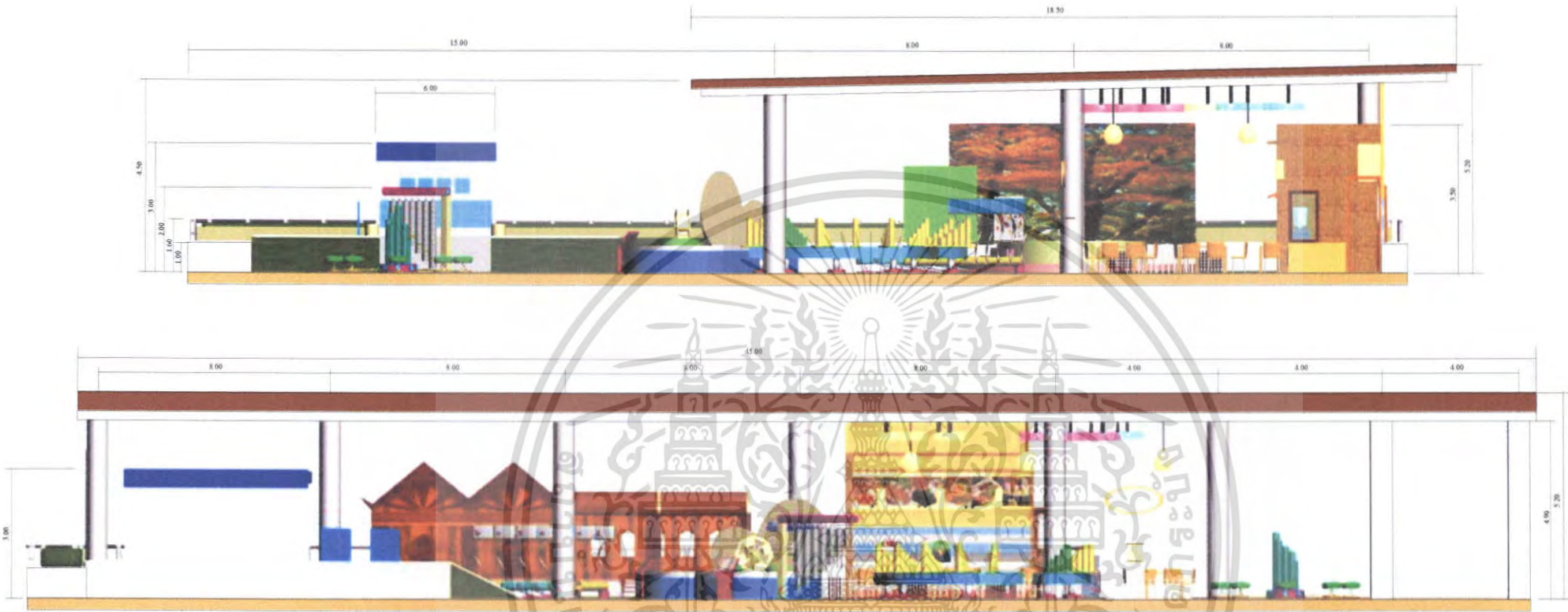
สี : ใช้โทนสีใช้สีสดใส หลากหลาย เปรียบเสมือนอารมณ์เด็กที่มีได้ทุกอารมณ์ ในจังหวะเน้นสีสันที่ดูฉลาดเพื่อให้เกิดจุดสนใจ



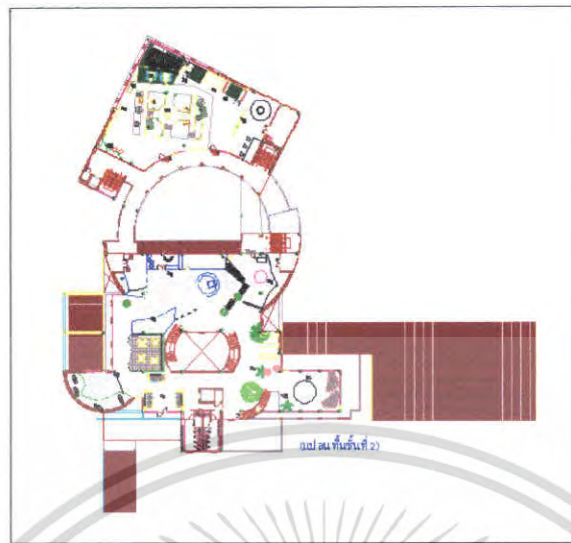
ภาพที่ 155 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในนันทนาการหมวดสันทนาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาพที่ 158 แสดงรูปด้าน หมวดสันตนากร



ภาพที่ 159 แสดงแปลนนิทรรศการ ชั้นที่ 2



ภาพที่ 160 แสดงแปลนงานระบบภายในนิทรรศการ ชั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.9 แนวความคิดในการออกแบบส่วนศิลปวัฒนธรรม

เกิดจากต้องการแบ่งเป็นบ้านแต่ละหลัง ตกแต่งให้เป็นเหมือนนิทาน ภายในบ้านเล่าเรื่องด้วยการนำเสนอศิลปวัฒนธรรมของสมัยโบราณกับปัจจุบันแตกต่างกัน เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็ก ภายนอกจึงมีบ้านที่มีสีสันน่าเข้าไปเล่น เมื่อเข้าไปภายในก็จะเสริมความรู้แก่เด็ก



ภาพที่ 161 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายในหมวดศิลปวัฒนธรรม

### วัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่ง

- พื้น : เป็นหินจริงทำเป็นพื้นในส่วนของบ้านนิทาน ส่วนโดยรอบใช้กระเบื้องหยาบ
- เพดาน : บางส่วนเป็นเหมือนท้องฟ้าซ่อนไฟ
- สี : ใช้โทนสีใช้สีสดใส หลากหลาย เปรียบเสมือนอารมณ์เด็กที่มีได้ทุกอารมณ์ ในจังหวะเน้นสีที่ดูฉลาดเพื่อให้เกิดจุดสนใจ



ภาพที่ 162 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในนิตรรศการหมวดศิลปวัฒนธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

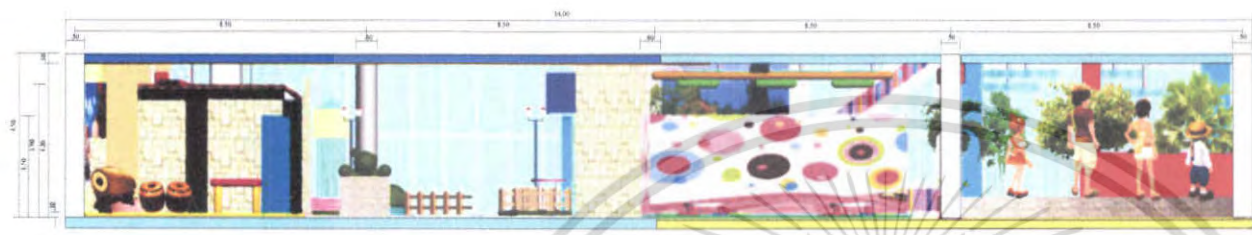


ภาพที่ 163 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วนนิทรรศการหมวดศิลปวัฒนธรรม

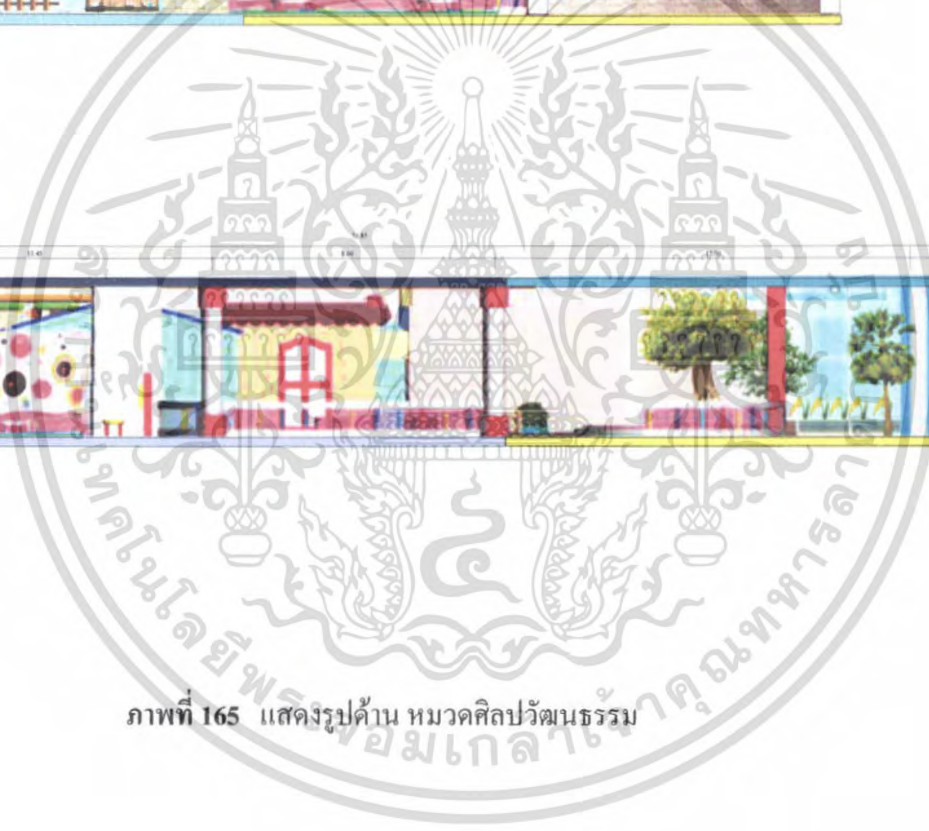


ภาพที่ 164 ภาพประกอบ Story board ส่วนนิทรรศการหมวดศิลปวัฒนธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 165 แสดงรูปด้าน หมวดศิลปวัฒนธรรม



## 5.10 แนวความคิดในการออกแบบส่วนสังคมศึกษา

จำลองสถานที่ที่ฝึกระเบียบวินัย การอยู่ร่วมกันในสังคม ปลูกฝังจิตใต้สำนึก โดยจะใช้ในเรื่องของกฎจราจรจะเป็นการจำลองสถานการณ์ เพื่อให้เด็กได้เล่นในบทบาทต่างๆ เช่น การเป็น ตำรวจจราจร คนขับรถ การข้ามถนน เป็นต้น



ภาพที่ 166 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายในหมวดสังคมศึกษา  
วัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่ง

พื้น : ปูนฉาบเรียบ

เพดาน : เหมือนก้อนเมฆ สีฟ้า ประดับด้วยกล่อง โฟมขนาดใหญ่

สี : ในบางส่วนใช้ไม้ และบางมุมสีต้นจูดมาด โดยเฉพาะส่วนจัดแสดง



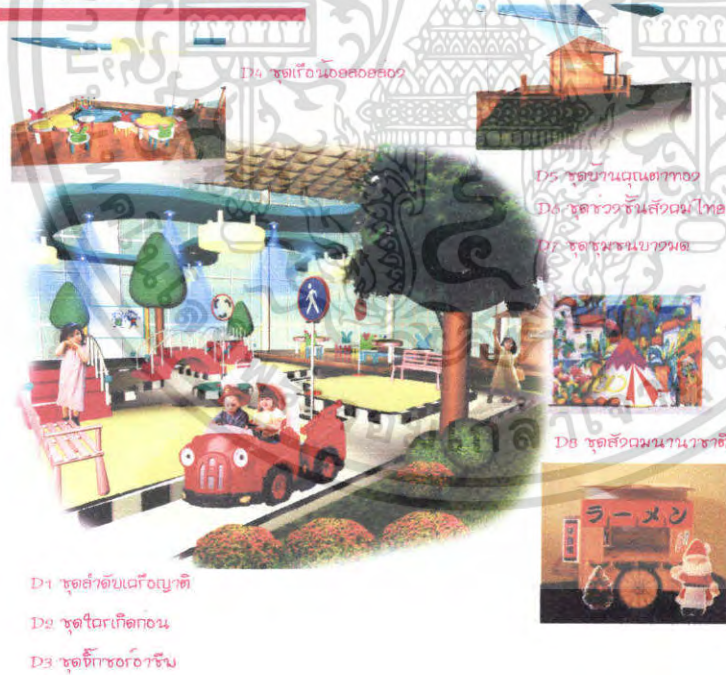
ภาพที่ 167 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในนิทรรศการหมวดสังคมศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



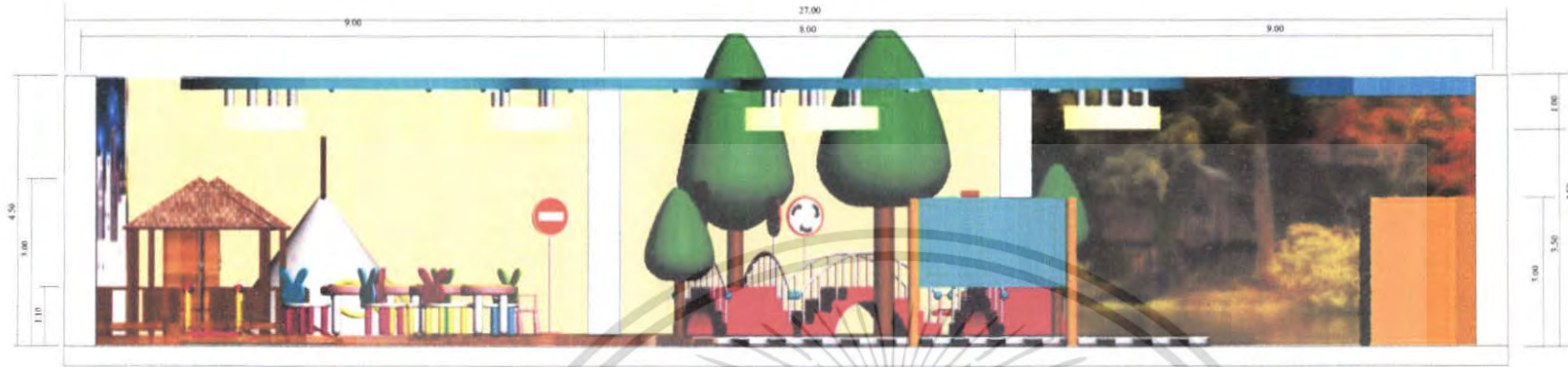
ภาพที่ 168 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วนนิทรรศการหมวดสังคมศึกษา

**นมดัดสิ่งแวดล้อมศึกษา**

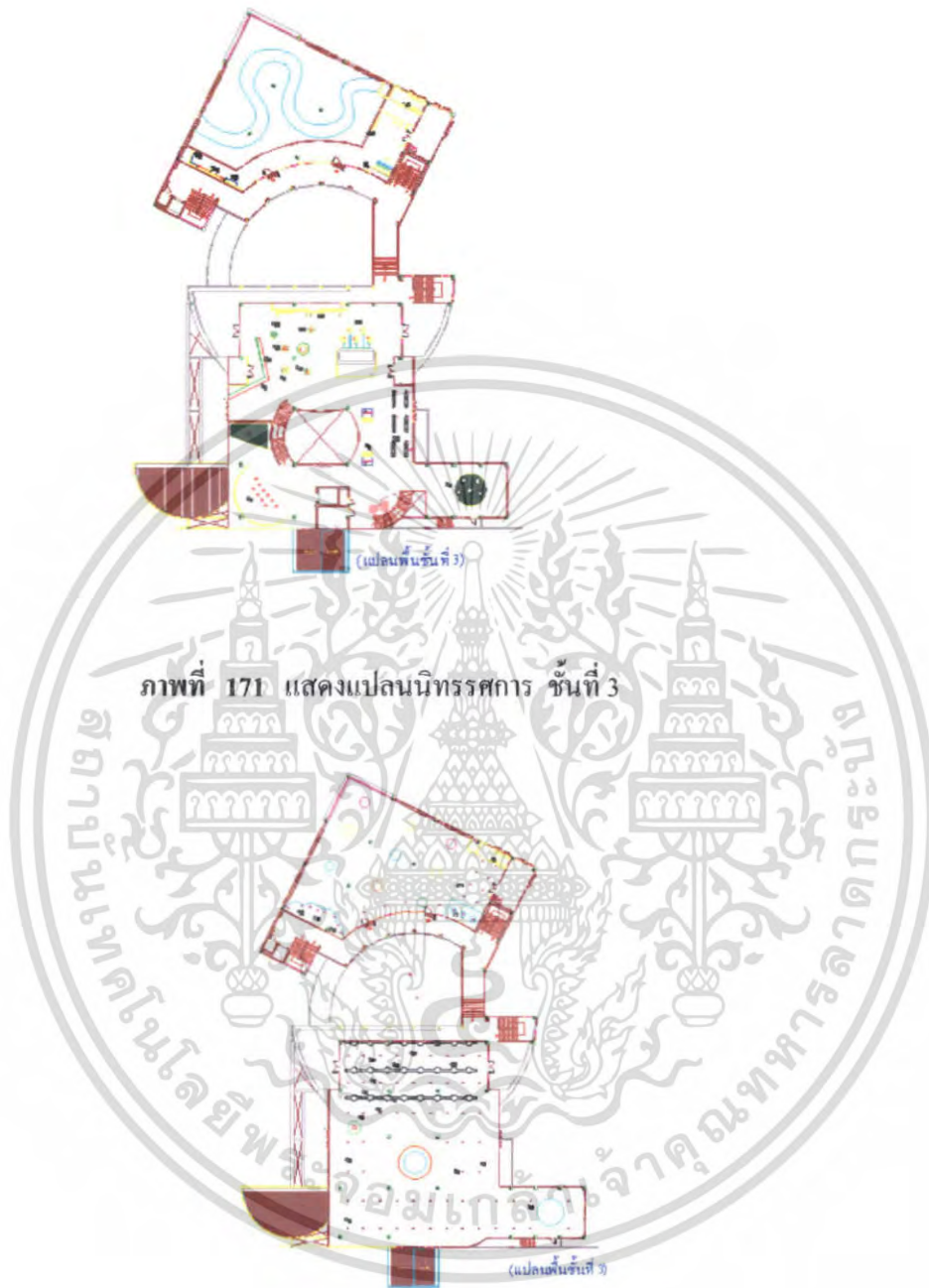


ภาพที่ 169 ภาพประกอบ Story board ส่วนนิทรรศการหมวดสังคมศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 170 แสดงรูปด้าน หมวดสังคมศึกษา



ภาพที่ 172 แสดงแปลนระบบภายในอาคารนิทรรศการชั้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.11 แนวความคิดในการออกแบบส่วนเทคโนโลยีใกล้ตัว

ต้องการให้ส่วนนี้เต็มไปด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เกิดขึ้นในโลกปัจจุบัน นำมาจัดแสดง บางส่วนที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน โดยจำลองเครื่องเล่นขึ้นมาให้เด็กๆ ได้สัมผัสการใช้งานของจริง รู้กระบวนการทำงานของรถ ให้เกิดจินตนาการเหมือนได้ทำงานจริง



ภาพที่ 173 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายในหมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว

วัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่ง

พื้น : กระเบื้องยาง สี สีสันสดใส

เพดาน : ส่วนที่เปิดโล่งใช้หลอดไฟระยิบระยับ แทนสมองของคนเรา ที่หลักแหลม คิดค้นเทคโนโลยีต่างๆ ขึ้นมา

สี : เน้นสี สีสันสดใส ตึ้นเต้น และสีของไฟ จุดขนาด



ภาพที่ 174 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในนิทรรศการ หมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



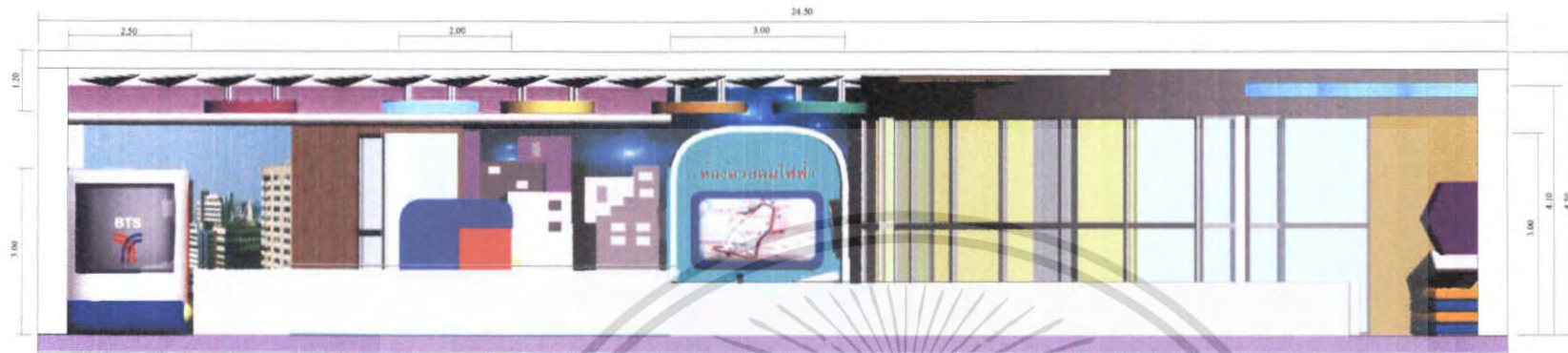
ภาพที่ 175 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วนนิทรรศการหมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว

## หมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว



ภาพที่ 176 ภาพประกอบ Story board ส่วนนิทรรศการหมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 177 แสดงรูปด้าน หมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว

## 5.12 แนวความคิดในการออกแบบส่วนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

มีอุปกรณ์จำลองเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ให้เด็กได้เรียนรู้จากการทดลองจริง เช่น การปั่นกระแสไฟอย่างง่ายหรือทำความเข้าใจเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงของโลกพร้อมทั้งให้ความรู้ในการปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากอันตรายจากเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน



ภาพที่ 178 ภาพประกอบแนวความคิดในการออกแบบตกแต่งภายในหมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน  
วัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่ง  
พื้น : กระเบื้องยาง สี สันสกไล  
เพดาน : ส่วนที่เปิดโล่งใช้คล้ายพีรามิด แทนสมองของคนเรา ที่หลักแหลม คิดค้นเทคโนโลยีต่างๆ ขึ้นมา  
สี : เน้นสี สันสกไล ดินแดน และสีของไฟ อบอุ่น



ภาพที่ 179 ภาพประกอบวัสดุที่ใช้ในการออกแบบตกแต่งภายในนิทรรศการ  
หมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

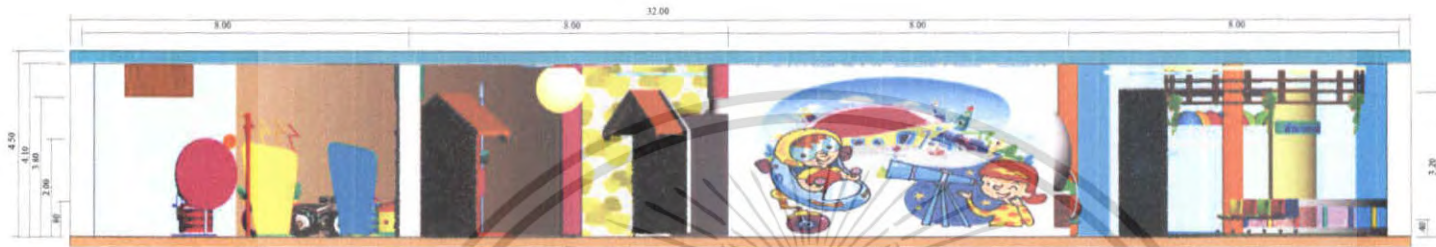


ภาพที่ 180 ภาพประกอบ Sketch Idea ส่วนนิทรรศการหมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน



ภาพที่ 181 ภาพประกอบ Story board ส่วนนิทรรศการหมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 182 แสดงรูปด้าน หมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน



ภาพที่ 183 แสดงทัศนียภาพส่วน โถงต้อนรับ



ภาพที่ 184 แสดงทัศนียภาพหมวดชีวิตและร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 185 แสดงทัศนียภาพหมวดธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 186 แสดงทัศนียภาพหมวดสันตนาการ



ภาพที่ 187 แสดงทัศนียภาพหมวดกิจกรรมสำหรับเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 188 แสดงทัศนียภาพหมวดสังคมศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 189 แสดงทัศนียภาพหมวดศิลปวัฒนธรรม



ภาพที่ 190 แสดงทัศนียภาพหมวดเทคโนโลยีใกล้ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 191 แสดงทัศนียภาพหมวดวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กชพร หัตถิน (นักวิชาการช่างศิลป์), เรียบเรียงจากหนังสือ “The Exhibition An Outline Exhibition (1993), เอกสารประกอบการสัมมนาการจัดสภาพแวดล้อมภายในพิพิธภัณฑ์, กรุงเทพมหานคร : สถาบัน ศิลปกรรม กรมศิลปากร, 2542
- จิรา จงกล, พิพิธภัณฑ์สถานวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2532
- นิคม มูลิกะคามะ, การปฏิบัติงานของภัณฑารักษ์ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติกรมศิลปากร, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2534
- นิคม มูลิกะคามะ, วิชาการพิพิธภัณฑ์, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพมหานคร, ไทยวัฒนาพานิช, 2531
- ประมวญ คิคคินนสัน, วิทยพัฒนาจิตวิทยาพัฒนาการ (เล่ม 1 วัยแรก วัยหลัก), พิมพ์ครั้งที่ 1, แพร์ : โรงพิมพ์แพรววิทยา, 2520
- สุชา จันทร์เอม, จิตวิทยาพัฒนาการ, กรุงเทพมหานคร, พิมพ์ครั้งที่ 2, 2536
- สุชา จันทร์เอม, จิตวิทยาพัฒนาการ, กรุงเทพมหานคร, พิมพ์ครั้งที่ 2, 2538
- สำนักสวัสดิการสังคม, รายงานการประชุมโครงการก่อสร้างพิพิธภัณฑ์เด็ก ณ ห้องประชุมรองผู้ว่า, กรุงเทพมหานคร, เอกสารฉบับที่ 1,1/สิงหาคม/2539
- สำนักสวัสดิการสังคม, ขั้นตอนการสรุปแบบร่าง TOR, ของพิพิธภัณฑ์เด็ก, เอกสารฉบับที่ 5, 1/ สิงหาคม/2541
- Aethur T Jersild and others, Child Psychology (Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall Inc. 1978. P. 429
- Elizabeth B. Hurlock, Op.Cit.,pp. 226-227

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน



ชื่อ-นามสกุล	นางสาวปวงชรัสมิ์ ชินโคตร
วัน เดือน ปีเกิด	19 กันยายน 2524 ที่นครราชสีมา
ที่อยู่	15-15/1 ซ.ลาดพร้าว 78 ถ.ลาดพร้าว แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310
ประวัติการศึกษา	ระดับอนุบาล โรงเรียนอนุบาลหนองก๊ก ระดับ ประถมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนอนุบาลหนองก๊ก ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนหนองก๊กพิทยาคม ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียน หนองก๊กพิทยาคม ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระดับปริญญาตรี สาขาวิชา สถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้