

ศูนย์การเรียนรู้เด็กประถมวัย

Primary Learning Center

คุณหญิง ดิเรก ธีระขันธ์

Danunat Tirakhan

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2558

ศูนย์การเรียนรู้เด็กประถมวัย

Primary Learning Center

ดนูนาถ ธีราขันธ์

Danunat Tirakhan

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2558

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ศูนย์การเรียนรู้เด็กประถมวัย
ชื่อนักศึกษา ดนุภาด ธีรบูรณ์
หลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ปีการศึกษา 2558
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ชนกพร ไผทสิทธิกุล



คณะกรรมการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ประธานคณะกรรมการ	
อาจารย์ ธีรบูรณ์ ฉลองมณีรัตน์	
คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	
คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา	คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
อาจารย์ ชนกพร ไผทสิทธิกุล	ร.ต.ชวพงศ์ ชำนิประศาสน์
อาจารย์ นิธิ วรเนตร	อาจารย์ ก่อเกียรติ นิยมมล

โดยคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบและผ่านการสอบแล้ว
เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2559

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์รับรองแล้ว



.....
(อาจารย์ ธีรบูรณ์ ฉลองมณีรัตน์)
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : ศูนย์การเรียนรู้เด็กประถมวัย

ชื่อนักศึกษา : ดนุชา ธีราชันธิ์

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ชนกพร ไผทสิทธิกุล

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2558

บทคัดย่อ

การศึกษาวิทยานิพนธ์โครงการศูนย์การเรียนรู้เด็กประถมวัย เพื่อช่วยยกระดับ
ประสบการณ์,ฝึกทักษะการใช้ชีวิต และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าพร้อมทั้งช่วยให้เด็กได้ค้นพบ
ความถนัดของตนเองตั้งแต่อายุน้อยอีกด้วยจากการลงมือเล่นสนุกและปฏิบัติแบบ “ผจญภัย”
ซึ่งนับเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เด็ก ๆ จะได้เล่นอย่างเพลิดเพลินและได้ความรู้ไปพร้อมกัน อีกทั้ง
ทำให้ครูและผู้ปกครองสามารถสังเกตพฤติกรรมของเด็กประถมวัย เพื่อให้เกิดความเข้าใจใน
ตัวเด็กและสามารถนำไปปรับใช้ในการเรียนการสอนได้ อีกทั้งศูนย์การเรียนรู้ประถมวัยแห่งนี้ยัง
เป็นสถานที่สำหรับเตรียมความพร้อมในทุก ๆ ด้านให้กับเด็กประถมวัยในการเปิดประชาคม
อาเซียน

วิธีการศึกษาออกแบบ ได้มีการทำงานผ่านกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรมจนถึง
การออกแบบขั้นสุดท้าย เริ่มจากการศึกษาด้านทฤษฎีการออกแบบการรวบรวมข้อมูลและ
วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา และศึกษาจากงานสถาปัตยกรรมที่เป็นกรณีศึกษาในด้านต่าง ๆ เช่น
สัดส่วนในการออกแบบที่สัมพันธ์กับขนาดร่างกายของเด็ก การออกแบบที่ปลอดภัยสำหรับเด็ก
และการควบคุมความปลอดภัยในอาคาร สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบโครงการที่มี
เด็กเป็นผู้ใช้งานหลัก

ผลการศึกษาออกแบบ โครงการศูนย์การเรียนรู้ประถมวัยได้นำทฤษฎีการเรียนรู้ทั้งใน
แบบดั้งเดิมแบบร่วมสมัยมาหาจุดร่วมที่เหมือนกัน เพื่อหาทฤษฎีการออกแบบที่ดีที่สุดสำหรับ
เด็กประถมวัย ได้แก่ ให้เด็กเรียนรู้โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง,มีบรรยากาศเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการ
เรียนรู้, เน้นกระบวนการทางปัญญาด้วยการคิดวิเคราะห์, เน้นการเรียนรู้แบบหมู่คณะ,เนื้อหา
เน้นสอนทักษะสำหรับการใช้ชีวิตและเน้นความเข้าใจในเอง ทำให้ได้พื้นที่จัดนิทรรศการที่
โอบล้อมพื้นที่สนทนาการเพื่อบรรยากาศในการเรียนรู้ของเด็ก และนอกจากนี้ภายในพื้นที่จัด
นิทรรศการยังประกอบไปด้วยพื้นที่จัดนิทรรศการ และพื้นที่เรียนรู้จากการลงมือทำเพื่อ
เสริมสร้างทักษะการใช้ชีวิตของเด็ก

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการศึกษาวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ข้าพเจ้าได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ ทั้งในส่วนภาคการศึกษาข้อมูลและภาคออกแบบจากบุคคลและหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณในความเมตตากรุณา ความเสียสละที่มีต่อข้าพเจ้าตลอดเวลาในการศึกษาออกแบบวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม จนสำเร็จลุล่วง เป็นผลงานวิทยานิพนธ์การออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่สมบูรณ์ ได้แก่

อาจารย์ ชนกพร ไผทสิทธิกุล	(อาจารย์ที่ปรึกษา)
อาจารย์ นิธิ วรรณตรง	(กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์)
ร.ต.ชวพงศ์ ชำนิประศาสน์	(กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์)
อาจารย์ ก่อเกียรติ นิยมผล	(กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์)
อาจารย์ อัครวิน ไทรสาคร	ข้อมูลเบื้องต้นของโครงการ
นาย วีรวิทย์ สอนกำจัด	แบบจำลอง
นางสาว ภณิดา ฟองสมุทร	แบบจำลอง
นางสาว พรชนก สมงาม	แบบจำลอง
นางสาว ชุติมา แซ่เฮ้ง	ฝ่ายอุปกรณ์
นาย สันตุนิต หอมหยก	การเขียนวิทยานิพนธ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ฎ
สารบัญตาราง	ด
สารบัญแผนภูมิ	ต
บรรณานุกรม	ต
ภาคผนวก	ธ
ประวัติผู้เขียน	ผ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.2.1 เพื่อเป็นสถานที่สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้ให้เด็กมีพัฒนาการมีทักษะการใช้ชีวิต	1
1.2.2 เพื่อเป็นสถานที่สำหรับศึกษาพฤติกรรม	1
1.2.3 เพื่อเป็นสถานที่รวบรวมการเรียนรู้รูปแบบใหม่	1
1.2.4 เป็นศูนย์การเรียนรู้ที่ฝึกฝนเด็กเพื่อรับมือกับการเปิดประชาคมอาเซียน	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.3.1 เพื่อเป็นสถานที่สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้ให้เด็กมีพัฒนาการมีทักษะการใช้ชีวิต	2
1.3.2 ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ในแขนงต่าง ๆ	2
1.4 องค์ประกอบหลักของโครงการ	2
1.4.1 ส่วนองค์ประกอบหลักของโครงการ	2
1.4.2 ส่วนสนับสนุนโครงการ	2
1.4.3 ฝ่ายผู้บริหารโครงการ	3
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ	3
1.5.1 เด็กประถมวัยจะได้มีสถานที่เรียนรู้	3
1.5.2 ผู้ปกครองมีสถานที่สำหรับเรียนรู้พฤติกรรม	3
1.5.3 ได้มีแหล่งเรียนรู้รูปแบบใหม่สำหรับเด็กไทย	3
1.5.4 เด็กประถมวัยจะได้มีสถานที่เรียนรู้สำหรับปรับตัว	3
1.6 แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม	4
1.6.1 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล	4
1.6.2 ระยะเวลาในการออกแบบโครงการ	5

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้และแนวทางของโครงการ

2.1 ด้านสังคม.....	6
2.2 ด้านเศรษฐกิจ.....	7
2.2.1 งบประมาณ.....	7
2.2.2 งบดำเนินการ.....	7
2.3 ด้านสิ่งแวดล้อม.....	8
2.4 ด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม.....	8
2.4.1 Interactive Shadow.....	8
2.4.2 Multi-TouchTable.....	9
2.4.3 Augmented Reality.....	10
2.4.4 Hologram Effect.....	10
2.5 กรณีที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม.....	11
2.5.1 KidZania Bangkok.....	12
2.5.2 พิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร.....	15
2.5.3 Massar Children’s Discovery Centre Henning Larsen.....	22
2.6 ข้อมูลสนับสนุนต่างๆ.....	25
2.6.1 ปิรามิดแห่งการเรียนรู้.....	25
2.6.2 กลุ่มทักษะการเรียนรู้แบบดั้งเดิม.....	26
2.6.3 กลุ่มทักษะการเรียนรู้แบบร่วมสมัย.....	30
2.6.4 องค์ประกอบศิลป์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบส่วนจัดแสดง.....	49
2.7 ข้อมูลเพิ่มเติมส่วนอื่นๆของโครงการ.....	59
2.7.1 การคาดการณ์จำนวนผู้เข้าชมจากกรณีศึกษา.....	59
2.7.2 รูปแบบการจัดแสดงที่มีเทคโนโลยีมาเกี่ยวข้อง.....	60

บทที่ 3 การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของโครงการ

3.1 การวิเคราะห์ทำเลและที่ตั้ง.....	70
3.2 การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศ.....	77
3.3 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่.....	79
3.4 การวิเคราะห์สภาพบริบท.....	79
3.4.1 ระบบขนส่งและระบบสาธารณูปโภค.....	79

สารบัญ(ต่อ)

3.5 การวิเคราะห์สภาพเงื่อนไขโครงการ	80
3.6 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	81
3.6.1 พฤติกรรมของผู้ให้บริการ	81
3.6.2 พฤติกรรมของพนักงานรักษาความปลอดภัย	81
3.6.3 พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ.....	81
3.7 การคำนวณพื้นที่โครงการ	81
3.7.1 พื้นที่ใช้สอยของโครงการ	82
3.7.2 ความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆในโครงการ.....	85
3.7.3 ลำดับการเข้าถึงพื้นที่ภายในโครงการ.....	87
3.8 รายละเอียดการออกแบบส่วนจัดแสดง	88
3.9 การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินและการลงทุนของโครงการ	89
3.9.1 การประมาณราคาก่อสร้างในส่วนงานครุภัณฑ์และการตกแต่ง.....	89
3.9.2 การประมาณราคาค่าก่อสร้างในส่วนภูมิสถาปัตยกรรม.....	89
3.9.3 เงินรายได้จากโครงการ.....	89
บทที่ 4 การวิเคราะห์และแนวความคิดในการออกแบบ	
4.1 ลักษณะเนื้อที่ว่างสำหรับการใช้สอย	90
4.1.1 พื้นที่ส่วน MYSTERY MUSEUM	90
4.1.2 พื้นที่ส่วน ADVENTURE ZONE	90
4.2 การได้ยืม	91
4.3 การจัดทางสัญจร	91
4.4 ภาวะความสบาย	92
4.5 ความสะดวก.....	93
4.5.1 ความสะดวกในการเข้าถึงของคนพิการ.....	93
4.5.2 ความสะดวกในการใช้งาน Drop off	93
4.6 ความคงทน	94
4.7 ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	94
4.7.1 ระบบไฟฟ้า	94
4.7.2 ระบบสุขาภิบาล	95
4.7.3 ระบบปรับอากาศ	96
4.7.4 ระบบลิฟท์.....	97

สารบัญ(ต่อ)

4.8	สิ่งแวดล้อม.....	97
4.8.1	ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ.....	98
4.8.2	ดำเนินการเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม.....	100
4.9	ภาพลักษณ์.....	101
4.10	ภาพลักษณ์.....	101
4.11	วิธีบำรุงรักษา.....	101
4.12	การป้องกัน.....	101
4.12.1	อุบัติเหตุ(Accidents).....	101
4.12.2	อันตรายกีดขวาง(Hazards).....	101
4.13	การรักษาความปลอดภัย.....	107
4.13.1	การบุกรุกและการขโมย(Assault).....	107
4.13.2	การควบคุมการเข้าออก.....	107
4.14	ขอบเขต.....	109
บทที่ 5 การสรุปผลและบทสรุปของโครงการ		
5.1	สรุปที่วางเพื่อการใช้สอย.....	110
5.1.1	สรุปพื้นที่ใช้สอย.....	110
5.1.2	เกณฑ์การพิจารณาการจัดวาง Zoning.....	110
5.2	Function diagram.....	112
5.3	แนวความคิดในการออกแบบ.....	113
5.3.1	แนวความคิดในการวางผัง.....	113
5.3.2	การกำหนดมุมมองและทางเข้า.....	115
5.3.3	แนวความคิดในการออกแบบ.....	115
5.3.4	แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้าง.....	122
5.4	ผลงานการออกแบบ.....	129

สารบัญ(ต่อ)

บรรณานุกรม	134
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	136

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 Interactive Shadow แบบฉายบนผนัง.....	8
2.2 Interactive Shadow แบบฉายบนพื้น.....	9
2.3 Multi-TouchTable	9
2.4 Augmented Reality	10
2.5 Hologram Effect	10
2.6 Hologram Effect โดยใช้อุปกรณ์ประกอบฉาก.....	11
2.7 บรรยากาศภายในโครงการ Kidzanai	11
2.8 แผนที่เมือง Kidzanai	12
2.9 กิจกรรมจำลองการเป็นช่างซ่อมรถ	13
2.10 กิจกรรมจำลองการเป็นนักบิน.....	13
2.11 กิจกรรมจำลองการเป็นหมอ	13
2.12 กิจกรรมจำลองการเป็นพนักงานดับเพลิง	14
2.13 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร	15
2.14 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร	16
2.15 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร	16
2.16 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร	17
2.17 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร	17
2.18 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร	17
2.19 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร	18
2.20 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร	18
2.21 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร	19
2.22 ผังชั้นที่ 1 อาคารทอตะวัน	19
2.23 ผังชั้นที่ 2 อาคารทอตะวัน	20
2.24 ผังชั้นที่ 3 อาคารทอตะวัน	20
2.25 ผังชั้นที่ 1 อาคารสายรุ้ง.....	21
2.26 ผังชั้นที่ 2 อาคารสายรุ้ง.....	21
2.27 Massar Children's Discovery Centre	22

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.28 ภาพตัด Massar Children’s Discovery Centre	23
2.29 ภาพพื้นที่ภายใน Massar Children’s Discovery Centre	23
2.30 ภาพบรรยากาศภายใน Massar Children’s Discovery Centre	24
2.31 ภาพบรรยากาศภายใน Massar Children’s Discovery Centre	24
2.32 ภาพบรรยากาศภายใน Massar Children’s Discovery Centre	25
2.33 รูปภาพปริมาตรแห่งการเรียนรู้	25
2.34 แสดงจุดร่วมของทักษะการเรียนรู้ทั้ง 8	39
2.35 รูปภาพแสดงการสัญจรในพิพิธภัณฑ์แบบถูกกำหนดแน่นอน	41
2.36 รูปภาพแสดงการเดินแบบเข้าออก 2 ทางและเดินแบบไขว้.....	42
2.37 รูปภาพแสดงทิศทางการชมวัตถุการแสดง.....	44
2.38 รูปภาพแสดงขอบเขตการมองเห็นของมนุษย์	45
2.39 รูปภาพแสดงองศาการมองเห็นของมนุษย์โดยไม่ต้องก้มศีรษะ.....	45
2.40 รูปภาพแสดงระดับสายตามนุษย์ตามขนาดอายุในแนวตั้ง	46
2.41 รูปภาพแสดงระดับสายตามนุษย์ตามขนาดอายุในแนวตั้ง	46
2.42 รูปที่ระบบการมองภาพที่สัมพันธ์กับสายตา.....	46
2.43 รูปตัวอย่างแสดงความกลมกลืนของเส้น	47
2.44 รูปแสดงความกลมกลืนด้วยรูปร่างที่ใกล้เคียงกัน	48
2.45 แสดงความกลมกลืนของทิศทางที่มา.....	48
2.46 ตัวอย่างแสดงความกลมกลืนของพื้นผิวที่ใกล้เคียงกัน	48
2.47 ตัวอย่างแสดงความกลมกลืนในขนาดที่ใกล้เคียงกัน	48
2.48 ตัวอย่างแสดงความกลมกลืนทางความคิด.....	49
2.49 ตัวอย่างแสดงการเน้นด้วยการตัดกัน	51
2.50 ตัวอย่างแสดงการเน้นด้วยการแยกตัวออกไป.....	51
2.51 ตัวอย่างแสดงการเน้นเนื้อหาโดยรวม	52
2.52 ตัวอย่างแสดงการใช้เส้นนำสายตาไปยังส่วนสำคัญของภาพ	52
2.53 ตัวอย่างแสดงการวางตำแหน่งให้อยู่ตรงจุดรวมเส้นรัศมี	53

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.54 ตัวอย่างแสดงการวางตำแหน่งให้มีทิศทางคล้ายตามกัน	53
2.55 ตัวอย่างแสดงการเน้นด้วยสีขาวดำ	53
2.56 ตัวอย่างแสดงการเน้นด้วยสี.....	54
2.57 ตัวอย่างแสดงการเน้นสีและพื้นผิว.....	54
2.58 ตัวอย่างแสดงเน้นด้วยแสง.....	55
2.59 ตัวอย่างแสดงเน้นด้วยเส้นหรือแถบสี	55
2.60 ตัวอย่างแสดงเน้นด้วยพื้นผิว	56
2.61 ตัวอย่างแสดงเน้นด้วยพื้นผิว	56
2.62 ตัวอย่างแสดงด้วยรูปทรงและทิศทาง	57
2.63 ตัวอย่างแสดงด้วยขนาด พื้นผิวและรูปทรง.....	57
2.64 ตัวอย่างการเน้นด้วยรูปร่าง สี และขนาด.....	58
2.65 ตัวอย่างการเน้นด้วยรูปซ้ำๆกัน	58
2.66 การจัดแสดงด้วย Board ติดผนัง 2 มิติ	60
2.67 การจัดแสดงด้วย Electronic boards	61
2.68 รูปที่ 2.68 การจัดแสดงวัตถุประเภท 3 มิติ	61
2.69 รูปภาพภายใน Mock up ที่จุดสนใจอยู่ที่ตัวโมเดล.....	62
2.70 การจัดแสดงด้วย Vidio wall	62
2.71 การจัดแสดงด้วย Virture reality	63
2.72 การจัดแสดงด้วย Learning activity	63
2.73 การเปิดช่องเปิดข้างล่าง.....	64
2.74 การเปิดช่องเปิดตรงกลาง	65
2.75 การเปิดช่องเปิดด้านบน.....	65
2.76 หน้าต่างภายในช่วยให้แสงเข้ามาภายในได้ดีขึ้น.....	66
2.77 การเปรียบเทียบการเปิดช่องเปิดด้านเดียวและสองด้าน	66
2.78 การติดตั้งแสงไฟไว้ใกล้กับผนังอาคาร	66
3.1 พื้นที่บริเวณ MRT ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย ถนนรัชดาภิเษก.....	72

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.2 ด้านทิศตะวันตกของ site ที่ 1 ติดกับถนนรัชดาภิเษก	72
3.3 ด้านทิศตะวันออกของ site ที่ 2 ติดกับถนนวัฒนธรรม	72
3.4 ที่ดินบริเวณที่ตั้งเดิมของสนามมวยลุมพินี	73
3.5 ด้านทิศใต้ติดกับถนนพระราม 4	75
3.6 ด้านทิศตะวันตกติดกับลานจอดรถของมูลนิธิแม่ฟ้าหลวง	75
3.7 ด้านทิศตะวันออกติดกับพื้นที่รกร้าง	75
3.8 ที่ดินบริเวณ BTS ราชเทวี	76
3.9 แสดงทิศทางของแดดและลมในที่ตั้งโครงการ	78
3.10 รูปภาพการวางแผนอาคารโดยหันด้านยาวในทิศเหนือและใต้.....	78
3.11 รูปภาพการวิเคราะห์สภาพพื้นที่ใกล้เคียง	79
3.12 รูปภาพที่ตั้งโครงการภายในผังสี.....	80
4.1 รูปภาพแสดงเสียงรบกวนจากภายนอก	91
4.2 รูปภาพแสดงการเข้าถึงโดยรถส่วนตัว,ทางเดินเท้าและรถไฟฟ้า	91
4.3 รูปภาพทิศทางของแสงแดดและลม	92
4.4 รูปภาพแสดงการเข้าถึงโดยรถส่วนตัว,ทางเดินเท้าและรถไฟฟ้า	93
4.5 ซีเมนต์พ่นกันไฟ	94
4.6 การต่อกระแสไฟฟ้าแบบ 3 เฟส.....	95
4.7 Generator	95
4.8 ระบบจ่ายน้ำประปาลง	96
4.9 รูปภาพระบบบำบัดน้ำแบบจานหมุนชีวภาพ	99
4.10 รูปภาพแสดงขั้นตอนระบบบำบัดน้ำแบบจานหมุนชีวภาพ	100
4.11 รูปภาพ EPS Foam	100
4.12 อาคารที่ออกแบบโดยใช้สีสนในการสื่อความรู้สึก	101
4.13 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ (Manual Pull Station)	102
4.14 อุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อเกิดไฟไหม้ (Motor Bell)	103
4.15 ตู้ควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้.....	103

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.16 fire hose cabinet	104
4.17 Sprinkler	104
4.18 ถังดับเพลิงสีแดง	105
4.19 รูป สิ่งจำเป็นเกี่ยวกับระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยr	105
4.20 ลักษณะบันไดที่ควรใช้ในโครงการ.....	107
4.21 รูป กล้อง CCTV	107
4.22 การควบคุมการเข้าออกโครงการด้วย ID Bracelet.....	108
5.1 การออกแบบเพื่อป้องกันฝุ่นและเสียง	111
5.2 การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน.....	111
5.3 Zoning แบบที่ 1	113
5.4 Zoning แบบที่ 2	113
5.5 Zoning แบบที่ 3	114
5.6 รูปการเลือก Zoning	114
5.7 Approach and Accessibi	115
5.8 การเชื่อมโยงระหว่างสองย่าน	115
5.9 ให้เด็กเรียนรู้โดยลงมือทดลองด้วยตนเอง.....	116
5.10 การออกแบบให้บรรยากาศเป็นสิ่งเร้าในการเรียนรู้.....	117
5.11 การออกแบบให้บรรยากาศเป็นสิ่งเร้าในการเรียนรู้.....	118
5.12 การเรียนรู้แบบหมู่คณะ.....	119
5.13 ทักษะในการเข้าสังคมของเด็กๆ.....	119
5.14 ส่วนจัดแสดงสาระคณิตศาสตร์.....	120
5.15 ส่วนจัดแสดงสาระวิทยาศาสตร์.....	120
5.16 ส่วนจัดแสดงสาระภาษาอังกฤษ	120
5.17 ส่วนจัดแสดงสารศิลปะ	121
5.18 ส่วนจัดแสดงสาระพลและสุขศึกษา	121

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.19 ส่วนจัดแสดงสารระคนตรี	121
5.20 ใช้พื้น POST TENTION ระบบ BAND BEAM	122
5.21 พื้น POST TENTION ระบบ BAND BEAM	122
5.22 ใช้ลวดมึนเอนคอมโพสิทเป็นผนัง	123
5.23 แสดงผังบริเวณโครงการ.....	127
5.24 Zone A 1 st plan.....	128
5.25 Zone A 2 nd plan	128
5.26 Zone B 1 st Plan	129
5.27 Zone B 2 rd Plan	127
5.28 Zone C 1 Basement ^t Plan	128
5.29 Zone C 1 st Plan	128
5.30 ELEVATION 1	129
5.31 ELEVATION 2	129
5.32 ELEVATION 3	128
5.33 ELEVATION 4	129
5.34 SECTION A	127
5.35 SECTION B	128
5.36 SECTION C	128
5.37 ทัดนียภาพภายนอกโครงการ.....	129

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 1 (ภาคข้อมูล).....	4
1.2 แผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 2 (ภาคออกแบบ).....	5
2.1 แสดงสถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2549-พ.ศ. 2553	59
2.2 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงของสถิติผู้เข้าชม พ.ศ. 2549-พ.ศ. 2553.....	60
2.3 แสดงค่าการสะท้อนของสีต่างๆ	69
2.4 แสดงค่าการสะท้อนแสงของพื้นที่ผิวที่เหมาะสมกับการใช้ในสถานที่การเรียนรู้.....	69
3.1 ตารางการวิเคราะห์ที่ตั้งระดับภูมิภาค	70
3.2 ตารางการวิเคราะห์ที่ตั้งระดับจังหวัด	71
3.3 ตารางวิเคราะห์การเลือกทำเลที่ตั้ง.....	77
3.4 ตารางพื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....	78
3.5 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของโครงการ.....	82
3.6 ตารางแสดงงบประมาณราคาค่าก่อสร้างของโครงการ	89
5.1 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอย	110

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
3.1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ใช้สอยต่างๆ.....	85
3.2 แผนภูมิแสดงพื้นที่ใช้สอย.....	85
3.3 Function diagram	86
3.4 ลำดับการเข้าถึงของผู้ใช้หลัก.....	87
3.5 ลำดับการเข้าถึงของผู้ใช้รอง	87
3.6 ลำดับการเข้าถึงของผู้ใช้ชั่วคราว	87
3.7 ลำดับการเข้าถึงของผู้พนักงานซ่อมบำรุง.....	87
3.8 แผนภูมิแสดงการแบ่งเนื้อหาส่วนจัดแสดง.....	88
4.1 ขอบเขตการเข้าถึง	109
4.2 แผนภูมิพื้นที่ใช้สอย	110
5.1 Function diagram	112

บรรณานุกรม

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพิ่มข้อมูลและโปรแกรมคอมพิวเตอร์

- กระทรวงศึกษาธิการ. จำนวนนักศึกษาจำแนกตามสังกัด. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2558. จาก<https://www.mis.moe.go.th/mis2015/index.php>
- กิตติ ยกเทพ. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Behaviorism. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก<https://www.gotoknow.org/posts/106988>.
- กิตติ ยกเทพ. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก<https://www.gotoknow.org/posts>.
- คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ระบบประปา. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก<https://www.app.enit.kku.ac.th>
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ระบบแอร์. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก<https://www.arc.cmu.ac.th>
- ดิดีส์ซาเนีย กรุงเทพ. แนะนำดิดีส์ซาเนีย. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2558. จาก <https://www.bangkok.kidzania.com/th-th/faq/parents>:
- ท่องเที่ยวสะดุดตา. พิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพ. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2558. จาก <https://www.sadoodta.com/info/>:
- บริษัทเพริสคิน เซอวิส. จนวนกันร้อนในอาคาร. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก<https://www.xn--92c6aa3a6au5gpg.net/>.
- บริษัทเพริสคิน เซอวิส. จนวนกันร้อนในอาคาร. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก<https://www.xn--92c6aa3a6au5gpg.net/>.
- พีเอส พี เทคโนโลยี. ระบบไฟฟ้าในอาคาร. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก <https://www.psptech.co.th>
- มหาวิทยาลัยศรีปทุม. เทคโนโลยีด้านสื่อปฏิสัมพันธ์. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2558. จาก<https://www.spu.ac.th/sdm/project>
- สมาคมสถาปนิกสยาม. ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร. (ออนไลน์). ครั้งที่พิมพ์/เวอร์ชัน(ถ้ามี). สถานที่ผลิต: ชื่อสำนักพิมพ์ผู้ผลิตหรือผู้เผยแพร่.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. สถิตินักท่องเที่ยวภายในประเทศปี 2552-2554. (ออนไลน์). เข้าถึง
เมื่อ 25 กันยายน 2558. จาก<https://www.asa.or.th/th/node/103804#mr2>

บทที่ 1

บทนำ (Introduction)

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในโลกยุคปัจจุบันการเรียนรู้ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในชีวิต มนุษย์เราเรียนเพื่อที่จะสามารถนำความรู้ความสามารถไปประกอบอาชีพได้ แต่ปัจจุบันเราก็สามารถพบเห็นปัญหาการเรียนรู้ของเด็กได้มากมาย เช่น สมาธิสั้น, เด็กไม่ยอมเรียนหนังสือ, พุดไม่เก่ง, ไม่กล้าแสดงออก สาเหตุหนึ่งมาจากเด็กไม่เข้าใจในตนเองและขาดพื้นที่ในการแสดงออกและ เด็กวัยประถมถือเป็นวัยที่เริ่มการเรียนรู้ มีความสามารถคิดเหตุผลเชิงตรรกะได้ สามารถรับรู้สิ่งแวดล้อมตามความเป็นจริง สามารถพิจารณา, เปรียบเทียบจัดของเป็นกลุ่มโดยใช้เกณฑ์หลายอย่าง, เข้าใจกฎเกณฑ์ต่างๆ ชอบคิดแก้ปัญหาตามวิธีการของตัวเอง, ชอบแสวงหาวิธีการต่างๆ จากการลองปฏิบัติมีข้อซักถามและเปรียบเทียบ และจดจำสิ่งของหรือบุคคลต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง เป็นวัยที่มีความสำคัญกับการเรียนรู้มาก ดังนั้น เด็กๆควรมีสถานที่และวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมซึ่งจะส่งเสริมพัฒนาการให้เด็กสามารถค้นพบความถนัดของตนเอง และเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีประสิทธิภาพเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

ศูนย์การเรียนรู้เป็นสถานที่เรียนรู้ที่จะช่วยยกระดับประสบการณ์และความรู้ในด้านด้านต่างๆให้สูงขึ้นซึ่งปัจจุบันก็มีพิพิธภัณฑ์เด็กคอยให้บริการแก่ประชาชนทั่วไปอยู่แล้ว ซึ่งเนื้อหาที่จัดแสดงนั้นเน้นสำหรับเนื้อหาการเรียนรู้ต่างๆที่คล้ายๆกับบทเรียนในโรงเรียน ดังนั้นเด็กประถมวัยอาจจะไม่ได้เรียนรู้ “ทักษะชีวิตมากนัก” ศูนย์การเรียนรู้แห่งนี้จึงพัฒนาขึ้นเพื่อให้เด็กประถมวัยได้ฝึกฝนทักษะการใช้ชีวิต และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าพร้อมทั้งช่วยให้เด็กได้ค้นพบความถนัดของตนเองตั้งแต่อายุน้อยอีกด้วยจากการลงมือปฏิบัติแบบ “ผจญภัย” โดยสถานที่นี้ได้รับการสนับสนุนจากกระทรวงศึกษาธิการและองค์กรเอกชนที่เกี่ยวข้อง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อเป็นสถานที่สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้ให้เด็กมีพัฒนาการมีทักษะการใช้ชีวิต
- 1.2.2 เพื่อเป็นสถานที่สำหรับศึกษาพฤติกรรมและปัญหาการเรียนรู้ของเด็กประถมวัย
- 1.2.3 เพื่อเป็นสถานที่รวบรวมการเรียนรู้รูปแบบใหม่
- 1.2.4 เป็นศูนย์การเรียนรู้ที่ฝึกฝนเด็กเพื่อรับมือกับการเปิดประชาคมอาเซียน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 มีการจัดแสดงโดยใช้เทคนิคดั้งเดิมและแบบร่วมสมัย เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ให้กับเด็ก ประถมวัย

1.3.2 ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ในแขนงต่าง ๆ

1.3.2.1 การเรียนรู้แบบดั้งเดิมประกอบด้วย

- การเรียนรู้แบบพฤติกรรมนิยม
- การเรียนรู้แบบพุทธรนิยม
- การเรียนรู้แบบมนุษยนิยม
- การเรียนรู้แบบผสมผสาน

1.3.2.2 การเรียนรู้แบบร่วมสมัยประกอบด้วย

- พหุปัญญา
- ทักษะศตวรรษที่ 21
- มอนเตสเซอร์รี่
- การเรียนรู้แบบร่วมมือ

โดยนำจุดร่วมของทฤษฎีการสอนเหล่านี้มาเป็นเนื้อหาหลักของศูนย์การเรียนรู้ โดยให้เด็กเรียนรู้ ผ่านการผจญภัย

1.4 องค์ประกอบหลักของโครงการ

1.4.1 ส่วนองค์ประกอบหลักของโครงการ

1.4.1.1 ส่วนการเรียนรู้แบบผจญภัย (Adventure Zone)

1.4.1.2 ส่วนนิทรรศการครูและผู้ปกครอง

1.4.2 ส่วนสนับสนุนโครงการ

1.4.2.1 ส่วนพื้นที่ขายอาหาร

1.4.2.2 พื้นที่ขายของที่ระลึก

1.4.2.3 ส่วนงานระบบต่างๆ

1.4.2.4 ส่วนจอตรก

1.4.3 ฝ่ายผู้บริหารโครงการ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของโครงการ

- 1.5.1 เด็กประถมวัยจะได้มีสถานที่เรียนรู้ เพิ่มพูนทักษะชีวิตและค้นพบความถนัด ของตนเอง
- 1.5.2 ผู้ปกครองมีสถานที่สำหรับเรียนรู้พฤติกรรมและศึกษาปัญหาการเรียนรู้อของเด็กประถมวัย
- 1.5.3 ได้มีแหล่งเรียนรู้รูปแบบใหม่สำหรับเด็กไทย
- 1.5.4 เด็กประถมวัยจะได้มีสถานที่เรียนรู้สำหรับปรับตัวเข้ากับการเปิดประชาคมอาเซียน

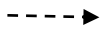
1.6.2 ระยะเวลาในการออกแบบโครงการ

ตารางที่ 1.2 แผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 2 (ภาคออกแบบ)

แผนงาน	สัปดาห์																		
	ก่อน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
เตรียมข้อมูล ภาคออกแบบ	←→																		
Design Analysis	←→																		
Schematic design	←→																		
Design develop 1			←→																
Design develop 2				←→															
Detail design								←→											
Presentation														←→					
Final jury																		←→	
Document edit																		←→	
Final document																			←→
Exhibition thesis	กำหนดภายหลัง โดยนักศึกษาต้องสรุปผลงานลงบนเพลท A2 3 แผ่น ส่งพร้อมเอกสารเล่มรายงานวิทยานิพนธ์																		



ช่วงระยะเวลาดำเนินงาน



ช่วงระยะเวลาปรับปรุงแก้ไข



สัปดาห์กำหนดตรวจกับคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์



สัปดาห์กำหนดตรวจกับคณะกรรมการที่ปรึกษา

บทที่ 2

การศึกษาความเป็นไปได้แล้วแนวทางของโครงการ

จากการศึกษาโครงการศูนย์การเรียนรู้เด็กประถมวัย ได้ทำการศึกษาประเด็นดังต่อไปนี้

- ด้านสังคม
- ด้านเศรษฐกิจ
- ด้านสิ่งแวดล้อม
- ด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
- กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม
- ข้อมูลสนับสนุนต่างๆที่เป็นองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

2.1 ด้านสังคม

จากการสรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ.2555-2559 ประเทศไทยต้องเผชิญกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของเด็กวัยเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่า ร้อยละ 50.0 และมาตรฐานความสามารถของผู้เรียนในเรื่องการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์ค่อนข้างต่ำ จากแนวทางการพัฒนาเด็กวัยเรียนให้มีความรู้ทางวิชาการ และสติปัญญาทางอารมณ์ที่เข้มแข็งสามารถศึกษาหาความรู้และต่อยอดองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองโดยพัฒนาหลักสูตรและปรับกระบวนการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียน อย่างรอบด้านที่เชื่อมโยงกับภูมิสังคม โดยบูรณาการการเรียนรู้ให้หลากหลายทั้งด้านวิชาการ ทักษะชีวิต และนันทนาการที่ครอบคลุมทั้งศิลปะ ดนตรี กีฬา วัฒนธรรม ศาสนา ประชาธิปไตย ความเป็นไทย และเรื่องอาเซียนศึกษา ให้มีความสำคัญกับการเรียนรู้ในห้องเรียนและการเรียนรู้นอกห้องเรียน และสร้างนิสัยใฝ่รู้ มีทักษะในการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาเฉพาะหน้าและรับฟังความเห็นของผู้อื่น และการต่อยอดสู่ความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นศูนย์การเรียนรู้เด็กประถมวัยนี้จะเป็นสถานที่หนึ่งที่ฝึกให้เด็กมีการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์ และฝึกการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

2.2 ด้านเศรษฐกิจ

เด็กประถมวัยจะค้นพบกับความถนัดของตนเองในด้านต่างๆจากการเรียนรู้ภายในศูนย์การเรียนรู้ประถมวัยเมื่อเด็กมีโอกาสได้ค้นพบความถนัดในตนเองได้เร็วและก็จะส่งผลให้พ่อแม่ผู้ปกครองและตัวเด็กเองสามารถวางแผนอนาคตและเตรียมความพร้อมสู่การศึกษาในมหาวิทยาลัยได้เร็วขึ้น ส่งผลให้แรงงานที่ออกสู่ตลาดนั้นมีคุณภาพ

ซึ่งแหล่งที่มาของงบประมาณโครงการศูนย์การเรียนรู้ประถมวัยเป็นโครงการที่ได้รับงบประมาณจากภาครัฐบาลโดยงบประมาณที่ใช้สำหรับโครงการสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

2.2.1 งบลงทุน (Capital Fund)

งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการในระยะแรกเพื่อให้โครงการสามารถเปิดใช้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

2.2.1.1 งบประมาณในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับที่ดิน

ที่ตั้งโครงการเป็นพื้นที่ของรัฐพื้นการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

2.2.1.1 งบประมาณในการก่อสร้างอาคาร

เป็นงบประมาณใช้จ่ายในการดำเนินการระยะแรกซึ่งจะเป็นรายจ่ายทั้งสิ้นได้แก่

- ค่าที่ดินและค่าปรับปรุงที่ดิน
- ค่าก่อสร้างอาคาร
- ค่าตกแต่งอาคารและสถานที่
- ค่าจัดซื้ออุปกรณ์

2.2.2 งบดำเนินการ (Operation fund)

เป็นงบประมาณในช่วงการดำเนินการ การบริหารโครงการ ค่าการจัดแสดงนิทรรศการ ค่าซ่อมแซมวัสดุ ซึ่งรายได้หลักมาจากงบประมาณประจำปีของรัฐ ซึ่งงบดำเนินการนั้นแบ่งเป็นหมวดๆดังนี้

- หมวดเงินเดือน
- หมวดค่าจ้างประจำ
- หมวดค่าจ้างชั่วคราว
- หมวดค่าตอบแทนวิทยากร
- หมวดค่าใช้สอย
- หมวดค่าครุภัณฑ์

- หมวดค่าวัสดุ
- หมวดค่าสิ่งก่อสร้าง
- หมวดค่าใช้จ่ายอื่นๆ
- หมวดค่าบริหาร ได้แก่ ค่าไฟฟ้า, ประปา, โทรศัพท์ ของโครงการ
- หมวดงบประมาณการซ่อมบำรุงดูแลและรักษาอาคารสถานที่และระบบเทคโนโลยี
- งบประมาณการจัดกิจกรรมพิเศษ

2.3 ด้านสิ่งแวดล้อม

เป็นอาคารที่มีความรับผิดชอบต่อในการรักษาสิ่งแวดล้อม มีการคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน ทั้งจากการเลือกใช้งานระบบต่างๆให้ใช้พลังงานไฟฟ้าต่ำที่สุด, การเลือกวัสดุในการก่อสร้างที่มีความคงทน, การบำบัดน้ำก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม

2.4 ด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม

เทคโนโลยีการสื่อสารในรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ (InteractiveMedia) ได้แก่ เสียง, วิดีทัศน์, กราฟฟิก, ภาพนิ่ง, และภาพเคลื่อนไหวต่างๆ ตัวอย่างเทคโนโลยีด้านสื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive Media Technology) มีคร่าวๆดังต่อไปนี้

2.4.1. Interactive Shadow

โปรแกรมใช้ในการแสดงข้อมูลต่างๆ เช่นเป็น E-Book หรือนำเสนอในรูปแบบเกมส์ ฉายภาพได้ทั้งบนผนังและบนพื้นเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้เซ็นเซอร์จับการเคลื่อนไหวของผู้เล่น เพื่อสั่งให้โปรแกรมทำงานตามที่ต้องการ



รูปที่ 2.1 Interactive Shadow แบบฉายบนผนัง

ที่มา <http://inhabitat.com/dobpler-interactive-led-wall>



รูปที่ 2.2 Interactive Shadow แบบกายบนพื้น
ที่มา <https://i.ytimg.com/vi/NmSCtZex4H0/hqdefault>

2.4.2 Multi-TouchTable

โปรแกรมใช้ในการนำเสนอในรูปแบบเกมส์หรือแสดงภาพถ่ายสวยๆ เป็นซอฟต์แวร์ที่เล่นเกมหรือแสดงภาพถ่ายเพียงใช้นิ้วสัมผัส สามารถลาก ย่อ ขยายภาพ และ รับรองการสัมผัสได้มากกว่า1จุด ซอฟต์แวร์สามารถปรับแต่งได้ตามความต้องการรูปร่างขนาดกระทัดรัดติดตั้งง่าย กล้องด้านนอกสามารถตกแต่งได้ตามThemeงาน



รูปที่ 2.3 Multi-TouchTable
ที่มา <http://www.gesturetek.com/images/illuminate/businesscases>

2.4.3 Augmented Reality

โปรแกรมใช้ในการนำเสนอ Gimmick ในการเล่นเกมส์ ผ่านบาร์โค้ด 3D, ทำการ์ดเชิญ, หรือใช้ในงานแสดง Model สินค้าต่างๆเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้แสดงภาพ 3D Model บนจอภาพโดยเกิดจากการอ่านโค้ด บน Marker ด้วยกล้องเว็บแคม



รูปที่ 2.4 Augmented Reality

ที่มา <http://lertad.com/wp-content/uploads/2015/05/17-AR-Initiation>

2.2.4 Hologram Effect (Ghost Effect)

โปรแกรมใช้ในการนำเสนอโลโก้ กราฟฟิคภาพสินค้ารวมทั้งถ่ายทำตัวแสดงพร้อมเสียงพูดจากตัวแสดงได้เป็นเทคนิค Hologramที่ทำให้เกิดภาพเสมือนลอยอยู่กลางอากาศสามารถมองเห็นได้ด้านเดียว ทำให้เห็นเป็น3มิติ โดยการจับอุปกรณ์ประกอบฉาก



รูปที่ 2.5 Hologram Effect

ที่มา <https://i.ytimg.com/vi/fotazjONh7I/hqdefault>



รูปที่ 2.6 Hologram Effect โดยใช้อุปกรณ์ประกอบฉาก
ที่มา <https://muires.files.wordpress.com/2013/12/hologram01>

2.5 กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม

2.5.1 KidZania Bangkok

สถานที่ตั้ง ชั้น 5 สยามพารากอน



รูปที่ 2.7 บรรยากาศภายในโครงการ Kidzania
ที่มา <http://bangkok.kidzania.com/en-us/>

แนวความคิด

คิตส์ซาเนียคือแหล่งเรียนรู้ควบคู่ความบันเทิงสำหรับเด็ก เด็กๆจะได้เรียนรู้และฝึกฝนพัฒนาทักษะการใช้ชีวิตผ่านการสวมบทบาทสมมุติเป็นอาชีพต่างๆตั้งที่ผู้ใหญ่เป็น ในเมืองคิตส์ซาเนีย การสวมบทบาทสมมุตินี้จะสามารถทำให้เด็กได้รู้จักกับการเติบโตอย่างแท้จริง ด้านในของคิตส์ซาเนียนั้น เป็นเสมือนเมืองจำลองซึ่งมีขนาดย่อส่วนลงให้เหมาะสมกับเด็กๆ เมืองจำลองนี้จะประกอบไปด้วยตึก ถนน ร้านค้า และการคมนาคมต่างๆ และมีกิจกรรมให้เด็กสามารถทำได้มากกว่า

80 กิจกรรม หรือ 80 อาชีพ อีกทั้งด้านในยังมีระบบการเมือง การปกครอง เศรษฐกิจในรูปแบบของคิตส์ซาเนียเองในรูปแบบของ “คิตส์โซ” คือ ชื่อของสกุลเงินในเมืองคิตส์ซาเนีย เด็กๆสามารถใช้คิตส์โซในการจับจ่ายใช้สอย ชื่อของต่างๆได้ด้วยตนเองในเมืองคิตส์ซาเนีย ก่อนเด็กๆจะเข้าเมืองคิตส์ซาเนีย เด็กทุกคนจะได้รับเช็คซึ่งมีมูลค่า 50 คิตส์โซ เช็คมูลค่า 50 คิตส์โซนี้จะสามารถนำมาขึ้นเงินที่ธนาคารแห่งเมืองคิตส์ซาเนียและทำการจับจ่ายใช้สอยได้ทันที

นอกจากนั้น ในเมืองคิตส์ซาเนีย เด็กๆสามารถ “ทำงาน” เพื่อเก็บรวบรวมคิตส์โซด้วยตนเองได้โดยการทำกิจกรรมสวมบทบาทสมมุติเป็นอาชีพต่างๆในเมือง ซึ่งหลังจากเสร็จจากการทำกิจกรรมแล้ว เด็กๆก็จะได้รับคิตส์โซ ซึ่งเปรียบเสมือน”เงินเดือน” ที่ผู้ใหญ่ได้ในชีวิตจริงนั่นเอง ในเมืองคิตส์ซาเนียจะมีกิจกรรมบางประเภทที่เด็กจะต้องใช้คิตส์โซจ่าย เพื่อเป็นค่าเข้าร่วมในการทำกิจกรรม โดยส่วนมากจะเป็นกิจกรรมที่เด็กๆจะได้ผลตอบแทนกลับคืนมา เช่น โรงงานผลิตชาเขียว เด็กๆจะได้เครื่องดื่มโออิชิ กรีนที 1 กล่อง หรือ ร้านแฮมเบอร์เกอร์ ที่เด็กๆจะได้แฮมเบอร์เกอร์คนละ 1 ชิ้น หลังจากทำกิจกรรมเสร็จ นอกจากการจ่ายเป็นค่าเข้าร่วมกิจกรรมแล้ว เด็กๆสามารถใช้คิตส์โซเพื่อซื้อของที่ระลึกในห้างสรรพสินค้าในเมืองคิตส์ซาเนียได้อีกด้วยในทางกลับกัน หากเด็กๆยังไม่อยากจะใช้คิตส์โซ หรือต้องการเก็บคิตส์โซไว้ซื้อสินค้าที่มีราคาสูงกว่า เด็กๆสามารถเปิดบัญชีเพื่อฝากเงินคิตส์โซของตนเองได้ที่ธนาคารในเมืองคิตส์ซาเนีย



แผนที่เมืองคิตส์ซาเนีย กรุงเทพฯ

รูปที่ 2.8 แผนที่เมือง Kidzania

ที่มา <http://bangkok.kidzania.com/en-us/>



รูปที่ 2.9 กิจกรรมจำลองการเป็นช่างซ่อมรถ
ที่มา <http://bangkok.kidzania.com/en-us/>



รูปที่ 2.10 กิจกรรมจำลองการเป็นนักบิน
ที่มา <http://bangkok.kidzania.com/en-us/>



รูปที่ 2.11 กิจกรรมจำลองการเป็นหมอ
ที่มา <http://bangkok.kidzania.com/en-us/>



รูปที่ 2.12 กิจกรรมจำลองการเป็นพนักงานดับเพลิง
ที่มา <http://bangkok.kidzania.com/en-us/>

ข้อดีของโครงการ

เมืองทุกอย่างอยู่ในขนาดอัตราส่วนของเด็ก ทำให้เกิดความน่าสนใจ เหมาะสมเป็น
บรรยากาศการเรียนรู้ของเด็กและมีระบบรักษาความปลอดภัยที่เข้มงวด

ข้อเสีย

โครงการจำเป็นต้องใช้บุคลากรเยอะทำให้ใช้ต้นทุนค่าจ้างสูง

ระยะเวลาการเข้าชม ไม่จำกัดระยะเวลากิจกรรมในคิดส์ซาเนีย ซึ่งแต่ละกิจกรรมจะใช้เวลา
โดยประมาณ ตั้งแต่ 5 – 45 นาที

ค่าเข้าชม

เด็กอายุต่ำกว่า 2 ขวบฟรี

เด็กอายุ 2-3 ขวบ ๔๐๐ บาท (ส.-อ.) และ ๓๔๐ บาท (จ.-ศ.)

เด็กอายุ 4-14 ขวบ ๘๐๐ บาท (ส.-อ.) และ ๖๘๐ บาท (จ.-ศ.)

เด็กและผู้ใหญ่อายุ 15 ปีขึ้นไป ๔๐๐ บาท (ส.-อ.) และ ๓๔๐ บาท (จ.-ศ.)

2.5.2 พิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร

สถานที่ตั้ง สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถถนนกำแพงเพชร4เขตจตุจักร
กรุงเทพมหานคร



รูปที่ 2.13 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร
ที่มา ที่มา <http://www.sadoodta.com/info>

แนวความคิด จัดการเรียนรู้บนแนวความคิดหลักที่ว่า "เอกภาพบนความหลากหลาย" (HARMONY IN DIVERSITY) ซึ่งเป็นแนวคิดที่เด็กจะได้เห็นว่าสรรพสิ่งล้วน

1.แตกต่างหลากหลาย(DIVERSITY)ไม่มีสิ่งใดเหมือนกันทุกอย่างแม้แต่มนุษย์

2.สัมพันธ์พึ่งพากัน (INTERDEPENDENCE) สรรพสิ่งนั้นสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน องค์ความรู้แต่ละด้านไม่ได้ เกิดขึ้น และดำรงอยู่ด้วยตัวเอง หากแต่เกี่ยวโยงสัมพันธ์กันเป็นเหตุปัจจัยของกันและพึ่งพาอาศัยกัน เช่น ความสัมพันธ์ระหว่าง ศิลปะ ดนตรี การแต่งกาย การสร้างบ้านเรือน ซึ่งเชื่อมโยงกับสภาพภูมิประเทศหรือน้ำกับต้นไม้สัตว์กับคนที่ต้องพึ่งพากัน

3.แปรเปลี่ยนพัฒนา ไม่หยุดนิ่ง (DYNAMIC) ไม่ว่าสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นและเสื่อมสลายตลอดเวลา"

ภายในมีนิทรรศการและกิจกรรมต่าง ๆ ที่น่าสนใจสำหรับให้เด็กได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน ทั้งเรื่องราวเกี่ยวกับชีวิตมนุษย์ วิทยาศาสตร์ วัฒนธรรมและสังคม ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนิทรรศการเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์

พิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร ประกอบไปด้วยอาคารจัดนิทรรศการ 3 หลัง พร้อมลานกิจกรรมกลางแจ้ง ในส่วนของการจัดแสดงแบ่งเป็น 8 ส่วนคือ

1. ภาคนิทรรศการเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ
2. ชีวิตของเรา
3. วิทยาศาสตร์
4. วัฒนธรรมและประเพณี
5. เทคโนโลยีใกล้ตัว
6. ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

7. กิจกรรมเด็กเล็ก

8. กิจกรรมสันตนาการ

พิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร นับเป็นพิพิธภัณฑ์เด็กแห่งแรกของประเทศไทย และแห่งแรกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นแหล่งรวบรวมความรู้ไว้ เพื่อการพัฒนาการของเด็กอย่างแท้จริง

บรรยากาศภายในโครงการ



รูปที่2.14 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร
ที่มา ที่มา <http://www.sadoodta.com/info>



รูปที่2.15 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร
ที่มา ที่มา <http://www.sadoodta.com/info>



รูปที่2.16 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร
ที่มา ที่มา <http://www.sadoodta.com/info>



รูปที่2.17 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร
ที่มา ที่มา <http://www.sadoodta.com/info>



รูปที่2.18 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร
ที่มา ที่มา <http://www.sadoodta.com/info>



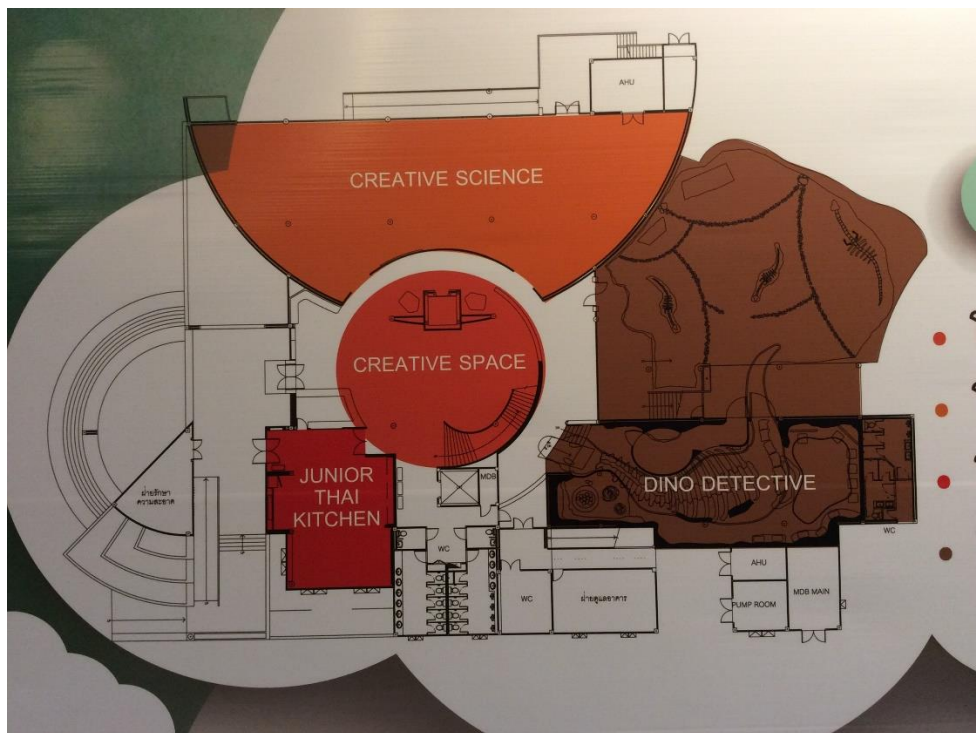
รูปที่2.19 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร
ที่มา ที่มา <http://www.sadoodta.com/info>



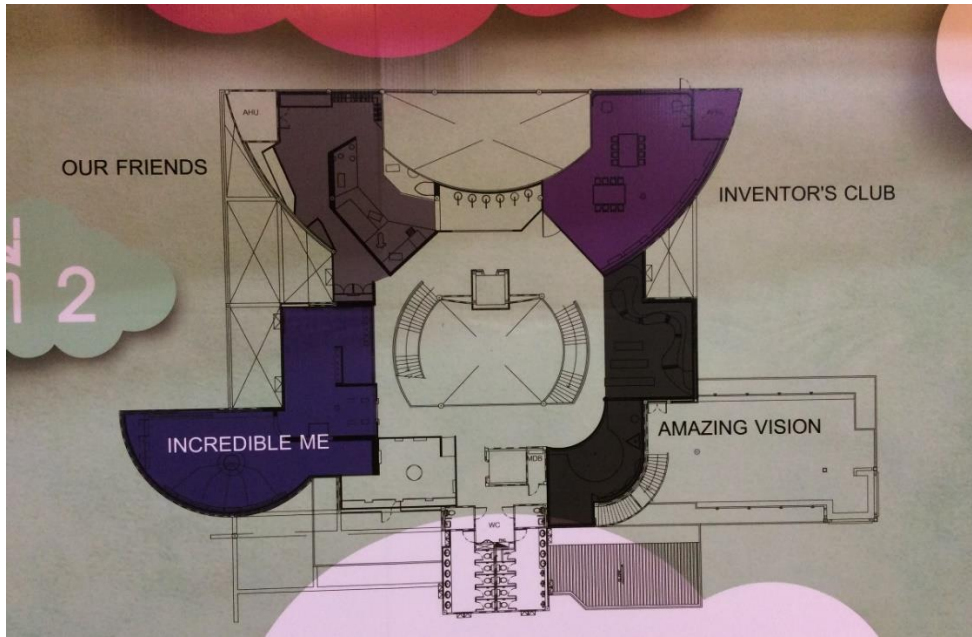
รูปที่2.20 รูปภาพบรรยากาศพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร



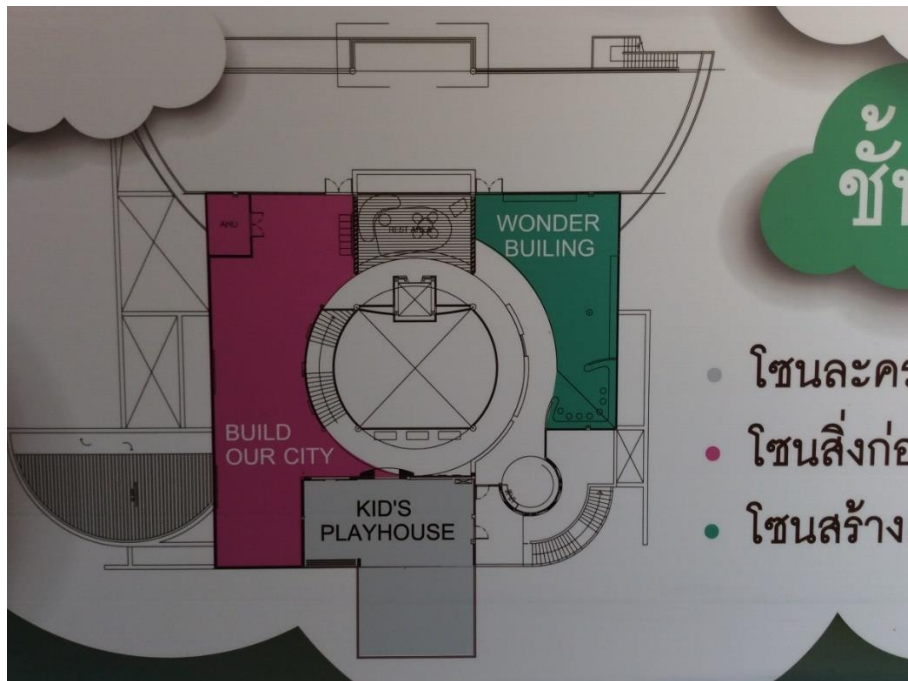
รูปที่ 2.21 รูปภาพบรรยากาศภายในพิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพมหานคร
ที่มา ที่มา <http://www.sadoodta.com/info>



รูปที่ 2.22 ผังชั้นที่ 1 อาคารทอตะวัน



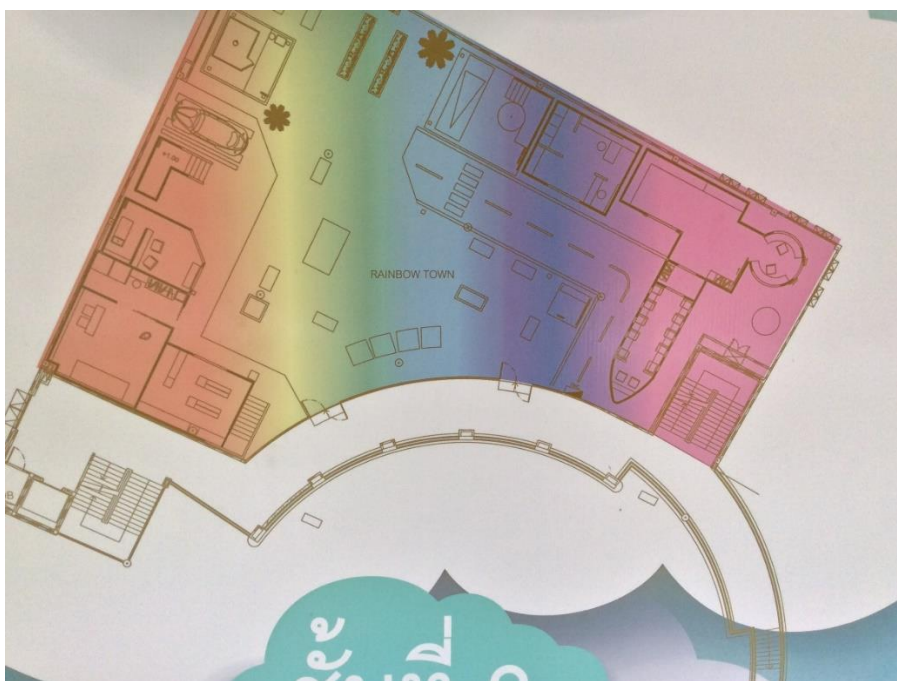
รูปที่ 2.23 ผังชั้นที่ 2 อาคารทอตะวัน



รูปที่ 2.24 ผังชั้นที่ 3 อาคารทอตะวัน



รูปที่ 2.25 มังชั้นที่ 1 อาคารสายรุ้ง



รูปที่ 2.26 มังชั้นที่ 2 อาคารสายรุ้ง

ข้อดี

อยู่ใกล้แหล่งคมนาคมที่สะดวกทำให้เข้าถึงโครงการได้ง่ายจากการเดินทางโดยรถสาธารณะ

ข้อเสีย

ไม่มีพื้นที่ให้เด็กแสดงออกเป็นลักษณะการเรียนรู้ผ่านสื่ออย่างเดียว

ระยะเวลาการเข้าชม

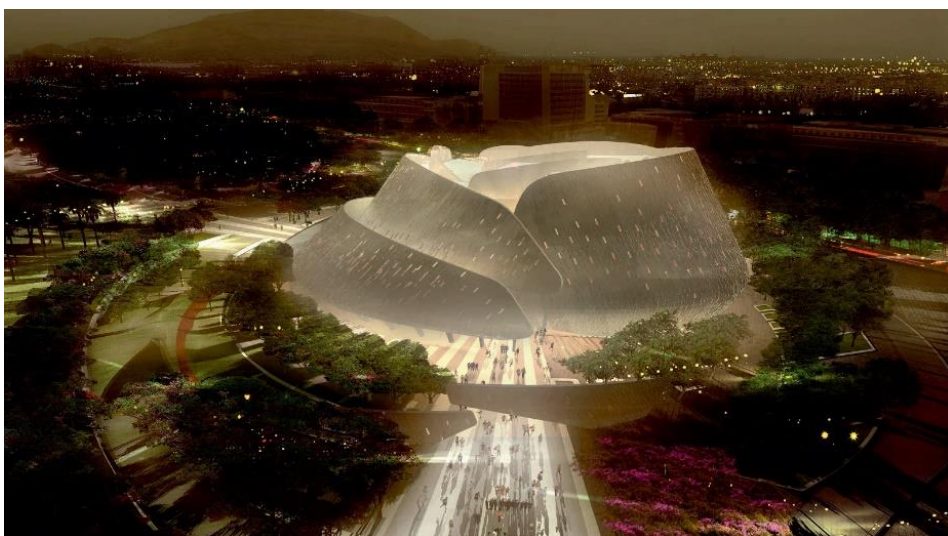
วันอังคาร - วันศุกร์ เวลา 09.00 - 17.00 น.

วันเสาร์ - วันอาทิตย์ เวลา 10.00-18.00 น. และปิดทำการในวันจันทร์

ค่าเข้าชม

เด็ก 50 บาท ผู้ใหญ่ 70 บาท

2.5.3 Massar Children's Discovery Centre | Henning Larsen

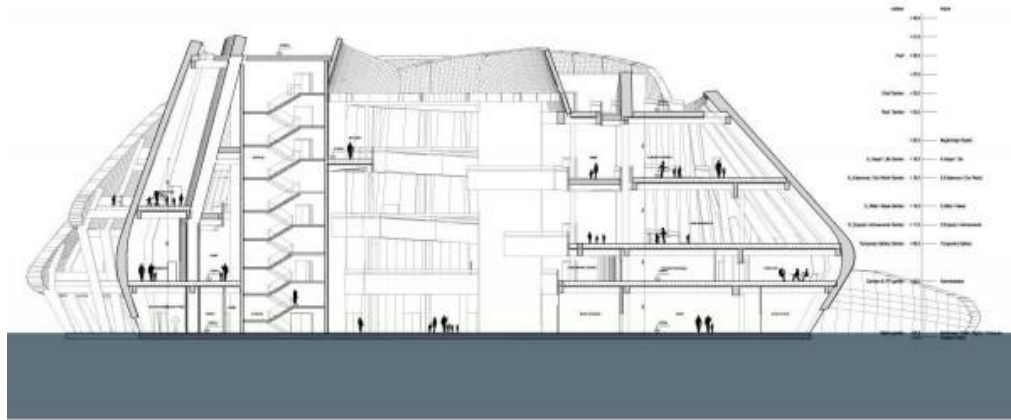


รูปที่ 2.27 Massar Children's Discovery Centre

ที่มา <http://www.henninglarsen.com/projects>

ออกแบบโดยสถาปนิก Henning Larsen สถานที่แห่งนี้ถูกยอมรับให้เป็นศูนย์กลางของการศึกษาโดยรอบ โดยพื้นที่ 170,000 ตารางเมตร โดยโครงสร้างของอาคารได้รับอิทธิพลมาจากดอกกุหลาบ มันเป็นโครงสร้างเปลือกบาง ที่ยอมให้ลำแสงผ่านเข้าไปสร้างมิติภายใน ซึ่งภายในแกนกลางของดอกกุหลาบนั้นถือเป็นพื้นที่ที่เป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ขนาดใหญ่

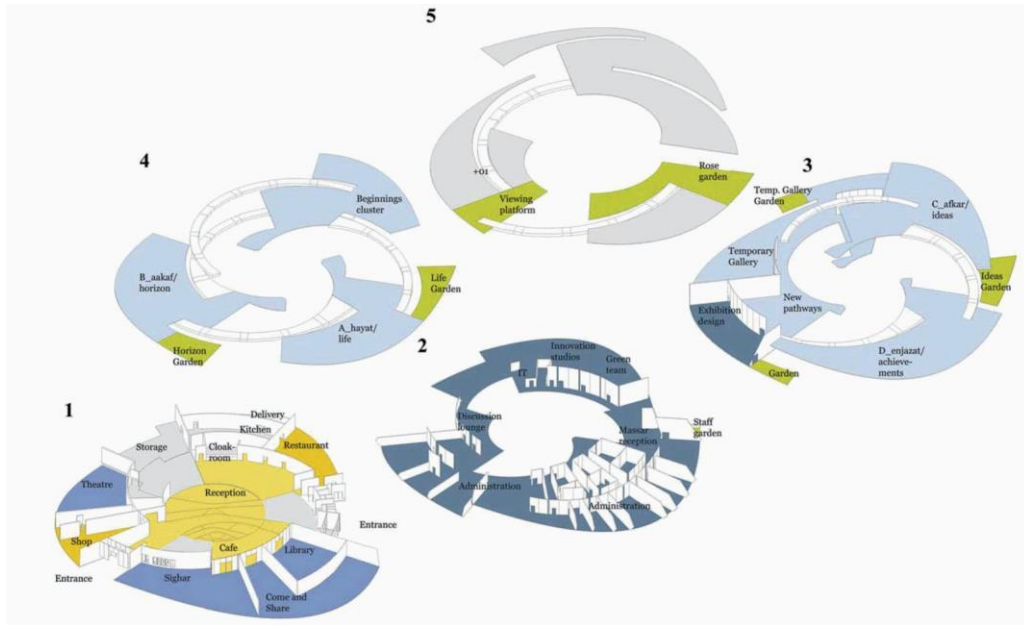
ด้วยความตั้งใจที่ให้อาคารแห่งนี้ประหยัดพลังงานจึงได้ใช้วัสดุ, แรงงาน และทรัพยากรพื้นถิ่น การถ่ายน้ำหนักนั้นถูกลดลง ด้วยรูปทรงอาคารที่แผ่ออกด้วยลักษณะของโครงสร้างที่เป็นแบบเปลือก ช่วยเอื้อประโยชน์ต่อการเล่นแสง ส่วน



นิทรรศการและส่วนต้อนรับนั้นอยู่ภายนอกระหว่างกลีบของดอกกุหลาบ ซึ่งภายในเป็นเขาวงกตแห่งการผจญภัย

รูปที่2.28 ภาพตัด Massar Children's Discovery Centre

ที่มา <http://www.henninglarsen.com/projects>



รูปที่2.29 ภาพพื้นที่ภายใน Massar Children's Discovery Centre

ที่มา <http://www.henninglarsen.com/projects>



รูปที่ 2.30 บรรยากาศภายใน Massar Children's Discovery Centre
ที่มา <http://www.henninglarsen.com/projects>



รูปที่ 2.31 บรรยากาศภายใน Massar Children's Discovery Centre
ที่มา <http://www.henninglarsen.com/projects>

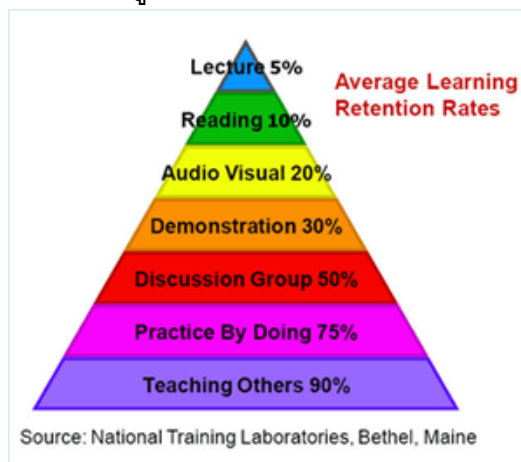


รูปที่ 2.32 บรรยากาศภายใน Massar Children's Discovery Centre
ที่มา <http://www.henninglarsen.com/projects>

2.6 ข้อมูลสนับสนุนต่างๆที่เป็นองค์ความรู้ ทฤษฎีการออกแบบ แนวทางการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องของโครงการ คู่มือหรือมาตรฐานเกณฑ์ในการออกแบบ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ กฎหมาย ฯลฯ

2.6.1 พีระมิดแห่งการเรียนรู้ (Learning Pyramid)

ผลการวิจัยของมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดที่ตีพิมพ์ลงในนิตยสาร Harvard Business Review แสดงให้เห็นถึงค่าร้อยละจากการจัดกิจกรรมที่ต่างกันแต่ละอย่าง โดยกิจกรรมที่ต่างกันจะทำให้เราจดจำสิ่งที่ได้การเรียนรู้ต่างกันด้วย ดังรูป



รูปที่ 2.33 รูปภาพพีระมิดแห่งการเรียนรู้
ที่มา <http://www.kruchiangrai.net>

- การเรียนในห้องเรียน (Lecture) นั่งฟังบรรยาย จะจำได้เพียง 5%
- การอ่านด้วยตัวเอง (Reading) จะจำได้เพิ่มขึ้นเป็น 10%
- การฟังและได้เห็น (Audiovisual) เช่น การดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ จำได้ 20%
- การได้เห็นตัวอย่าง (Demonstration) จะช่วยให้จำได้ 30%
- การได้แลกเปลี่ยนพูดคุยกัน (Discussion) เช่น การพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่ม จะช่วยให้จำได้ถึง 50%
- การได้ทดลองปฏิบัติเอง (Practice doing) จะจำได้ถึง 75%
- การได้สอนผู้อื่น (Teaching) เช่น การติว หรือการสอน จะช่วยให้จำได้ถึง 90%

2.6.2 กลุ่มทักษะการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

2.6.2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

นักคิดในกลุ่มนี้มองธรรมชาติของมนุษย์ ในลักษณะที่เป็นกลาง คือ ไม่ได้ไม่เลวการกระทำต่างของมนุษย์เกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมภายนอก พฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (stimulus response) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง กลุ่มพฤติกรรมนิยมให้ความสนใจกับ "พฤติกรรม" มากเพราะ พฤติกรรมเป็นสิ่งที่เห็นได้ชัด สามารถวัดและทดสอบได้ ทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มนี้ ประกอบด้วยแนวคิดสำคัญๆ 3 แนวด้วยกัน คือ

- ทฤษฎีการเชื่อมโยง (Classical Connectionism) ของธอร์นไดค์ (Thorndike) มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งมีหลายรูปแบบ บุคคลจะมีการลองผิดลองถูกปรับเปลี่ยนไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบรูปแบบการตอบสนองที่สามารถให้ผลที่พึงพอใจมากที่สุด เมื่อเกิดการเรียนรู้แล้ว บุคคลจะใช้รูปแบบการตอบสนองที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว และจะพยายามใช้รูปแบบนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าในการเรียนรู้ต่อไปเรื่อยๆ การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จึงเน้นที่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนแบบลองผิดลองถูกบ้าง มีการสำรวจความพร้อมของผู้เรียนซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องกระทำก่อนการสอนบทเรียน เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วควรควรมีให้ผู้เรียนฝึกการนำการเรียนรู้นั้นไปใช้บ่อยๆ การศึกษาว่าสิ่งใดเป็นสิ่งเร้าหรือรางวัลที่ผู้เรียนพึงพอใจจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2.6.2.2.ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism)

ทิสนา แชมมณี กล่าวไว้ว่า Lall and Lall (1983:45-54) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ได้กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งจะมีพัฒนาการตามวัยต่างๆเป็นลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่ เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่งเพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว

Bigge (1982:190-202) ทฤษฎีเกสตัลท์ กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดซึ่งเป็นกระบวนการภายในตัวมนุษย์ บุคคลจะเรียนรู้จากสิ่งเร้าที่เป็นส่วนรวมได้ดีกว่าส่วนย่อย หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จะเน้นกระบวนการคิด การสอนโดยเสนอภาพรวมก่อนการเสนอส่วนย่อย ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์มากและหลากหลายซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหา คิดริเริ่มและเกิดการเรียนรู้แบบหยั่งเห็นได้ ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม คือ มนุษย์เรียนรู้ได้โดยใช้สติปัญญาและเหตุผล แต่การอธิบายในรายละเอียดและจุดเน้นแตกต่างกันไปบ้าง

นักจิตวิทยาในกลุ่มเกสตัลท์ได้อธิบายรวม ๆ ว่า การเรียนรู้เกิดจากความเข้าใจ หรือรู้แจ้งแทงตลอดในสิ่งนั้น ๆ และได้กำหนดศัพท์เฉพาะสำหรับกระบวนการการใช้สติปัญญาลักษณะนี้ว่า “การหยั่งรู้” (Insight) ซึ่งเป็นแม่บทของจิตวิทยาของกลุ่มนี้ เพียเจต์ บรุนเนอร์ และกาเย ได้เน้นถึงพัฒนาการการใช้ความคิดและสติปัญญาของเด็ก ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่เด็ก เคิร์ท เลวิน ใช้ทฤษฎีสนาม โดยใช้พลังของความตึงเครียดและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก ทอลแมน ได้ใช้ทฤษฎีเครื่องหมาย กระตุ้นผู้เรียนและเป็นตัวชี้ทางให้แสดงพฤติกรรมไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนออสซูเบล ได้ให้ความสำคัญกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยให้มีการนำเข้าสู่บทเรียนก่อนการสอน จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วยิ่งขึ้น แม้ว่าบุคคลดังกล่าวจะแบ่งระยะของพัฒนาการทางสติปัญญา และลักษณะหรือเงื่อนไขของการเรียนรู้แตกต่างกันไปบ้าง ก็จะต้องยอมรับว่าพวกเขามองสิ่งเดียวกันในแง่มุมต่าง ๆ กัน ซึ่งทำให้แนวความคิดของจิตวิทยาพุทธินิยมลึกซึ้งและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2.6.2.3. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มมนุษยนิยม (Humanism)

ทฤษฎีมนุษยนิยมมีวิวัฒนาการมาจากทฤษฎีกลุ่มที่เน้นการพัฒนาตามธรรมชาติ แต่ก็ จะมีความเป็นวิทยาศาสตร์ คือเป็นกระบวนการมากยิ่งขึ้น กลุ่มทฤษฎีมนุษยนิยม เป็นทฤษฎีที่คัดค้านการทดลองเกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์แล้ว มาใช้อ้างอิงกับมนุษย์และปฏิเสศที่จะใช้คนเป็นเครื่องทดลองแทนสัตว์ นักทฤษฎีในกลุ่มนี้เห็นว่ามนุษย์มีความคิด มีสมอง อารมณ์และอิสรภาพในการกระทำ การเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีนี้เชื่อว่าผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน การจัดการเรียนการสอนจึงมุ่งให้เกิดการเรียนรู้ทั้งด้านความเข้าใจ ทักษะและเจตคติไปพร้อม ๆ กันโดยให้ความสำคัญกับความรู้สึกนึกคิด ค่านิยม การแสดงออกตลอดจนการเลือกเรียนตามความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก บรรยากาศในการเรียนเป็นแบบร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขันกัน อาจารย์ผู้สอนทำหน้าที่ช่วยเหลือให้กำลังใจและอำนวยความสะดวกในกระบวนการเรียนของผู้เรียนโดยการจัดมวลประสบการณ์ เอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

หลักการหรือความเชื่อของทฤษฎีมนุษยนิยม คือ

1. มนุษย์มีธรรมชาติแห่งความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้
2. มนุษย์มีสิทธิในการต่อต้านหรือไม่พอใจในผลที่เกิดขึ้นจากสิ่งต่าง ๆ แม้สิ่งนั้นจะได้รับการยอมรับว่าจริง
3. การเรียนรู้ที่สำคัญที่สุดของมนุษย์คือการทำที่มนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงแนวความคิดหรือมโนทัศน์ของ ตนเอง

ลักษณะสำคัญ

นักทฤษฎีกลุ่มนี้มีความเชื่อว่ามนุษย์มีอิสระที่จะเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่ดี จากการสนับสนุน หรือส่งเสริมของครูผู้สอน ผู้นำความคิดที่สำคัญ ได้แก่ Rogers และ Maslow ทฤษฎีนี้ เชื่อว่าผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน การจัดการเรียนการสอนจึงมุ่งให้เกิดการเรียนรู้ทั้งด้านความเข้าใจ ทักษะและเจตคติไปพร้อม ๆ กันโดยให้ความสำคัญกับความรู้สึกนึกคิด ค่านิยม การแสดงออกตลอดจนการเลือกเรียนตามความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก

การประยุกต์ใช้

การประยุกต์ใช้ของทฤษฎีมนุษยนิยม ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้นำไปประยุกต์ใช้ มีข้อปฏิบัติสำคัญ ดังนี้

1. ครูควรเป็นคนใจกว้างไม่ยึดติดกับความคิดหรือความเชื่อของตนเอง
2. ครูควรรับฟังผู้เรียนมากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับความรู้สึก
3. ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเท่ากับความสำคัญของเนื้อหาที่นำมาสอน
4. ยินดีรับฟังข้อเสนอแนะทั้งทางบวกและทางลบ
5. กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง
6. จัดการเรียนกิจกรรมสื่อการเรียนการสอนให้หลากหลาย
7. กระตุ้นให้ผู้เรียนเข้าใจว่าการประเมินผลที่มีคุณค่า คือการประเมินตนเองของผู้เรียน

2.6.2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มผสมผสาน(Eclecticism)

ทิสนาแชนมณี(2555:72)ได้กล่าวไว้ว่าทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มผสมผสาน (Eclecticism) กาเย (Gagne') เป็นนักจิตวิทยาและการศึกษาในกลุ่มผสมผสานระหว่างพฤติกรรมนิยมกับพุทธินิยม โดยผสมผสานทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพฤติกรรมนิยม และพุทธินิยมเข้าด้วยกัน

กาเย (Robert Gagne) เป็นนักปรัชญาและจิตวิทยาการศึกษาชาวอเมริกา (1916- 2002) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการสอน คือ ทฤษฎีเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) โดยทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเยจัดอยู่ในกลุ่มผสมผสาน (Gagne's eclecticism) ซึ่งเชื่อว่าความรู้มีหลายประเภท บางประเภทสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็วไม่ต้องใช้ความคิดที่ลึกซึ้ง บางประเภทมีความซับซ้อน จำเป็นต้องใช้ความสามารถในขั้นสูง กระบวนการเรียนรู้และจดจำของมนุษย์ มนุษย์มีกระบวนการจัดกระทำข้อมูลในสมอง ซึ่งมนุษย์จะอาศัยข้อมูลที่สะสมไว้มาพิจารณาเลือกจัดกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และในขณะที่กระบวนการจัดกระทำข้อมูลภายในสมองกำลังเกิดขึ้น เหตุการณ์ภายนอกร่างกายมนุษย์มีอิทธิพลต่อการส่งเสริมหรือการยับยั้งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในได้ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน กาเยจึงได้เสนอแนะว่า ควรมีการจัดสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้แต่ละประเภท ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน และ

ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ภายในสมอง โดยการจัดสภาพภายนอกให้เอื้อต่อ
กระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน

วิธีการเรียนรู้

1. การเรียนรู้สัญญาณ
2. การเรียนรู้สิ่งเร้า – การตอบสนอง
3. การเรียนรู้การเชื่อมโยงแบบต่อเนื่อง
4. การเชื่อมโยงทางภาษา
5. การเรียนรู้ความแตกต่าง
6. การเรียนรู้ความคิดรวบยอด
7. การเรียนรู้กฎ
8. การเรียนรู้การแก้ปัญหา

สรุปคือการเรียนรู้กลุ่มผสมผสานของกานเยว่า กายเย์ได้นำเอาแนวความคิด
มาใช้ในการเรียนการสอนโดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้
จากการมีปฏิสัมพันธ์หลักการสอนได้แก่แรงเร้าความสนใจวัตถุประสงค์ ทบทวน
ความรู้เดิมนำเสนอเนื้อหาใหม่ ซึ่งแนวทางการเรียนรู้ จะมีความสอดคล้องกับ
การผสมผสานระหว่างพฤติกรรมนิยมกับพุทธินิยม โดยผสมผสานทฤษฎีการเรียนรู้
ของกลุ่มพฤติกรรมนิยมและพุทธินิยมเข้าด้วยกัน จะทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้
สัญญาณเปิดการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างอัตโนมัติการเรียนรู้สิ่งเร้าและการ
ตอบสนอง การเรียนรู้การเชื่อมโยงแบบต่อเนื่อง การเชื่อมโยงทางภาษา การเรียนรู้
ความแตกต่าง ทั้งหมดนี้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ผสมผสานกัน

2.6.3 กลุ่มทักษะการเรียนรู้แบบรวมสมัย

2.6.3.1 ทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences)

การจะบอกว่าเด็กคนหนึ่งฉลาด หรือมีความสามารถมากน้อยเพียงใด ถ้า
เรานำระดับสติปัญญาหรือไอคิว ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมาเป็นมาตรฐานวัด ก็อาจได้ผล
เพียงเสี้ยวเดียว เพราะว่าวัดได้เพียงเรื่องของภาษา ตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ
มิติสัมพันธ์เพียงบางส่วนเท่านั้น ยังมีความสามารถอีกหลายด้านที่แบบทดสอบใน

ปัจจุบันไม่สามารถวัดได้ครอบคลุมถึง เช่น เรื่องของความสามารถทางดนตรี ความสามารถทางกีฬา และความสามารถทางศิลปะ เป็นต้น

ศาสตราจารย์โฮวาร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) นักจิตวิทยา มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด เป็นผู้หนึ่งที่พยายามอธิบายให้เห็นถึงความสามารถที่หลากหลาย โดยคิดเป็น “ ทฤษฎีพหุปัญญา ” (Theory of Multiple Intelligences) เสนอแนวคิดที่ว่า สติปัญญาของมนุษย์มีหลายด้านที่มีความสำคัญเท่าเทียมกัน ขึ้นอยู่กับว่าใครจะโดดเด่นในด้านไหนบ้าง แล้วแต่ละด้านผสมผสานกัน แสดงออกมาเป็นความสามารถในเรื่องใด เป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคนไป

ในปี พ.ศ. 2526 การ์ดเนอร์ ได้เสนอว่าปัญญาของมนุษย์มีอยู่อย่างน้อย 7 ด้าน คือ ด้านภาษา ด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านร่างกาย และการเคลื่อนไหว ด้านดนตรี ด้านมนุษยสัมพันธ์ และด้านการเข้าใจตนเอง ต่อมา ในปี พ.ศ. 2540 ได้เพิ่มเติมเข้ามาอีก 1 ด้าน คือ ด้านธรรมชาติวิทยา เพื่อให้สามารถอธิบายได้ครอบคลุมมากขึ้น จึงสรุปได้ว่า พหุปัญญา ตามแนวคิดของการ์ดเนอร์ ในปัจจุบันมีปัญญาอยู่อย่างน้อย 8 ด้าน ดังนี้

1.ปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence)

คือ ความสามารถในการใช้ภาษารูปแบบต่าง ๆ ตั้งแต่ภาษาพื้นเมือง จนถึงภาษาอื่น ๆ ด้วย สามารถรับรู้ เข้าใจภาษา และสามารถสื่อภาษาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ตามที่ต้องการ ผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น ก็มักเป็น กวี นักเขียน นักพูด นักหนังสือพิมพ์ ครู ทนายความ หรือนักการเมือง

2. ปัญญาด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Logical-Mathematical Intelligence)

คือ ความสามารถในการคิดแบบมีเหตุและผล การคิดเชิงนามธรรม การคิดคาดการณ์ และการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น ก็มักเป็น นักบัญชี นักสถิติ นักคณิตศาสตร์ นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักเขียนโปรแกรม หรือวิศวกร

3.ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Visual-Spatial Intelligence)

คือ ความสามารถในการรับรู้ทางสายตาได้ดี สามารถมองเห็นพื้นที่ รูปทรง ระยะทาง และตำแหน่ง อย่างสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน แล้วถ่ายทอดแสดงออกอย่าง

กลมกลืน มีความไวต่อการรับรู้ในเรื่องทิศทาง สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น จะมีทั้งสายวิทย์ และสายศิลป์สายวิทย์ ก็มักเป็น นักประดิษฐ์ วิศวกร ส่วนสายศิลป์ ก็มักเป็นศิลปินในแขนงต่างๆ เช่น จิตรกร วาดรูป ระบายสี เขียนการ์ตูน นักปั้น นักออกแบบ ช่างภาพ หรือสถาปนิก เป็นต้น

4.ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily Kinesthetic Intelligence)

คือ ความสามารถในการควบคุมและแสดงออกซึ่งความคิด ความรู้สึก โดยใช้อวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกาย รวมถึงความสามารถในการใช้มือประดิษฐ์ ความคล่องแคล่ว ความแข็งแรง ความรวดเร็ว ความยืดหยุ่น ความประณีต และความไวทางประสาทสัมผัส สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักกีฬา หรือไม่ก็ศิลปินในแขนง นักแสดง นักฟ้อน นักเต้น นักบัลเล่ต์ หรือนักแสดงกายกรรม

5.ปัญญาด้านดนตรี(Musical Intelligence)

คือ ความสามารถในการซึมซับ และเข้าถึงสุนทรียะทางดนตรี ทั้งการได้ยิน การรับรู้ การจดจำ และการแต่งเพลง สามารถจดจำจังหวะ ทำนอง และโครงสร้างทางดนตรีได้ดี และถ่ายทอดออกมาโดยการฮัมเพลง เคาะจังหวะ เล่นดนตรี และร้องเพลง สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักดนตรี นักประพันธ์เพลง หรือนักร้อง

6.ปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์(Interpersonal Intelligence)

คือ ความสามารถในการเข้าใจผู้อื่น ทั้งด้านความรู้สึกนึกคิด อารมณ์ และเจตนาที่ซ่อนเร้นอยู่ภายใน มีความไวในการสังเกต สีหน้า ท่าทาง น้ำเสียง สามารถตอบสนองได้อย่างเหมาะสม สร้างมิตรภาพได้ง่าย เจรจาต่อรอง ลดความขัดแย้ง สามารถจูงใจผู้อื่นได้ดี เป็นปัญญาด้านที่จำเป็นต้องมีอยู่ในทุกคน แต่สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นครูบาอาจารย์ ผู้ให้คำปรึกษา นักการทูต เซลแมน พนักงานขายตรง พนักงานต้อนรับ ประชาสัมพันธ์ นักการเมือง หรือนักธุรกิจ

7.ปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง(Intrapersonal Intelligence)

คือ ความสามารถในการรู้จัก ตระหนักรู้ในตนเอง สามารถเท่าทันตนเอง ควบคุมการแสดงออกอย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ และสถานการณ์ รู้ว่าเมื่อไหร่ควรเผชิญหน้า เมื่อไหร่ควรหลีกเลี่ยง เมื่อไหร่ต้องขอความช่วยเหลือ มองภาพ

ตนเองตามความเป็นจริง รู้ถึงจุดอ่อน หรือข้อบกพร่องของตนเอง ในขณะเดียวกันก็รู้ว่าตนมีจุดแข็ง หรือความสามารถในเรื่องใด

มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด ความคาดหวัง ความปรารถนา และตัวตนของตนเองอย่างแท้จริง เป็นปัญญาด้านที่จำเป็นต้องมีอยู่ในทุกคนเช่นกัน เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า และมีความสุข สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักคิด นักปรัชญา หรือนักวิจัย

8. ปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalist Intelligence)

คือความสามารถในการรู้จักและเข้าใจธรรมชาติอย่างลึกซึ้งเข้าใจกฎเกณฑ์ปรากฏการณ์ และการรังสรรค์ต่างๆ ของธรรมชาติ มีความไวในการสังเกต เพื่อคาดการณ์ความเป็นไปของธรรมชาติ มีความสามารถในการจัดจำแนก แยกแยะประเภทของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์ สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักธรณีวิทยา นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย หรือนักสำรวจธรรมชาติ

ทฤษฎีนี้ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเน้นความสำคัญใน 3 เรื่องหลัก ดังนี้

1. แต่ละคน ควรได้รับการส่งเสริมให้ใช้ปัญญาด้านที่ถนัด เป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้
2. ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ควรมีรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับปัญญาที่มีอยู่หลายด้าน
3. ในการประเมินการเรียนรู้ ควรวัดจากเครื่องมือที่หลากหลาย เพื่อให้สามารถครอบคลุมปัญญาในแต่ละด้าน

ทฤษฎีพหุปัญญา ของการ์ดเนอร์ ชี้ให้เห็นถึงความหลากหลายทางปัญญาของมนุษย์ ซึ่งมีหลายด้าน หลายมุม แต่ละด้านก็มีความอิสระในการพัฒนาตัวของมันเองให้เจริญงอกงาม ในขณะเดียวกันก็มีการบูรณาการเข้าด้วยกัน เดิมเต็มซึ่งกันและกัน แสดงออกเป็นเอกลักษณ์ทางปัญญาของมนุษย์แต่ละคน

คนหนึ่งอาจเก่งเพียงด้านเดียว หรือเก่งหลายด้าน หรืออาจไม่เก่งเลยสักด้าน แต่ที่ชัดเจน คือ แต่ละคนมักมีปัญญาด้านใดด้านหนึ่งโดดเด่นกว่าเสมอ ไม่มีใครที่มีปัญญาทุกด้านเท่ากันหมดหรือไม่มีเลยสักด้านเดียว

นับเป็นทฤษฎีที่ช่วยจุดประกายความหวัง เปิดกระบวนทัศน์ใหม่ในการศึกษาด้านสติปัญญาของมนุษย์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ทั้งในกลุ่มเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่อง และเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

2.6.3.2 ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills)

วิจารณ์ พานิช (2555: 16-21) ได้กล่าวถึงทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ดังนี้ “สาระวิชาที่มีความสำคัญ แต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ ๒๑ ปัจจุบันการเรียนรู้สาระวิชา (content หรือ subject matter) ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของศิษย์ โดยครูช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้”

สาระวิชาหลัก (Core Subjects) ประกอบด้วย

- ภาษาแม่ และภาษาสำคัญของโลก
- ศิลปะ
- คณิตศาสตร์
- การปกครองและหน้าที่พลเมือง
- เศรษฐศาสตร์
- วิทยาศาสตร์
- ภูมิศาสตร์
- ประวัติศาสตร์

โดยวิชาแกนหลักนี้จะนำมาสู่การกำหนดเป็นกรอบแนวคิดและยุทธศาสตร์สำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาเชิงสหวิทยาการ (Interdisciplinary) หรือหัวข้อสำหรับศตวรรษที่ 21 โดยการส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาวิชาแกนหลัก และสอดแทรกทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เข้าไปในทุกวิชาแกนหลัก ดังนี้

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness)
- ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy)
- ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy)
- ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy)

- ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)
- ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม จะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในปัจจุบัน ได้แก่ ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม, การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา
- การสื่อสารและการร่วมมือ
- ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี เนื่องด้วยในปัจจุบันมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านทางสื่อและเทคโนโลยีมากมาย ผู้เรียนจึงต้องมีความสามารถในการแสดงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและปฏิบัติงานได้หลากหลาย โดยอาศัยความรู้ในหลายด้าน ดังนี้
 - ความรู้ด้านสารสนเทศ
 - ความรู้เกี่ยวกับสื่อ
 - ความรู้ด้านเทคโนโลยี
- ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ในการดำรงชีวิตและทำงานในยุคปัจจุบันให้ประสบความสำเร็จ นักเรียนจะต้องพัฒนาทักษะชีวิตที่สำคัญดังต่อไปนี้
 - ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
 - การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
 - ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
 - การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)
 - ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)
- ทักษะของคนในศตวรรษที่21ที่ทุกคนจะต้องเรียนรู้ตลอดชีวิตคือการเรียนรู้3Rx7C
 - 3R คือ Reading(อ่านออก), (W)Riting(เขียนได้), และ(A)Rithmetics(คิดเลขเป็น)
 - 7C ได้แก่ Critical Thinking and Problem Solving (ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา)
 - Creativityand Innovation (ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม)
 - Cross-cultural Understanding (ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรมต่างกระบวนทัศน์)
 - Collaboration, Teamwork and Leadership (ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงาน

เป็นที่ม และภาวะผู้นำ)

Communications, Information, and Media Literacy (ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ)

Computing and ICT Literacy (ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร)

Career and Learning Skills (ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้)

แนวคิดทักษะแห่งอนาคตใหม่: การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และกรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการกำหนดแนวทางยุทธศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ โดยร่วมกันสร้างรูปแบบและแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นที่องค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน โดยจะอ้างอิงรูปแบบ (Model) ที่พัฒนามาจากเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership For 21st Century Skills) (www.p21.org) ที่มีชื่อย่อว่า เครือข่าย P21 ซึ่งได้พัฒนากรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะเฉพาะด้าน ความชำนาญการและความรู้เท่าทันด้านต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อความสำเร็จของผู้เรียนทั้งด้านการทำงานและการดำเนินชีวิต

2.6.3.3 หลักสูตรการสอนแบบมอนเตสซอรี

หลักสูตรการสอนแบบมอนเตสซอรี ดร.มาเรีย มอนเตสซอรี ผู้ริเริ่มคิดและจัดตั้งวิธีการสอนแบบมอนเตสซอรี จากความเชื่อในการจัดการศึกษาให้แก่เด็กในระยะเริ่มต้นว่า จุดมุ่งหมายในการให้การศึกษาในระยะแรกนั้น ไม่ใช่การเอาความรู้ไปบอกให้เด็ก แต่ควรเป็นการปลูกฝังให้เด็กได้เจริญเติบโตไปตามความต้องการตามธรรมชาติของเขา การที่จะช่วยให้เด็กได้เจริญเติบโตไปตามขั้นตอนของความสามารถนั้น ควรจะต้องพัฒนาการสอนให้สัมพันธ์กับพัฒนาการความต้องการของเด็ก ที่ต้องการจะเป็นอิสระในขอบเขตที่กำหนดไว้ให้ ตลอดจนการจัดสิ่งแวดล้อมอย่างสมบูรณ์ และพิถีพิถัน การสอนแบบมอนเตสซอรี ได้มาจากการที่มอนเตสซอรีได้สังเกตเด็กในสภาพที่เป็นจริงของเด็ก ไม่ใช่สภาพที่ผู้ใหญ่ต้องการ

ให้เด็กเป็น จากการสังเกตเด็ก จึงได้พัฒนาวิธีการสอน การจัดเตรียมสิ่งแวดล้อม และอุปกรณ์การสอนต่างๆ ขึ้นมาใช้ โดยเริ่มต้นจากการทดลองที่โรงเรียน ที่มอนเตสซอร์รี่เข้าไปปรับผัดชอบ ที่เรียกว่า Casa Dei Bambini หรือ Children's House แล้ววิธีการสอนนี้จึงได้แพร่หลายต่อไปจนทั่วโลกเช่นในปัจจุบัน

ปรัชญาและหลักการสอน

- 1.เด็กจะต้องได้รับการยอมรับนับถือ เด็กจะต้องได้รับการยอมรับนับถือในสภาพที่แตกต่างไปจากผู้ใหญ่
- 2.เด็กที่มีจิตซึมซับได้ มนุษย์เราเป็นผู้ให้การศึกษาแก่ตนเองและเปรียบเทียบของเด็กเหมือนฟองน้ำซึ่งจะซึมซับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม
- 3.ช่วงเวลาหลักของชีวิตคือคือช่วงเวลาที่สำคัญที่สุด สำหรับการเรียนรู้ในระยะแรก เป็นช่วงพัฒนาสติปัญญาและเด็กสามารถเรียนทักษะเฉพาะอย่างได้อย่างดี
- 4.การจัดเตรียมสิ่งแวดล้อม มอนเตสซอร์รี่เชื่อว่า เด็กเรียนได้ดีที่สุดในสภาพการจัดสิ่งแวดล้อมที่ได้เตรียมเอาไว้อย่างมีจุดหมายการจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมเช่นนี้ เพื่อให้เด็กได้มีอิสระจากการควบคุมของผู้ใหญ่
- 5.การศึกษาด้วยตนเอง เด็กสามารถเรียนได้ด้วยตนเองจากการที่เด็กมีอิสระในสิ่งแวดล้อมที่จัดเตรียมไว้อย่างสมบูรณ์

2.6.3.4 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือดังนี้

1.ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence)

หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่างๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาท หน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน

สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าคุณประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกัน ทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้วสมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก5คะแนนเป็นรางวัลเป็นต้น

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Face To Face Promotive Interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้น จึงควรมีการแลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในปี ค.ศ. 1991 จอห์นสัน และ จอห์นสัน ได้เพิ่มองค์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือขึ้นอีก1องค์ประกอบได้แก่

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ สมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในอันที่จะช่วยให้การเรียนแบบร่วมมือดำเนินไปด้วยดี และบรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มกำหนด โดยเฉพาะทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่มซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝน ทั้งนี้ เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเกิดความรู้ ความเข้าใจและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เกิด

ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งได้แก่ ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก การปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันและกัน ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล การใช้ทักษะระหว่างบุคคล การทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่ม องค์ประกอบเหล่านี้ทำให้การเรียนรู้แบบร่วมมือแตกต่างออกไปจากการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม (Traditional Learning) กล่าวคือ การเรียนเป็นกลุ่มแบบดั้งเดิมนั้น เป็นเพียงการแบ่งกลุ่มการเรียน เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติงานร่วมกัน แบ่งงานกันทำ สมาชิกในกลุ่มต่างทำงานเพื่อให้งานสำเร็จ เน้นที่ผลงานมากกว่ากระบวนการในการทำงาน ดังนั้นสมาชิกบางคนอาจมีความรับผิดชอบในตนเองสูง แต่สมาชิกบางคนอาจไม่มีความรับผิดชอบ ขอเพียงมีชื่อในกลุ่ม มีผลงานออกมาเพื่อส่งครูเท่านั้น ซึ่งต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบร่วมมือที่สมาชิกแต่ละคนต้องมีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและต่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มด้วย

สรุปจุดร่วมของทักษะการเรียนรู้แบบดั้งเดิมและแบบร่วมสมัย

CONCEPT	พฤติกรรมเป็น	เพื่อน	งานเป็น	แลกเปลี่ยน	พบปะ	ทักษะชีวิต 21	สอนตนเอง	รับผิดชอบ
วิธีการ								
เด็กเรียนรู้โดยการลองผิดลองถูกด้วยตนเอง	😊😊	😊😊		😊😊	😊😊	😊😊	😊😊	
มีบรรยากาศเป็นสิ่งที่เร้าให้อยากเรียนรู้	😊😊	😊😊	😊😊	😊😊			😊😊	😊😊
เน้นกระบวนการทางปัญญาด้วยการคิดวิเคราะห์	😊😊	😊😊	😊😊	😊😊			😊😊	
เน้นการเรียนรู้แบบหมู่คณะ	😊😊			😊😊				😊😊
เนื้อหาสาระเน้นทักษะการใช้ชีวิต					😊😊	😊😊		😊😊
เน้นความเข้าใจในตนเอง			😊😊		😊😊	😊😊	😊😊	😊😊

รูปที่ 2.34 แสดงจุดร่วมของทักษะการเรียนรู้ทั้ง 8

แนวทางที่เป็นจุดร่วมของทั้ง 8 ทฤษฎีมีดังนี้

1. ให้เด็กเรียนรู้โดยการลองผิดลองถูกด้วยตนเอง
2. มีบรรยากาศเป็นสิ่งที่เร้าให้อยากเรียนรู้
3. เน้นกระบวนการทางปัญญาด้วยการคิดวิเคราะห์
4. เน้นการเรียนรู้แบบหมู่คณะ
5. เนื้อหาสาระเน้นสอน”ทักษะสำหรับการใช้ชีวิต”

6. เน้นความเข้าใจในตนเอง

2.6.3 เทคนิคการออกแบบส่วนจัดแสดง

2.6.3.1 การกำหนดทางสัญจรแบบต่างๆ (TRAFFIC FLOW APPROACH)

1. ทางสัญจรแบบแนะนำ (Suggested Approach) วิธีนี้จะต้องเน้นการใช้สีสน การจัดแสดงป้ายบอกทาง หัวเรื่อง และองค์ประกอบทางศิลปะอื่นๆ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชมให้เดินตามทางที่ผู้ออกแบบต้องการ โดยไม่ต้องใช้แผงหรือรั้วกัน เป็นการออกแบบที่ยากที่สุด แต่ให้บรรยากาศที่สบายๆ

ข้อดี ผู้ชมสามารถเดินชมได้โดยไม่รู้สึกรบกวนบังคับ

ข้อเสีย ผู้ออกแบบต้องมีความชำนาญในการใช้อองค์ประกอบทางศิลปะ

2. ทางสัญจรแบบเปิดโล่ง (Unstruction Approach) เมื่อผู้เข้าชมเดินเข้าห้อง นิทรรศการห้องหนึ่ง เขาสามารถเลือกทางเดินภายในห้องได้เอง โดยไม่มีแนวทางมาบังคับ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบลุ่ม นียมจัดทางสัญจรแบบนี้กับพิพิธภัณฑ์ศิลปะ

ข้อดี เหมาะสำหรับนิทรรศการเชิงวัตถุ และมีเนื้อเรื่องไม่ต่อเนื่อง

ข้อเสีย ไม่เหมาะสำหรับนิทรรศการที่ต้องจัดเรียงเรื่องราว

3. ทางสัญจรแบบบังคับ (Directed Approach) โดยทั่วไปการจัดนิทรรศการแบบนี้ มักจัดเป็นทางเดินทางเดียว โดยมากมักไม่มีทางออกก่อนที่จะชม นิทรรศการจบ

ข้อดี เหมาะสำหรับนิทรรศการที่เน้นการพัฒนาเนื้อเรื่องที่ต่อเนื่อง

ข้อเสีย มักก่อให้เกิดพฤติกรรมมองหาทางออก เนื่องจากทางเดินที่บังคับเป็นเวลานานๆ มักจะทำให้เกิดความรู้สึกอึดอัด

ส่วนเทคนิคต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกับการสัญจรมีดังนี้

-ถ้าเป็นห้องที่มี 2 ประตู ประตูทางออกจะเป็นจุดสนใจให้ผู้ชมรู้ว่าควรจะเดินไปทางไหนตำแหน่งของประตูทางเข้าและออกไม่ควรห่างเกินไป

-ไม่ควรมีประตูมากกว่า 2 ประตู และเมื่อจัดให้มี 2 ประตูแล้ว ก็ไม่ควรจัดประตูทางออกให้อยู่บริเวณส่วนกลางของห้อง

-การจัดให้ทางออกอยู่คนละฟากกับทางเข้าจะช่วยสร้างความน่าสนใจให้แก่กาแพงด้าน

ขวามือ และจะยิ่งดึงดูดความสนใจมากขึ้นถ้าจัดให้ทางออกนี้อยู่ทางซ้ายมือ

-ประตูทางออกควรอยู่ใกล้มุมห้อง โดยห่างจากกลางกาแพงได้มากเท่าไรยิ่งดี

-จัดเส้นทางสัญจรตามความเคยชิน และจัดผังการแสดงตลอดเส้นทางนั้น

-เรื่องที่ให้รายละเอียดสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาควรอยู่ทางด้านซ้ายมือของห้อง

-มีการแบ่งส่วนของห้องนิทรรศการสำหรับผู้ชมส่วนใหญ่และส่วนน้อยที่ต้องการศึกษา

อย่างละเอียด

-ควรมีที่สำหรับพักเหนื่อย พักสายตา เพื่อผ่อนคลายความตึงเครียด หรือถ้าเป็น

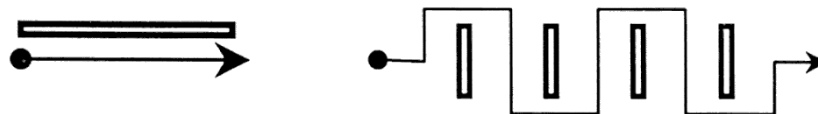
นิทรรศการขนาดใหญ่ ก็ควรมีส่วนจำหน่ายเครื่องดื่ม มีมุมที่ประดับตกแต่งด้วยดอกไม้

การรับรอง เพื่อให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกสบายเป็นกันเอง

2.6.3.2 การกำหนดเส้นทางที่สัมพันธ์กับวัตถุจัดแสดง

ในการกำหนดเส้นทางของผู้เข้าชมนิทรรศการสามารถแยกออกเป็น 3 แบบใหญ่ๆ คือ

2.6.3.2.1 เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน สังเกต หรือพิจารณาจากการจัดลำดับสิ่งที่จะแสดง โดยมีทางเข้าและออกแบบเดียวกัน

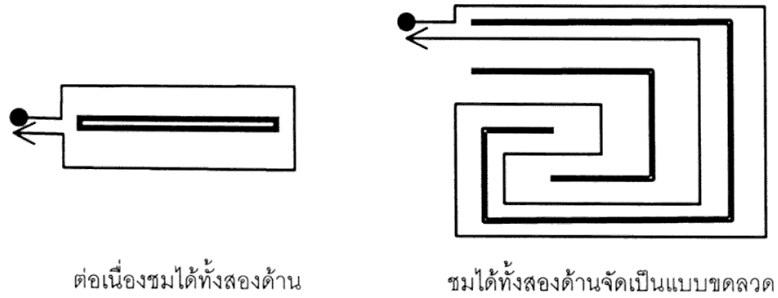


ต่อเนื่องชมได้ด้านเดียวตลอด

ชมได้ทั้งสองด้าน

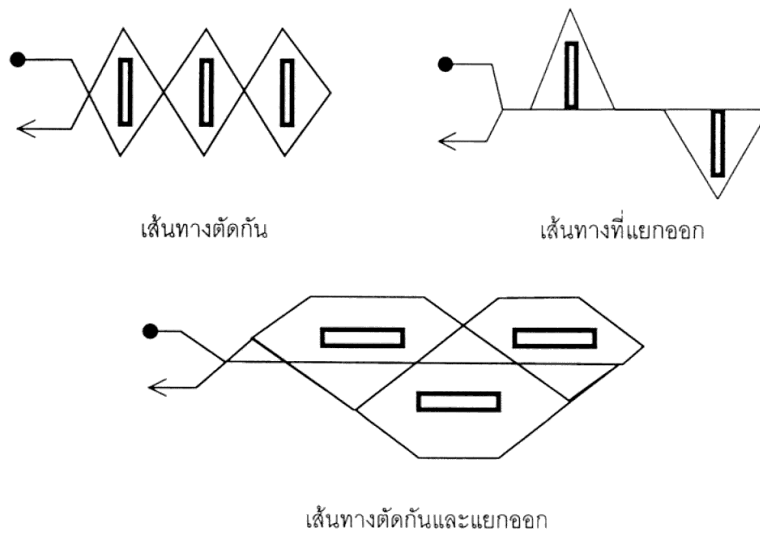
รูปที่ 2.34 รูปภาพแสดงการสัญจรในพิพิธภัณฑ์แบบถูกกำหนดแน่นอน

2.6.3.2.2 เส้นทางที่ถูกกำหนดชัดเจนแน่นอนมีทางเข้าออกทางเดียวกัน



รูปที่ 2.35 รูปภาพแสดงการสัญจรในพิพิธภัณฑ์แบบถูกกำหนดแน่นอน
ที่มา <http://issuu.com/jew>

2.6.3.2.3 เส้นทางที่ถูกกำหนดแน่นอน มีทางเข้าทางออกชัดเจน



รูปที่ 2.36 รูปภาพแสดงการเดินแบบเข้าออก 2 ทางและเดินแบบไขว้
ที่มา <http://issuu.com/jew>

นอกจากการกำหนดเส้นทางทั้ง 3 แบบ ใหญ่ข้างต้นแล้ว ยังมีหลักการจัดเส้นทางสัญจรอีกแนวทางหนึ่งที่คำนึงถึงผู้ชมเป็นหลักใหญ่ และการจัดเส้นทางแบบไม่กำหนดแน่นอน การจัดเส้นทางสัญจรในแนวทางนี้จะต้องคำนึงถึงผู้ชม 2 ส่วนต่อไปนี้

2.6.3.4 ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่และความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย

สำหรับความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่คือ การแสดงที่จัดไว้อย่างเป็นระเบียบที่ช่วยลดความสับสน และความต้องการของผู้ชมส่วนน้อยคือ จะต้องจัดเป็นจุดดึงดูดความสนใจผู้ชมทั้ง 2 กลุ่ม นี้มีผลต่อการจัดเส้นทางสัญจร

2.6.3.5 การให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการ (EXHIBITION)

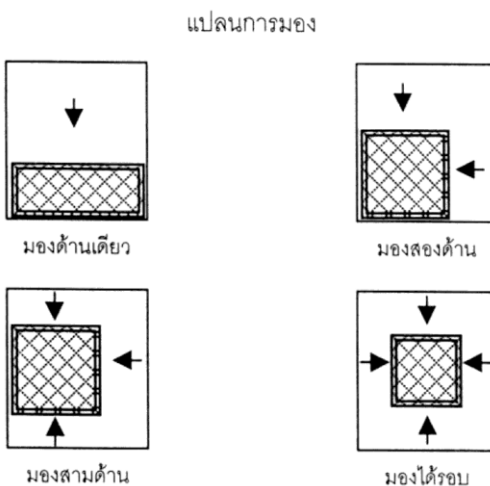
การจัดนิทรรศการศูนย์การเรียนรู้เด็กประถมวัยนี้ เน้นการให้แสงสว่างแบบแสงประดิษฐ์ เพื่อให้ได้บรรยากาศตามที่ต้องการ นอกจากนี้ถ้าใช้แสงธรรมชาติไม่เพียงแต่แสงที่เข้ามา ยังรวมถึงความร้อนซึ่งไม่เกิดผลต่ออุปกรณ์มีเดียต่างๆที่ใช้ประกอบการจัดนิทรรศการ ดังนั้น การศึกษาการให้แสงสว่างในการจัดนิทรรศการจึงมุ่งเน้นลงที่เนื้อหาของ การให้แสงสว่างประดิษฐ์เท่านั้น

การให้แสงสว่างเป็นการสิ้นเปลือง แต่สามารถนำมาใช้ในมุมต่างๆ ได้อย่างสะดวก จึงเป็นที่นิยมในห้องแสดง ซึ่งตามปกติจะต้องติดไฟบนเพดานในปริมาณแสงกระจายมายังส่วนจัดแสดง แต่ถ้าในกรณีที่เป็นตู้จัดแสดงนิยมเอาแสงไฟซ่อนไว้บนตู้ แล้วทำการกรองด้วยผ้าอีกชั้นหนึ่ง แล้วแต่ความเหมาะสมกับการจัดแสดงวัตถุของแต่ละประเภท แสงไฟธรรมดาที่มีโปกกันจะทำให้ตาพร่ามัว แสงกระจายไม่เท่ากัน บางครั้งอาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากัน โดยการให้การสะท้อนออกจากฉากอีกที กรณีที่แสงออกมาเฉพาะทางตรง นิยมใช้เมื่อวัตถุอยู่ในความมืด แล้วมีแสงพวกนี้รอบจะทำให้เห็นวัตถุที่แสดงได้ดี แสงสว่างประดิษฐ์ได้แก่ แสงไฟธรรมดา และแสงไฟฟลูออเรสเซนต์ จะให้แสงนุ่มนวลเหมาะแก่การใช้แสงเพื่อเน้นจุดสำคัญ

แท่นจัดแสดงที่ใช้งานนิทรรศการนั้น อาจเป็นแท่นจัดแสดงที่สามารถมองเห็นวัตถุแสดงได้เพียงด้านเดียวจนถึงชมได้ทั้งสองด้าน ซึ่งการเลือกแท่นจัดแสดงนั้น ต้องคำนึงถึงสิ่งที่จะจัดแสดงว่ามีลักษณะอย่างไร จะติดตั้งหรือจัดแสดงลักษณะใดจึงจะเหมาะสมลักษณะการจัดแท่นจัดแสดงที่นิยมมีด้วยกัน 3 แบบ ดังต่อไปนี้

- จัดแสดงแบบหันออก (Facing out) เป็นลักษณะการจัดแสดงที่ดึงดูดผู้ชมทั่วไปแต่ให้ความสะดวกกับผู้ชมที่สนใจได้ไม่ดีเท่าที่ควร การจัดแสดงแบบนี้เหมาะกับห้องนิทรรศการขนาดเล็ก

- จัดแสดงแบบหันออกหาผู้ชม (Facing outward) เป็นการจัดแสดงที่ให้ความสะดวกแก่ผู้ชมที่สนใจได้ดี โดยเฉพาะผู้ชมที่เป็นผู้ใหญ่ เพราะสามารถนำเสนอเรื่องพร้อมทั้งสามารถจัดเจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำได้อย่างใกล้ชิด



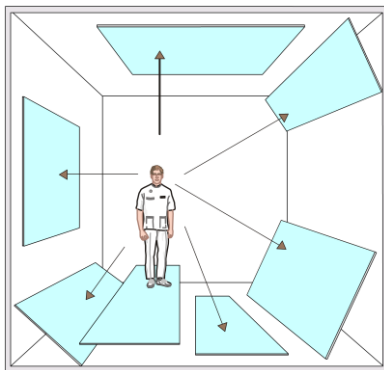
รูปที่ 2.37 รูปภาพแสดงทิศทางการชมวัตถุการแสดง

ที่มา <http://issuu.com/jew>

แบบผู้ชมเดินเข้าหา (Facing inside) ให้ความสะดวกแก่ผู้ชม มีผู้ชมที่เป็นเป้าหมายเฉพาะราย โดยจะมีการจัดชวนให้ผู้ชมกล้าเดินเข้ามาถาม และมีการป้องกันสิ่งรบกวนเพื่อให้ผู้ชมมีสมาธิกับการศึกษาวัตถุนั้น

2.6.3.6 ขอบเขตการมองเห็น

มนุษย์มีขอบเขตการมองที่จำกัดแบบไม่ต้องหันศีรษะประมาณ 40 องศา แต่ความจริงแล้วมนุษย์สามารถแลเห็นได้กว้างถึงประมาณ 120 องศา โดยมุมมองทางตั้งจะมากกว่ามุมมองทางนอน ฉะนั้นการพิจารณารูปแบบการจัดวางวัตถุให้สอดคล้องสัมพันธ์กับขอบเขตการมองหรือลักษณะการหันศีรษะของมนุษย์จึงมีผลต่อการจัดการแสดงด้วยเช่นกัน

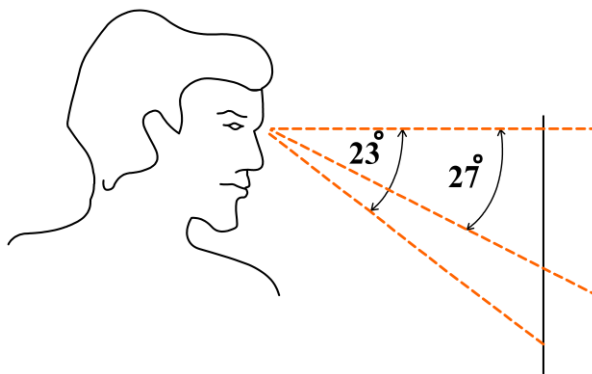


รูปที่2.38 รูปภาพแสดงขอบเขตการมองเห็นของมนุษย์

ที่มา <http://issuu.com/jew>

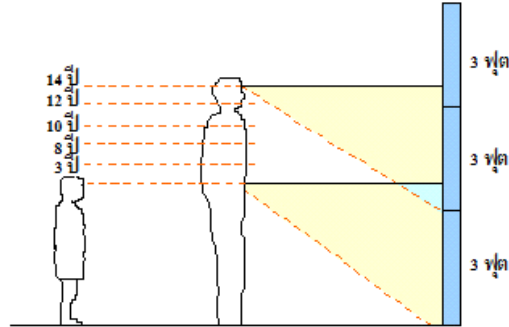
ภาพเปรียบเทียบระหว่างการหันศีรษะและการกลอกตา ซึ่งจะเห็นได้ว่าการหันศีรษะง่ายกว่าการกรอกตาพิจารณาคุณภาพ ๆ หนึ่ง หรือภาพที่จัดเป็นกลุ่ม อิริยาบถในการเคลื่อนที่ที่ง่ายที่สุดคือการหมุนศีรษะ หรือหมุนตัวเพื่อดูภาพอื่น ๆ ต่อไป (ผังอันนี้แสดงโดย herdert bayer ในปี 1937 แสดงให้เห็นว่ามนุษย์มองดูภาพได้ทุกทิศแสดงขอบเขตของการมองเห็นของคนสายตาปกติ ประมาณ 120 องศา แต่มุมมองที่ผู้ดูสามารถมองเห็นได้โดยไม่ต้องหันศีรษะประมาณ 40 องศา ทาง ทั้งด้านข้าง ล่างและบน)

ข้อมูลจาก architect data กำหนดมุมมองทางด้านตั้งของมนุษย์ไว้ 27 องศาเหนือระดับสายตา และ 27 องศา ใต้ระดับสายตา เพราะเป็นมุมมองที่สะดวกสบายที่สุด โดยไม่ต้องก้มหรือเงยศีรษะ

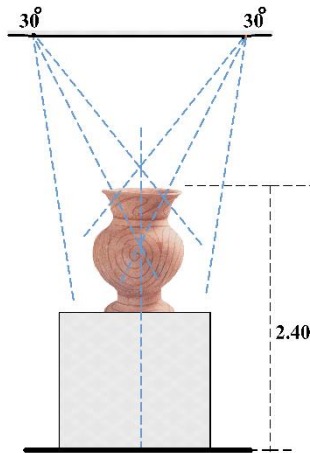


รูปที่2.39 รูปภาพแสดงองศาการมองเห็นของมนุษย์โดยไม่ต้องก้มหรือเงยศีรษะ

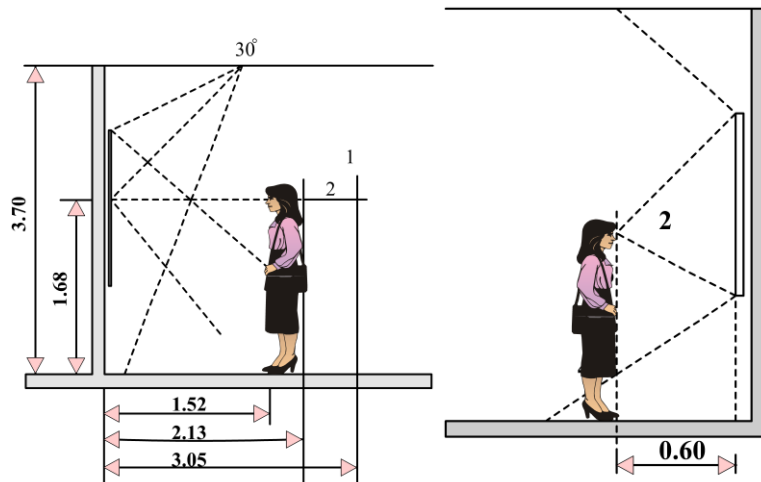
ที่มา <http://issuu.com/jew>



รูปที่2.40 รูปภาพแสดงระดับสายตาตามอายุตามขนาดอายุในแนวตั้ง
ที่มา <http://issuu.com/jew>



รูปที่2.41 แสดงระบบของการมองวัตถุในแนวนอนและแนวตั้ง
ที่มา <http://issuu.com/jew>



รูปที่2.42 รูปที่ระบบการมองภาพที่สัมพันธ์กับสายตา
ที่มา <http://issuu.com/jew>

สรุปความต้องการในการออกแบบเพื่อศึกษาและเข้าใจถึง ระดับการมองเห็นที่ สายตาสามารถรับรู้ได้ และการสะท้อน ต่างๆที่อาจเกิดผลกระทบต่อผู้ใช้บริการได้

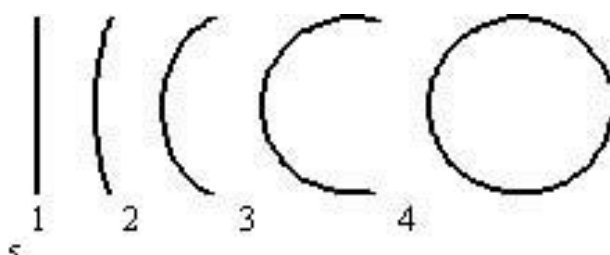
2.6.4 องค์ประกอบศิลป์ที่เกี่ยวกับการออกแบบส่วนจัดแสดง

2.6.4.1 ความเป็นเอกภาพ

เอกภาพ (unity) หมายถึง ผลรวมขององค์ประกอบที่อยู่ร่วมกันได้อย่างเหมาะสม เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน แสดงให้เห็นถึงความเป็นหน่วยเป็นกลุ่มเป็นก้อนเป็นเรื่อง เดียวกัน มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันและกลมกลืนกัน นอกจากความเป็นเอกภาพจะ สามารถดึงดูดความสนใจได้ดีแล้ว ยังช่วยในการสื่อความหมายให้ผู้ชมเข้าใจสาระได้ ง่ายยิ่งขึ้นด้วย

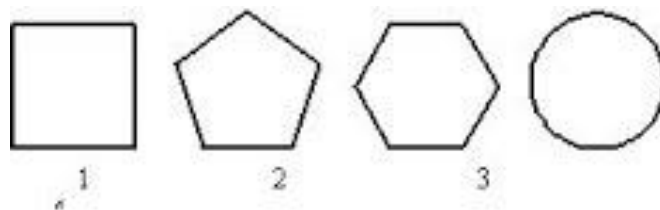
ประโยชน์ของความเป็นเอกภาพในนิทรรศการมีประโยชน์ทั้งต่อผู้จัดและผู้ชม หลายประการคือ ป้องกันความสับสนและความเข้าใจผิดสะดวกในการจัดการและ ดำเนินงานมีจุดเด่นเป็นลักษณะเฉพาะแตกต่างจากสิ่งแวดล้อมโดยรอบ เป็นการนำเสนอ เนื้อหาที่ตรงกับวัตถุประสงค์สามารถกำหนดกลุ่มเป้าหมายได้ง่ายสามารถจำแนก ปัญหาและอุปสรรคได้ชัดเจน ปัจจัยที่ทำให้เกิดความเป็นเอกภาพ ความเป็นเอกภาพแสดงออกให้เห็นรูปแบบต่าง ๆ ดังตัวอย่าง เช่น

- ความใกล้ชิด(proximity)
- การซ้ำ(repetition)
- ความต่อเนื่อง(continuation)
- ความหลากหลาย(variety)
- ความกลมกลืน(harmony)

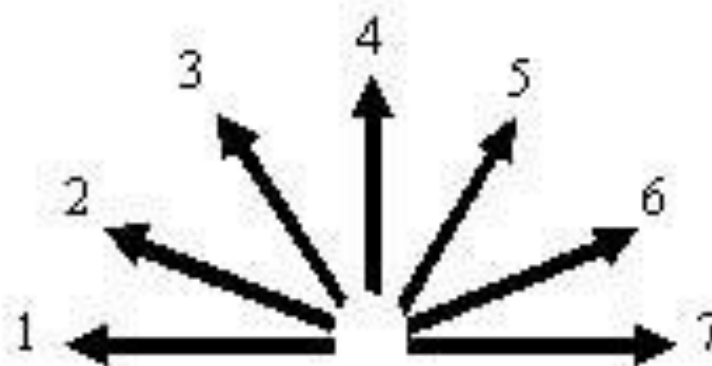


รูปที่ 2.43 รูปตัวอย่างแสดงความกลมกลืนของเส้น

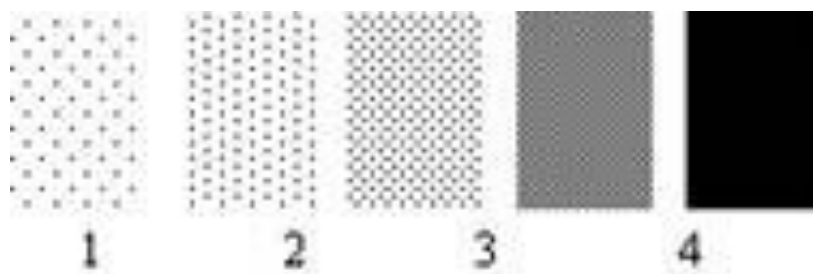
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>



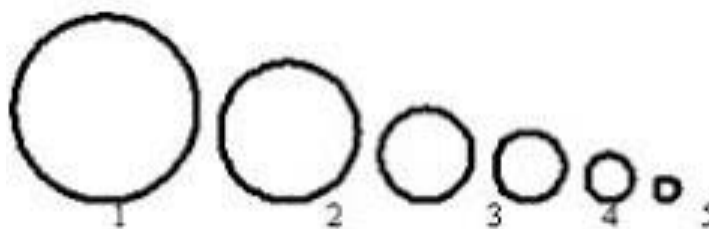
รูปที่ 2.44 รูปแสดงความกลมกลืนด้วยรูปร่างที่ใกล้เคียงกัน
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>



รูปที่ 2.45 แสดงความกลมกลืนของทิศทางที่มา
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>



รูปที่ 2.46 ตัวอย่างแสดงความกลมกลืนของพื้นผิวที่ใกล้เคียงกัน
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>



รูปที่ 2.47 ตัวอย่างแสดงความกลมกลืนในขนาดที่ใกล้เคียงกัน
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>



รูปที่ 2.48 ตัวอย่างแสดงความกลมกลืนทางความคิด
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

2.6.4.2 ความสมดุล

2.6.4.2.1 ความสมดุล (balance) เป็นลักษณะการจัดองค์ประกอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ชมคล้อยตามโดยไม่รู้ตัว ความสมดุลช่วยให้ผู้ชมรู้สึกสบายไม่อึดอัดในขณะที่ชมนิทรรศการ เพราะความสมดุลทำให้เกิดความรู้สึกพอดีและเหมาะสมกับธรรมชาติของเนื้อหา ความสมดุลในการออกแบบสื่อทัศนศิลป์ในนิทรรศการเป็นการถ่วงดุลขององค์ประกอบต่าง ๆ ให้ความรู้สึกว่ามีปริมาณขนาดหรือน้ำหนักของแต่ละด้านเท่าเทียมกัน

ประเภทของความสมดุล ความสมดุลในงานออกแบบแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่

ความสมดุลแบบสมมาตร คือความสมดุลที่มีลักษณะซ้าย – ขวาเท่ากัน ได้ซึ่งเกิดจากการจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ให้มีปริมาณขนาดน้ำหนักเท่า ๆ กันทั้งซ้าย ทั้งขวา เมื่อแบ่งครึ่งด้วยเส้นแกนสมมุติแนวตั้ง ความสมดุลลักษณะนี้ให้ความรู้สึก หนึ่งเฉย มั่นคง แนนอน จริงจัง มีระเบียบวินัย ดังนั้นจึงมักจะใช้กับเนื้อหาที่เกี่ยวกับงานราชการ เรื่องราวทางศาสนา การเมือง การปกครอง

ความสมดุลแบบอสมมาตร คือความสมดุลที่มีลักษณะการจัดองค์ประกอบซ้าย – ขวาไม่เท่ากัน ไม่คำนึงถึงความเท่าเทียมของขนาดและปริมาณ แต่คำนึงถึงน้ำหนักที่ถ่วงดุลกันเป็นสำคัญ ตัวอย่างเช่น ด้านซ้ายของภาพอาจมีรูปลูกแมว 3 ตัว ด้านขวามีรูปแม่แมวตัวเดียว ทำให้ทั้งสองด้านถ่วงดุลน้ำหนักซึ่งกันและกันได้

ความรู้สึกแบบอสมมาตรให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว ไม่นิ่งเฉย ตื่นเต้น เนื้อหาที่มีลักษณะอิสระเป็นกันเองยืดหยุ่นได้ ไม่เคร่งเครียดมากนัก สนุกสนาน ผ่อนคลาย

ความสมดุลแบบอสมมาตรจึงค่อนข้างเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางเพราะเป็น
แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์มีอิสระและท้าทายในการออกแบบ

2.6.4.2.2 ความสมดุลของสี สีเป็นสิ่งเร้าที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้โดยตรง
สามารถถ่วงน้ำหนักให้เกิดความสมดุลได้ทั้งแบบสมมาตรและแบบอสมมาตร

2.6.4.2.3 ความสมดุลของรูปร่าง สิ่งเร้าที่มีรูปร่างต่างกันจะสามารถกระตุ้น
ให้รู้สึกถึงความสมดุลได้ทั้งแบบสมมาตรและอสมมาตร

2.6.4.2.4 ความสมดุลของน้ำหนักหรือความเข้มของสี

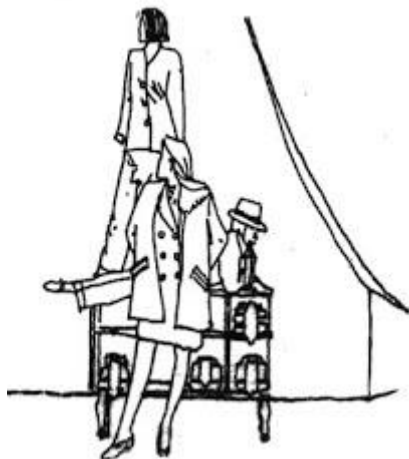
2.6.4.2.5 ความสมดุลของพื้นผิว พื้นผิวของวัตถุที่มีลักษณะแตกต่างกันจะ
สามารถก่อให้เกิดความสมดุลได้ทั้งแบบสมมาตรและแบบอสมมาตร

2.6.4.2.6 ความสมดุลของตำแหน่งและทิศทาง การจัดวางองค์ประกอบที่
เป็นจุดเด่นในตำแหน่งหรือทิศทางของสายตาจะสามารถถ่วงดุลกับส่วนประกอบอื่น
ๆ ที่มีปริมาณมากกว่าได้ และก่อให้เกิดความสมดุลได้ทั้งแบบสมมาตรและแบบ
อสมมาตร

2.6.5.3. การเน้น

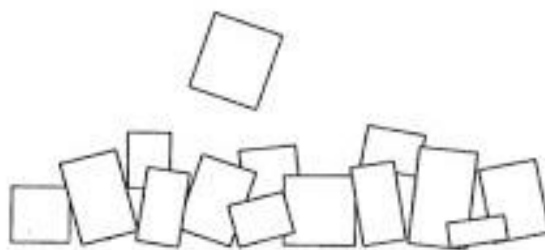
การเน้น (emphasis) เป็นการเลือกย้าทำให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของสิ่งเร้าให้มี
ความเข้มโดดเด่นกว่าองค์ประกอบอื่น ๆ ช่วยกระตุ้นให้ผู้ชมเกิดการรับรู้
นิทรรศการได้มากกว่าสิ่งแวดล้อมทั่วไป ทำให้ผู้ชมรับรู้จุดที่เน้นได้ชัดเจนกว่าส่วน
อื่นที่มีลักษณะเป็นปกติธรรมดา การเน้นให้เกิดจุดเด่นอาจต้องอาศัยองค์ประกอบ
ศิลป์ ได้แก่ สี แสงเงา พื้นผิว รูปร่าง รูปทรง ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีวิธีเน้นได้หลาย
วิธี

2.6.4.3.1 การเน้นด้วยการตัดกัน หมายถึง การจัดองค์ประกอบสำคัญของ
แต่ละส่วนให้มีความเข้มต่างกันไปในทิศทางตรงกันข้ามจะสามารถดึงดูดความ
สนใจได้ดีขึ้น



รูปที่ 2.49 ตัวอย่างแสดงการเน้นด้วยการตัดกัน
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

2.6.4.3.2 การเน้นด้วยการแยกตัวออกไป หมายถึง การจัดองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งแยกตัวออกไปจากกลุ่มองค์ประกอบส่วนใหญ่ซึ่งรวมตัวกันอยู่ เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันองค์ประกอบที่แยกตัวออกไปจะกลายเป็นจุดเด่น สามารถเน้นให้เกิดความสนใจได้มากขึ้นเนื่องจากการได้รับการสนับสนุนจากองค์ประกอบที่รวมตัวกัน



รูปที่ 2.50 ตัวอย่างแสดงการเน้นด้วยการแยกตัวออกไป
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

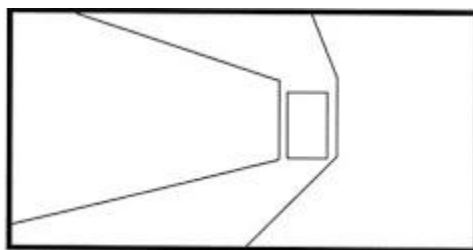
2.6.4.3.3 การเน้นเนื้อหาโดยรวม การจัดนิทรรศการโดยเน้นเนื้อหาภาพรวมทั้งหมด ไม่มีการเน้นจุดใดจุดหนึ่งเป็นจุดสนใจโดยเฉพาะ เนื่องจากองค์ประกอบทุกอย่างถูกจัดให้มีคุณค่าต่อการรับรู้และการเรียนรู้พอ ๆ กัน เป็นการสร้างความคิดรวบยอด (concept) ของนิทรรศการให้เห็นชัดครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด การเน้นลักษณะนี้จะช่วยให้เนื้อหาของนิทรรศการมีความเป็นอันหนึ่งเดียวกันหรือมีเอกภาพ ไม่มีส่วนใดแปลกแยกไปจากส่วนรวม



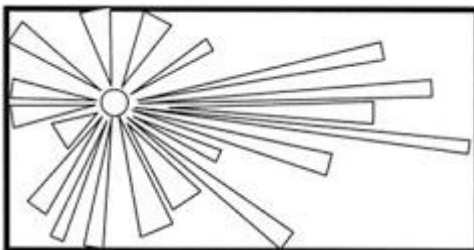
รูปที่ 2.51 ตัวอย่างแสดงการเน้นเนื้อหาโดยรวม
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

2.6.4.3.4 การเน้นให้เกิดจังหวะ คำว่า “จังหวะ” หมายถึงตำแหน่งของสิ่ง
เร้าที่ถูกจัดวางเป็นระยะ ๆ อาจถี่หรือห่างมีทิศทางเดียวกันหรือหลายทิศทาง ขนาด
เดียวกันหรือแตกต่างกันหลายขนาด เป็นต้น การจัดองค์ประกอบที่มีลักษณะ
เดียวกันให้อยู่ในแนวเดียวกันอย่างเป็นระเบียบจะทำให้รู้สึกจริงจังเคร่งเครียดไม่
เป็นกันเอง แต่ถ้ากำหนดให้องค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งให้มีลักษณะผิดปกติ
หรือแปลกไปจากส่วนอื่น ๆ โดยการเปลี่ยนแปลงสี ขนาด รูปร่าง ทิศทางหรือ
ตำแหน่งพื้นผิวก็จะทำให้ผลงานนั้นมีจังหวะที่น่าสนใจมากขึ้น

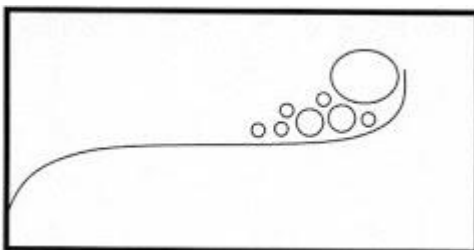
2.6.4.3.5 การเน้นโดยการจัดวางตำแหน่ง การจัดองค์ประกอบให้อยู่ใน
ตำแหน่งที่เหมาะสมและทำให้น่าสนใจด้วยเส้น สี รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว เช่น การ
วางตำแหน่งให้มีทิศทางคล้อยตามกัน การวางตำแหน่งให้อยู่ตรงจุดรวมเส้นรัศมี
การวางตำแหน่งโดยใช้เส้นนำสายตาไปยังส่วนสำคัญของภาพ



รูปที่ 2.52 ตัวอย่างแสดงการใช้เส้นนำสายตาไปยังส่วนสำคัญของภาพ
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>



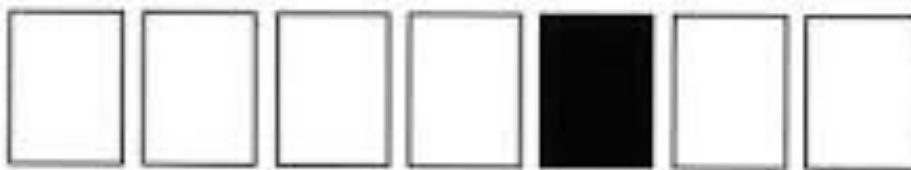
รูปที่ 2.53 ตัวอย่างแสดงการวางตำแหน่งให้อยู่ตรงจุดรวมเส้นรัศมี
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>



รูปที่ 2.54 ตัวอย่างแสดงการวางตำแหน่งให้มีทิศทางคล้อยตามกัน
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

ตัวอย่างการเน้นให้เกิดจุดเด่นในนิทรรศการ

2.6.4.3.1 การเน้นด้วยสี การจัดป้ายนิเทศเพื่อแสดงองค์ประกอบและกระบวนการเรียนการสอน ผู้จัดเน้นให้สะดุดตาด้วยพื้นสีเหลืองซึ่งเป็นสีที่มีความสว่าง สามารถกระตุ้นการรับรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาแต่ละตอน



รูปที่ 2.55 ตัวอย่างแสดงการเน้นด้วยสีขาวดำ
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>



รูปที่ 2.56 ตัวอย่างแสดงการเน้นด้วยสี
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

2.6.4.3.2. การเน้นด้วยสีและพื้นผิว อาคารและบริเวณโดยรอบบางส่วน ภายในโรงถ่ายภาพยนตร์ฮอลลีวู้ด (Holly Wood) เน้นด้วยสีตรงกันข้ามให้ดูตัดกัน กระตุ้นสายตาแลดูฉูดฉาด ตื่นเต้น สร้างความสนุกสนานด้วยลวดลายสีดำตัดกับพื้นสีขาวพื้นผิวที่มีระเบียบแบบแผนของรูปทรงครึ่งวงกลมที่อยู่ติดกัน



รูปที่ 2.57 ตัวอย่างแสดงการเน้นสีและพื้นผิว
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

2.6.4.3.3 การเน้นด้วยแสง ภาพการจัดนิทรรศการโคมไฟจีนที่เมืองซานฟรานซิสโก มลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา เป็นโคมไฟรูปต่าง ๆ ที่โดดเด่นท่ามกลางเงามืดรอบด้าน เป็นการเน้นรูปทรงด้วยแสงไฟจากด้านในส่องผ่านวัสดุโปร่งแสง ทำให้ดูผ่อนคลาย สวยงาม



รูปที่2.58 ตัวอย่างแสดงเน้นด้วยแสง
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

2.6.4.3.4 การเน้นด้วยเส้นหรือแถบสี เป็นการเน้นตัวอาคารจัดแสดงนิทรรศการ การด้วยแถบสีเหลืองตัดกับพื้นสีน้ำเงิน ทำให้โดดเด่นมองเห็นจากระยะไกลและสามารถสื่อความหมายได้ดีเมื่อนำเครื่องหมายสัญลักษณ์ของสินค้าหรือบริษัทต่างๆ (logo) ที่มีความเกี่ยวข้องกันมาวางเรียงกันบนแถบสีเหลืองทำให้มองเห็นชัด



รูปที่2.59 ตัวอย่างแสดงเน้นด้วยเส้นหรือแถบสี
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

2.6.4.3.5 การเน้นด้วยพื้นผิว เป็นการออกแบบในการนำเสนอสินค้าหรือวัสดุจัดแสดง โดยคำนึงถึงความกลมกลืนระหว่างสินค้ากับวัตถุตั้งซึ่งเป็นที่มาของสินค้า พื้นี่ทั้งหมดคลุมด้วยเมล็ดถั่วเหลืองจำนวนมากทำให้เห็นเป็นพื้นผิวแบบขรุขระ ด้วยขนาดเล็ก ๆ ที่ใกล้เคียงกันตัดกับผลิตภัณฑ์กล่องสีเหลี่ยมทำให้ดูเด่นขึ้นมาจากพื้น สามารถสื่อความหมายโดยภาพรวมของผลิตภัณฑ์ได้อย่างสมบูรณ์



รูปที่2.60 ตัวอย่างแสดงเน้นด้วยพื้นผิว
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

2.6.4.3.6 การเน้นด้วยขนาด ทิศทาง และการเคลื่อนไหว การจัดแสดงสินค้าในงานวันนักประดิษฐ์ ณ กรุงเทพมหานคร สินค้านมถั่วเหลือง ยี่ห้อแล็คตาซอย เรียกร้องความสนใจผู้ชมได้ดี เนื่องจากการออกแบบหุ่นจำลองกล่องบรรจุขนาดใหญ่กว่าของจริงหลายเท่าตัวมากทำให้ดูแปลกตา การจัดวางให้กล่องเอียงดูผิดแปลกไปจากสิ่งแวดล้อมโดยรอบ ตรงมุมกล่องด้านบนที่เอียงลงจำลองเป็นนมถั่วเหลืองไหลออกจากกล่องลงในแก้วที่วางรองรับอยู่ด้านล่าง การไหลของน้ำนมถั่วเหลืองทำให้มีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา จึงดูเหมือนเป็นองค์ประกอบที่สามารถกระตุ้นความสนใจได้ดีกว่าองค์ประกอบอื่น



รูปที่2.61 ตัวอย่างแสดงเน้นด้วยพื้นผิว
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

2.6.4.3.7 การเน้นด้วยรูปทรงและทิศทางอาคารจัดแสดงนิทรรศการของบริษัท BAYER ในงานบีไอไอ แฟร์ 2000 ที่เมืองทองธานี กรุงเทพมหานคร ออกแบบเป็นรูปทรงกล่องสี่เหลี่ยมคล้ายลูกเต๋าติดตั้งเป็นมุมเอียงทำให้ดูแปลกกระตุ้นความสนใจได้ดีกว่าอาคารอื่น ๆ ที่อยู่บริเวณใกล้เคียง



รูปที่ 2.62 ตัวอย่างแสดงด้วยรูปทรงและทิศทาง
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

2.6.4.3.8 การเน้นด้วยขนาด พื้นผิว และรูปทรงอาคารลูกบอลขององค์การนาซ่า (NASA) มลรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา ออกแบบเป็นรูปทรงกลมขนาดมหึมา พื้นผิวภายนอกเป็นรูปสามเหลี่ยมลักษณะ 3 มิติ ขนาดเล็ก ๆ จำนวนมาก วางเรียงต่อเนื่องกันอย่างเป็นระเบียบเต็มพื้นที่โดยรอบทั้งหมด



รูปที่ 2.63 ตัวอย่างแสดงด้วยขนาด พื้นผิวและรูปทรง
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

2.6.4.3.9 การเน้นด้วยรูปร่าง สี และขนาด การจัดป้ายนิเทศของพิพิธภัณฑ์เพื่อสุขภาพเป็นการเน้นเนื้อหาด้วยรูปภาพที่มีรูปร่างขนาดใหญ่สีอ่อนตัดกับพื้นสีน้ำเงินเข้มทำให้ป้ายนิเทศโดดเด่นและสื่อความหมายได้ชัดเจน



รูปที่ 2.64 ตัวอย่างการเน้นด้วยรูปร่าง สี และขนาด
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

2.6.4.3.10 การเน้นด้วยรูปซ้ำ ๆ กัน การออกแบบองค์ประกอบอาคาร นิทรรศการของบริษัท MOSTE ในงานบีไอไอ แฟร์ 2000 ณ กรุงเทพมหานคร เน้นด้วยรูปทรงสี่เหลี่ยมสูงจนมองเป็นเส้นหลาย ๆ กัน มีลักษณะซ้ำ ๆ กัน ด้านบนแต่ไล่เส้นตัดเฉียงลดหลั่นกัน ทำให้ดูเป็นกลุ่มเป็นอันหนึ่งเดียวกัน



รูปที่ 2.65 ตัวอย่างการเน้นด้วยรูปซ้ำ ๆ กัน
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

2.6.4.3.11 การเน้นด้วยขนาดการเน้นองค์ประกอบของการจัดแสดงด้วยขนาดที่น่าสนใจอีกชั้นหนึ่งได้แก่รูปกีตาร์ขนาดใหญ่หน้าโรงถ่ายทำภาพยนตร์ฮอลลีวูด นครลอส แองเจลลิส ตั้งตระหง่านโดดเด่นเป็นที่สนใจของผู้ชมของทั่วไป เนื่องจากถูกออกแบบให้มีขนาดใหญ่เป็นพิเศษและมีสัดส่วนเหมือนของจริงทุกประการ

2.7 ข้อมูลเพิ่มเติมส่วนอื่นๆของโครงการ

2.7.1 การคาดการณ์จำนวนผู้เข้าชมจากกรณีศึกษา

ตารางที่ 2.1 แสดงสถิติผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2549-พ.ศ. 2553

ปี พ.ศ.	จำนวน
2551	206,613
2552	229,105
2553	230,305
2554	249,000
2555	290,453
รวม	1,205,512

เฉลี่ยจำนวนผู้เข้าชม 241,104 คนต่อปี

20,092 คนต่อเดือน

772 คนต่อวัน

96 คนต่อชั่วโมง

ผู้ชมส่วนใหญ่เป็นเด็ก 70% และผู้ชมผู้ใหญ่ 30%

ผู้ชมโครงการอีกส่วนหนึ่งเป็นนักเรียนประถมที่มาทัศนศึกษาจากสถานศึกษาทั่วประเทศ

การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้งานโครงการในอนาคต

$$P = \frac{Pt - Po}{Po} \times 100$$

Po

$$R = \frac{(290,453 - 206,613)}{206,613} \times 100$$

206,613

$$R = 40.5\%$$

อัตราการเปลี่ยนแปลงในระยะ 4 ปี คือ 40.5% คิดเป็นค่าเฉลี่ย $40.5 \div 4 = 10.125$

ดังนั้นจากอัตราการเปลี่ยนแปลง 10.125% ทำให้คาดคะเนจำนวนผู้เข้าชมในอีก 5 ปี

$$Pt = \frac{(R * Po)}{100} + Po$$

100

ตารางที่ 2.2 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงของสถิติผู้เข้าชม พ.ศ. 2549-พ.ศ. 2553

ปี พ.ศ.	จำนวน
2555	290,453
2556	319,861
2557	352,246
2558	387,910
2559	427,185
รวม	1,777,655

เฉลี่ยจำนวนผู้เข้าชม 355,531 คนต่อปี
 29,627 คนต่อเดือน
 1,139 คนต่อวัน
 126 คนต่อชั่วโมง

ผู้ชมส่วนใหญ่เป็นเด็ก 70% และผู้ชมผู้ใหญ่ 30%

ผู้ชมโครงการอีกส่วนหนึ่งเป็นนักเรียนประถมที่มาทัศนศึกษาจากสถานศึกษาทั่วประเทศ

2.7.2 รูปแบบการจัดแสดงที่มีเทคโนโลยีมาเกี่ยวข้อง

2.7.2.1 ประเภทแผ่น 2 มิติ (Boards)

ส่วนใหญ่การจัด panel เป็นชุดมีขนาดแตกต่างกันไม่มากในแต่ละชุดเพราะการนำเอาบอร์ดมาจัดแสดงต่อเนื่องกันมากๆจะทำให้ผู้ชมเบื่อง่าย ลักษณะของบอร์ดแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

2.7.2.1.1 Boards แบบธรรมดาติดผนังหรือลอยตัว จัดแสดงภาพ 2 มิติทั่วไป



รูปที่ 2.66 การจัดแสดงด้วย Board ติดผนัง 2 มิติ
 ที่มา <http://www.nitasrattanakosin.com/home.php>

2.7.2.1.2 Electronic boards เป็นบอร์ดที่ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าช่วยในการจัดแสดง เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ และตอบสนองประสาทสัมผัสได้ดีกว่าบอร์ดธรรมดา เช่น ใช้ไฟฟ้า วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ไฟฟ้ากระพริบ เครื่องบันทึกเสียง



รูปที่ 2.67 การจัดแสดงด้วย Electronic boards
ที่มา <http://www.nitasrattanakosin.com/home.php>

2.7.2.1.3 ประเภทวัตถุ 3 มิติ (Object of model)

หมายถึงการจัดเป็นหุ่นจำลองขนาดเท่าของจริงหรือย่อส่วน หรือขยายให้ใหญ่ขึ้น หรือย่อส่วน หรือขยายให้ใหญ่ขึ้น มีขนาดแตกต่างกันไป การจัดแบบนี้ใช้งบประมาณค่อนข้างสูง และยุ่งยากมากเพราะต้องใช้ความชำนาญพิเศษ ซึ่งผู้ชมสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระ



รูปที่ 2.68 การจัดแสดงวัตถุประเภท 3 มิติ
ที่มา <http://www.nitasrattanakosin.com/home.php>

2.7.2.1.4 Mock Up

มีลักษณะคล้ายกับ Diorama โดยเป็น โมเดลขนาดใหญ่ 1 ชั้นให้ผู้ชมเดินเข้าไป ภายในได้แตกต่างกับ Diorama ในแง่ของจุดสนใจโดย Diorama จุดสนใจจะอยู่ที่วัตถุที่นำมาจัดในห้องนั้นๆ ส่วน Mock up นั้นจุดสนใจจะอยู่ที่ตัวมันเองทั้งหมดส่วนขนาดก็ขึ้นอยู่กับ การจัดแสดง



รูปที่ 2.69 รูปภาพภายใน Mock up ที่จุดสนใจอยู่ที่ตัวโมเดล

2.7.2.1.4 Vidio wall คล้ายกับ Electronic Board แต่เป็นบอร์ดที่มีจอโทรทัศน์จำนวนมาก มีหลายรูปร่างลักษณะทั้งที่เป็นกล่องสี่เหลี่ยมหรือทรงกลม ขนาดขึ้นอยู่กับจำนวนและขนาดจอโทรทัศน์



รูปที่ 2.70 การจัดแสดงด้วย Vidio wall

ที่มา <http://www.9xmedia.com>

2.7.2.1.5 Virture reality ใช้กับสถานการณ์จำลองโดยที่ไม่ต้องสร้างวัตถุขึ้นมาจริงๆแต่เป็นภาพที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ขนาดของอุปกรณ์นี้มีขนาดใหญ่มาก เนื้อหาของงานเปลี่ยนแปลงได้อยู่เสมอ



รูปที่ 2.71 การจัดแสดงด้วย Virture reality
ที่มา <http://www.electronics.howstuffworks.com>

2.7.2.1.6 Learning activity

เป็นส่วนเสริมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง อาจมีอุปกรณ์ให้ทดลองเพื่อทดสอบความสามารถ มักจัดเป็นโต๊ะหรือส่วนนั่งเล่นกับพื้น โดยมีของเล่นต่างๆให้ทดลองสามารถเล่นได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่



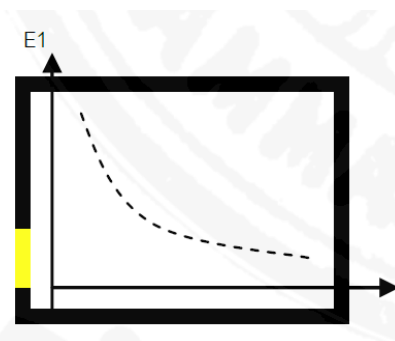
รูปที่ 2.72 การจัดแสดงด้วย Learning activity

2.7.2.1.7 เทคนิคเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง

2.7.2.1.7.1 แสงธรรมชาติ

ก่อให้เกิดบรรยากาศตามธรรมชาติ และมีชีวิตชีวาบังคับไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปตามวันเวลาและฤดูกาลมีการให้แสงสว่างจากธรรมชาติได้ 4 วิธีคือ

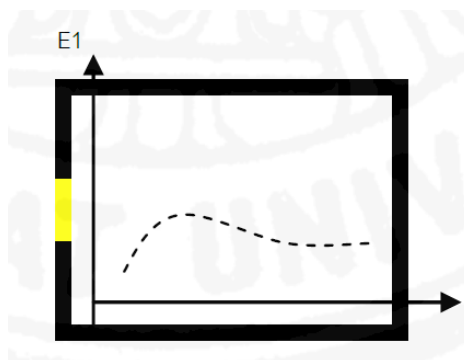
-หน้าต่างช่วงล่าง (lower windows) มีความสูงจากพื้นประมาณ 0.90-1.50 เมตรได้รับแสงสะท้อนจากบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงโดยรอบ หรือบริเวณที่อยู่ต่ำกว่าระดับสายตาเช่น แสงสะท้อนจากพื้นดิน ผิวสะท้อนแสง หน้าต่างช่วงล่างนี้ไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องความจ้า และความร้อนของแสงแดด ข้อเสีย คือจะเกิดลักษณะ ของความเปรียบต่าง(contrast) ระหว่างแนวผนังช่วงบนเหนือหน้าต่าง กับบริเวณฝ้าเพดาน และยัง



รูปที่ 2.73 การเปิดช่องเปิดข้างล่าง
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

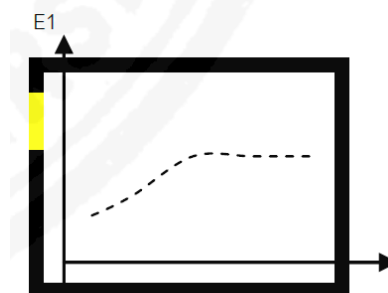
-หน้าต่างช่วงกลาง (middle windows) พบเห็นโดยทั่วไป มีความสูงจากระดับพื้น

ห้องประมาณ 0.90-2.00 เมตร ได้รับแสงสะท้อนจากบริเวณโดยรอบแต่ประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงจากพื้นดินเข้ามาภายใน จะไม่ดีเท่ากับหน้าต่างช่วงล่าง และประสิทธิภาพในการกระจายแสงไม่เท่ากับ หน้าต่างช่วงบนที่มีปริมาณความสว่างที่เพียงพอต่อระดับการใช้งานในช่วงระยะ 2-3 เมตร แต่มีลักษณะทัศนวิสัยที่ดีกว่าแบบอื่น เนื่องจากอยู่ในระดับ แนวสายตาปัญหาที่พบส่วนใหญ่ คือ ปริมาณความจ้าของแสงที่ได้รับ โดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ใกล้หน้าต่างแนวทางการ



รูปที่ 2.74 การเปิดช่องเปิดตรงกลาง
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

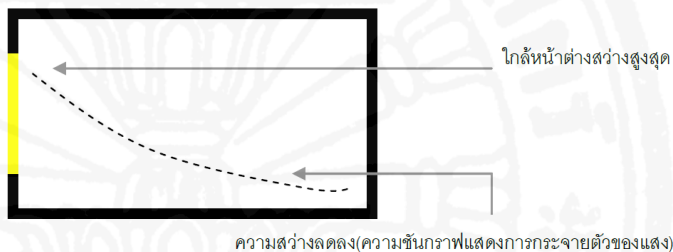
-หน้าต่างช่วงบน (Upper windows) หน้าต่างช่วงบนสูงจากพื้น 2.0 เมตรขึ้นไป ให้มีการส่องสว่างผ่านเข้ามาภายในได้ลึกกว่าทุกแบบ ทั้งจากแสง แดดตรง แสงกระจาย ท้องฟ้าเปิดแจ่มใส และท้องฟ้ามีเมฆมาก ข้อเสียของหน้าต่างชนิดนี้คือปริมาณของแสงที่ต้องผ่านเข้ามาภายในระดับของการใช้งานบริเวณที่อยู่ใกล้ช่องแสงจะมีปริมาณแสงที่ไม่เพียงพอ ทักษะวิสัยน้อยกว่าช่องแสงชนิดอื่น แต่ไม่มีปัญหาเรื่องความจ้าของแสงเนื่องจากเป็นช่วงที่อยู่เหนือระดับสายตา



รูปที่ 2.75 การเปิดช่องเปิดด้านบน
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

เทคนิคการออกแบบช่องเปิดมีดังนี้

-การเพิ่มปริมาณแสงธรรมชาติภายในอาคารนั้น ทำได้โดยการติดตั้งหน้าต่างที่ตำแหน่งสูง และกำหนดระยะฝ้าเพดานที่สูง จะช่วยกระจายแสงไปได้ไกลขึ้น เปรียบเทียบปริมาณของค่าความสว่างภายในจากหน้าต่างแบบต่าง ๆ ประกอบนอกจาก กั้นหน้าต่างแนวอนสามารถนำแสงธรรมชาติเข้ามาได้มากกว่าทางแนวตั้ง ซึ่งพื้นที่หน้าต่างควรมากกว่า 20% ของพื้นที่ห้อง (Lechner, 2000, p.376) ซึ่งปริมาณแสงสว่างจะมีปริมาณสูงสุดบริเวณหน้าต่าง และลดลงตามระยะที่มากขึ้น



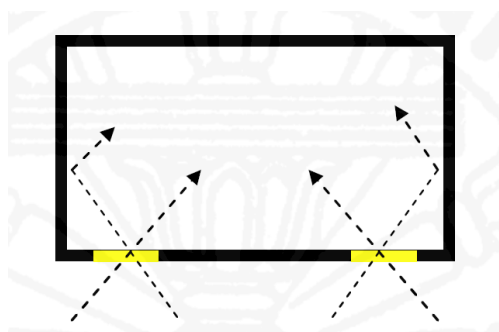
รูปที่ 2.76 หน้าต่างภายในช่วยให้แสงเข้ามาภายในได้ดีขึ้น
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

-การนำแสงธรรมชาติเพื่อเพิ่มปริมาณการส่องสว่าง และลดความจำเป็นในอาคารควรติดตั้งหน้าต่างตั้งแต่ 2 ด้านขึ้นไป จะมีประสิทธิภาพดีกว่าหน้าต่างเพียงด้านเดียว



รูปที่ 2.77 การเปรียบเทียบการเปิดช่องเปิดด้านเดียวและสองด้าน
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

-ควรติดตั้งหน้าต่างไว้ใกล้กับผนังภายในอาคาร เนื่องจากผนังภายในจะเป็นเสมือนตัวสะท้อนแสงที่ช่วยสะท้อนรังสีตรงของ แสงอาทิตย์ให้เป็นแสงกระจาย ทำให้ห้องนั้นสว่างมากขึ้น และนอกจากนั้นยังช่วยลดอัตราส่วนความสว่างระหว่างหน้าต่างและผนังลง ส่งผลต่อการลดแสงบาดตาที่เกิดขึ้นภายในห้อง



รูปที่ 2.78 การติดตั้งแสงไฟไว้ใกล้กับผนังอาคาร
ที่มา <http://resource.thaihealth.or.th/>

-แสงที่จะเข้ามาภายในอาคารควรจะเป็นแสงกระจายที่มีอุปกรณ์บังแดด และหึ่งสะท้อนแสงเพื่อป้องกันรังสีตรงจากแสงอาทิตย์ และช่วยสะท้อนแสงขึ้นบน ฝ้าเพดานเพื่อกระจายแสงให้เกิดความสม่ำเสมอ

2.7.2.1.7.2 แสงประดิษฐ์

- แสงไฟฟ้าจากหลอดไส้ (incandescent) ความร้อนและกำลังส่องสว่างของ แสงสีแดง ยิ่งกว่าแสงของดวงอาทิตย์ แสงของดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่าเพื่อแก้ ข้อแตกต่างนี้จึงควรใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาที่คลื่น แสงตัดกันแล้วมีความไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏบนเพดานแล้วความเท่ากัน ของแสงจะ เสียไป ให้แสงที่ออกมาดูนุ่มนวลและชัดกว่าจึงเหมาะกับการใช้งานที่เน้นเป็น จุดสำคัญ

-แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ (fluorescent) เดิมใช้เฉพาะในการใช้งานที่ต่าง ออกไปเช่นตามท้องถนน ไม่เหมาะกับการใช้งานเพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มี เงาม สีของไฟทั่วไปคล้ายกับสีของธรรมชาติมากและอาจดัดแปลงให้เหมาะสมกับ วัตถุได้นับเป็นแสงประดิษฐ์ที่เหมาะสมที่สุด มีการกระจายแสงออกทางด้านกว้าง และให้ประกายต่ำ การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง แสงที่ส่องออกมามีความไม่เท่ากัน ทำให้เกิดแสงสะท้อน และหยันตาพร่าโดยทั่วไปความใช้ผสมกับแสงทางอ้อมเพื่อ แก้ไขข้อเสียซึ่งกันและกัน

- ไฟฟ้าธรรมชาติมีข้อเสียคือทำให้ตาพร่า แสงกระจายไม่เท่ากัน

-ไฟที่ส่องออกมาโดยเฉพาะไฟฟ้าแบบนี้ไม่เหมาะกับภาพเขียนแต่ถ้านำมา วางเรียงในดานเพดานสูงก็จะพอใช้งานได้แต่อาจทำให้ตาผู้ชมพร่ามัวได้ การใช้ไฟ แบบนี้บางครั้งอาจมีเครื่องกั้นอยู่หน้าดวงไฟและปล่อยให้แสงส่องไปโดยราบของ วัตถุ โดยปล่อยให้โดยรอบนอกของวัตถุมีความมืด หรืออาจแก้ปัญหาโดยการซ่อน โดยวัตถุทึบแสง เช่น กระจกฝ้าหรือหินอ่อนบาง เป็นต้นวิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้า ธรรมชาติ และไฟที่ส่องเฉพาะจุด คือการนำแนวไฟฟ้าดวงยาว และการใช้ฉากกั้น ระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อมิให้หยันตาพร่า อาจแก้ปัญหาได้โดยการส่องจาก ภายนอกผ่านหน้าต่างโปร่งแสงให้กระจาย และสว่างเท่ากันตลอด แสงสว่าง ประดิษฐ์อ้อม สิ่งที่สะท้อนได้ดีคือหลังคาแต่ที่ดึกกว่า คือการหย่อนหลอดไฟไว้ตาม ช่องผนัง การส่องไฟ และทาการส่องโดยเฉพาะในศตวรรษที่ 20 มักใช้แสงจาก ธรรมชาติจากทางด้านข้างและปรับปรุงให้แสงทางหลังคากระจกแสงธรรมชาติ ตอนกลางวันทำให้ตาเรามองเห็นวัตถุธรรมชาติและสีสนที่ถูกต้อง การเน้นก็เห็นได้ ชัด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงวิทยาศาสตร์อย่างไรก็ดีแสงธรรมชาติไม่

สามารถส่องสว่างได้ตลอดทั้งวันจึงจำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์มาแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวการใช้แสงสว่างในห้องจัดนิทรรศการจะต้องระวังไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายควรมีการพักสายตาจากสิ่งแสดง โดยสามารถมองผ่านไปยังภายนอกได้ซึ่งอาจจะออกแบบให้มีการรับแสงจากธรรมชาติหรือรับความสวยงามจากธรรมชาติ และสถาปัตยกรรมรอบนอก ระบบไฟฟ้าในอาคารต้องคำนึงถึงจำนวนไฟฟ้าที่ต้องการใช้ในอาคาร ประมาณการณได้จากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้กับปริมาณวัตต์ต่อพื้นที่ แผงสวิตช์บอร์ด (switch board) ควรติดตั้งทุก ๆ ชั้น และอยู่ตรงกันทางแนวตั้ง เพื่อให้สายเท่า ๆ กันปกติในช่วง 40-50 เมตรจึงจะประหยัดสาย และแรงดันไฟฟ้ามาที่ปลายทาง

2.7.2.1.8 ค่าการสะท้อนแสงของสี

สีนั้นเป็นสิ่งสำคัญสิ่งหนึ่ง ที่สื่อให้เห็นถึงบุคลิก สไตล์ และสามารถส่งผลกระทบต่อผู้ชม ทั้งในด้านอารมณ์และความรู้สึก ต่อบรรยากาศรอบตัว ทำให้ความรู้สึกต่อขนาด และ พื้นที่เปลี่ยน แปลงไปได้ ดังที่ โรเบิร์ต เจอร์ราด (Robert Jerrard) นักวิจัยเรื่องอิทธิพลของสีชาวสวิสเซอร์แลนด์ ได้บันทึกไว้ว่า ทั้งจิตใจและร่างกายของมนุษย์จะรู้สึกกระฉับกระเฉงขึ้น เมื่อความยาวคลื่นของแสง เพิ่มมากขึ้น ซึ่งนั่นหมายถึงว่า สีแดง สีส้ม และสีเหลืองโดยธรรมชาติแล้วจะทำให้รู้สึกตื่นตัวมากกว่าสีโทนเย็น ได้แก่ สีฟ้า สีเขียว และสีม่วง โดยยังระบุอีกว่าสีฟ้าเป็นตัวช่วยเสริม ในการบำบัดทำให้คนคลายความเครียด ความกังวลรู้สึกผ่อนคลาย และสงบ และเป็นหนทางหนึ่งที่จะ

ช่วยรักษาความดันในการรักษาอาการเครียดจัด ต่อมาจึงได้ค้นพบว่าสี ชมพูเป็นอีกสีหนึ่งที่ช่วยให้รู้สึกสงบสบาย ช่วยลดทอนความก้าวร้าว และกลัดกลุ้มกังวลใจ สรรพสีในโลกนี้มีหลากหลาย แต่โดยรวมแล้วเราสามารถแบ่งสีออกได้ 3 กลุ่ม คือ Pure Colors ,Muted Colors และ Shaded

Colors18 ซึ่ง วินัย หมั่นคติธรรม (คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการวางผังเมือง 2543,หน้า168-189) ได้มีข้อเสนอต่อการใช้สี ให้เหมาะสมกับสภาพการเรี่ยรู้ เนื่องจากสีแต่ละสีนั้นสามารถส่งอิทธิพลต่อผู้ชม ดังกล่าวข้างต้นและยังมีค่าการสะท้อนอันมีผลต่อความเข้มแสงภายในพิพิธภัณฑ์ที่ต่างกันออกไป ซึ่งอัตราการสะท้อนของสีที่เหมาะสมจะแสดงตามตาราง ต่อไปนี้

ตารางที่ 2.3 แสดงค่าการสะท้อนของสีต่างๆ

สี	อัตราการสะท้อน (%)
ขาว	80-90
งาช้าง	70-80
ครีม	65-75
เหลือง	55-65
เทา	35-50
ฟ้า	35-50
เขียวอ่อน	25-50
น้ำตาล	8-12

ตารางที่ 2.4 แสดงค่าการสะท้อนแสงของพื้นผิวที่เหมาะสมกับการใช้ในพื้นที่การเรียนรู้

พื้นผิว	ค่าตัวประกอบการสะท้อนแสง (%)
เพดาน	70-90
ผนัง	40-60
พื้น	30-40
อุปกรณ์ต่างๆ	30-50

2.7.2.1.8 คลังพิพิธภัณฑ

คลังพิพิธภัณฑเป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของพิพิธภัณฑ ซึ่งจะมีพื้นที่เท่าใดขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของพื้นที่การแสดงผลสำหรับพิพิธภัณฑ โดยใช้อัตราส่วนเฉลี่ยจะพื้นที่ประมาณ 20 % ของพื้นที่แสดงงานบางส่วนของพิพิธภัณฑ

คลังพิพิธภัณฑควรมีการปรับอากาศและควบคุมความชื้น ติดต่อกับได้สะดวกและรวดเร็ว โดยตรงกับส่วนแสดงงาน และส่วน Service จากภายนอกประตูเข้าออกควรกว้างไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 3.60 เมตร (สำหรับวัตถุแสดงทั่วไป 25 % ของพื้นที่ส่วนนี้ออกแบบเป็นพิเศษสำหรับ Heavy load ได้ประมาณ 1,000 กิโลกรัมต่อตารางเมตร สิ่งสำคัญของพิพิธภัณฑ คือ ความปลอดภัย ดังนั้นการเข้าออกในส่วนนี้จะต้องมีเจ้าหน้าที่คอยเฝ้าสังเกต

บทที่ 3

การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของโครงการ

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการของรัฐ ประเภทศูนย์การเรียนรู้ มีจุดประสงค์หลักเพื่อให้เด็กค้นพบความถนัดของตนเอง และได้ฝึกฝนเพื่อเพิ่มพูนทักษะ ความกล้าแสดงออกการคิดวิเคราะห์ด้วยปัญญา ดังนั้นจึงต้องการพื้นที่ๆสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยมีขั้นตอนในการเลือกที่ตั้งโครงการดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ทำเลและที่ตั้ง

เกณฑ์ระดับการวิเคราะห์ที่ตั้งและสรุปผลการเลือกที่ตั้งโครงการ

ระดับความสำคัญมากที่สุด	5 คะแนน
ระดับความสำคัญมาก	4 คะแนน
ระดับความสำคัญปานกลาง	3 คะแนน
ระดับความสำคัญน้อย	2 คะแนน
ระดับความสำคัญน้อยที่สุด	1 คะแนน

3.1.1 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง

ตารางที่ 3.1 ตารางการวิเคราะห์ที่ตั้งระดับภูมิภาค

เกณฑ์การพิจารณา	น้ำหนัก	ภาคเหนือ		ภาคกลาง		ตะวันออกเฉียงเหนือ		ภาคใต้	
		คะแนน	รวม	คะแนน	รวม	คะแนน	รวม	คะแนน	รวม
จำนวนนักเรียน	5	3	15	4	20	5	25	2	10
จำนวนนักท่องเที่ยว	4	5	20	3	12	4	16	5	20
แนวโน้มการเจริญเติบโต	3	2	6	5	15	4	12	3	9
การคมนาคม	4	4	16	5	20	3	12	3	12
รวม			57		67		53		51

สรุปการเลือกทำเลที่ตั้งระดับภูมิภาค ภาคกลางมีความเหมาะสมมากที่สุด

3.1.2 การเลือกทำเลที่ตั้งระดับจังหวัด (ภาคกลาง)

จังหวัดในภาคกลางมีทั้งหมด 22 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร กำแพงเพชร ชัยนาท นครนายก นครปฐม นครสวรรค์ นนทบุรี พระนครศรีอยุธยา พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ ลพบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร, สระบุรี, สิงห์บุรี, สุโขทัย, อ่างทอง และอุทัยธานี

ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับจังหวัดมีดังนี้

1. จำนวนนักเรียนปฐมวัย
2. จำนวนโรงเรียนปฐม
3. สภาพแวดล้อม
4. การคมนาคม สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

ตารางที่ 3.2 ตารางการวิเคราะห์ที่ตั้งระดับจังหวัด

เกณฑ์การพิจารณา	น้ำหนัก	กรุงเทพ		ชลบุรี		สมุทรปราการ	
		คะแนน	รวม	คะแนน	รวม	คะแนน	รวม
จำนวนนักเรียน	5	5	25	3	15	3	15
จำนวนโรงเรียนปฐม	4	2	8	4	8	3	12
สภาพแวดล้อม	3	3	9	4	9	2	6
การคมนาคม สาธารณูปโภคและ สาธารณูปการ	3	5	15	4	15	2	6
รวม			57		47		39

สรุปการเลือกทำเลที่ตั้งระดับจังหวัด กรุงเทพมหานครมีความเหมาะสมที่สุดและเนื่องจากศูนย์การเรียนปฐมวัยเป็นโครงการของรัฐ ดังนั้นการพิจารณาเลือกที่ตั้งที่เป็นพื้นที่ของรัฐจะสามารถประหยัดงบประมาณได้มาก

3.13 การเลือกทำเลที่ตั้ง

Site 1 ที่ดินบริเวณสถานี MRT ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย



รูปที่ 3.1 พื้นที่บริเวณ MRT ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย ถนนรัชดาภิเษก



รูปที่ 3.2 ด้านทิศตะวันตกของ site ที่ 1 ติดกับถนนรัชดาภิเษก



รูปที่ 3.3 ด้านทิศตะวันออกของ site ที่ 2 ติดกับถนนวิภาวดีรังสิต

ที่ตั้งที่ดิน

ที่ดินบริเวณ MRT ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย ถนนรัชดาภิเษกขนาดพื้นที่

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ	ติดถนนรัชดาภิเษกและสถานีรถไฟฟ้า MRT สถานีศูนย์วัฒนธรรม
ทิศใต้	ติดสถานีรถไฟฟ้า MRT สถานีศูนย์วัฒนธรรม
ทิศตะวันออก	ติดถนนสายวัฒนธรรม
ทิศตะวันตก	ติดถนนรัชดา

ลักษณะการใช้ที่ดิน

เป็นที่ดินเปล่าและรกร้างไม่มีการสร้างอาคารใด ๆ บนพื้นที่เป็นกรรมสิทธิ์ที่ดินของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

การคมนาคม

การขยายตัวได้ดีด้านหน้ามีถนนรัชดาตัดผ่าน ทางเข้าออกหลักของโครงการสามารถเดินทางได้ทั้ง รถยนต์ รถประจำทาง รถไฟฟ้าใต้ดินและทางเท้า

Site 2 ที่ดินบริเวณที่ตั้งเดิมของสนามมวยลุมพินี



รูปที่ 3.4 ที่ดินบริเวณที่ตั้งเดิมของสนามมวยลุมพินี

ที่ตั้งที่ดิน

ที่ดินเดิมของสนามมวยลุมพินี อยู่บนถนนพระราม 4 แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ	ติดถนนรัชดาภิเษกและสถานีรถไฟฟ้า MRT สถานีศูนย์วัฒนธรรม
ทิศใต้	ติดสถานีรถไฟฟ้า MRT สถานีศูนย์วัฒนธรรม
ทิศตะวันออก	ติดถนนสายวัฒนธรรม
ทิศตะวันตก	ติดถนนรัชดา

ลักษณะการใช้ที่ดิน

เป็นที่ดินเปล่าและรกร้างไม่มีการสร้างอาคารใด ๆ บนพื้นที่เป็นกรรมสิทธิ์ที่ดินของการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

การคมนาคม

การขยายตัวได้ดีด้านหน้ามีถนนรัชดาตัดผ่าน ทางเข้าออกหลักของโครงการสามารถเดินทางได้ทั้ง รถยนต์ รถประจำทาง รถไฟฟ้าใต้ดินและทางเท้า

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ	พื้นที่รกร้าง
ทิศใต้	ถนนพระราม 4
ทิศตะวันออก	พื้นที่รกร้าง
ทิศตะวันตก	ลานจอดรถของมูลนิธิแม่ฟ้าหลวง



รูปที่ 3.5 ด้านทิศใต้ติดกับถนนพระราม 4

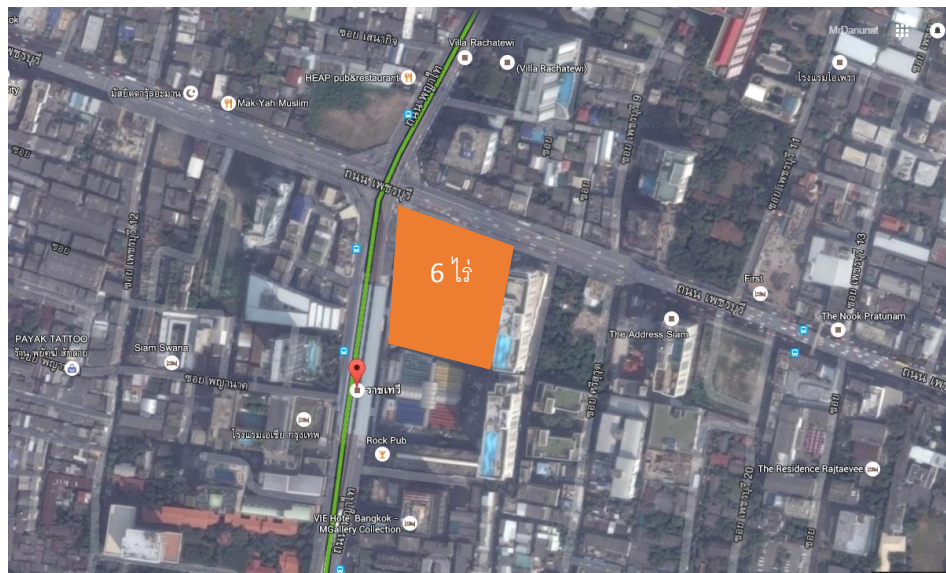


รูปที่ 3.6 ด้านทิศตะวันตกติดกับลานจอดรถของมูลนิธิแม่ฟ้าหลวง



รูปที่ 3.7 ด้านทิศตะวันออกติดกับพื้นที่รกร้าง

Site 3 ที่ดินติดกับBTSราชเทวี



รูปที่ 3.8 ที่ดินบริเวณ BTS ราชเทวี

ที่ตั้งที่ดิน

ถนนพญาไท แขวงถนนเพชรบุรี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ	ถนนเพชรบุรี
ทิศใต้	ร้านอาหาร ชาบู ชาบู
ทิศตะวันออก	เดอะแอดเดรสสปทุมวัน
ทิศตะวันตก	ถนนพญาไทและBTS ราชเทวี

ลักษณะการใช้ที่ดิน

เป็นที่ดินเปล่าและรกร้างไม่มีการสร้างอาคารใด อยู่บนพื้นที่เป็นกรรมสิทธิ์ที่ดินของสำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์

การคมนาคม

ทางเข้าออกหลักของโครงการสามารถเดินทางได้ทั้ง รถยนต์ รถประจำทาง รถไฟฟ้า

BTS และทางเท้า

ตารางที่ 3.3 ตารางวิเคราะห์การเลือกทำเลที่ตั้ง

เกณฑ์การพิจารณา	น้ำหนัก	Site 1		Site 2		Site 3	
		คะแนน	รวม	คะแนน	รวม	คะแนน	รวม
กิจกรรมส่งเสริมโครงการ	5	5	25	3	15	4	20
การคมนาคมขนส่งสะดวก	5	5	25	4	20	5	25
มีสภาพแวดล้อมที่ดี	4	4	16	4	16	3	12
การมองเห็นและการเข้าถึง	4	5	20	4	16	5	20
รวม			86		67		77

สรุปการเลือกที่ตั้ง Site 1 ที่ดินบริเวณ MRT ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย ถนนรัชดาภิเษก

3.2 การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศ

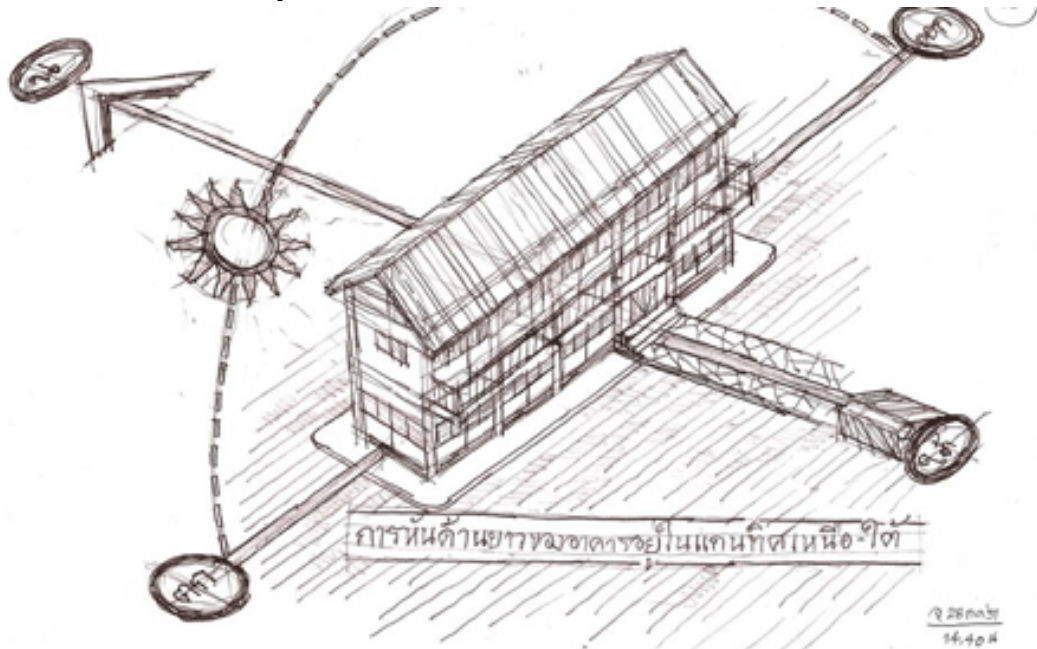
แสงแดด แสงแดดจากดวงอาทิตย์ส่วนใหญ่ของปีจะมีทิศทางจากทิศตะวันออกเฉียงใต้ไปทางทิศใต้จนถึงทิศตะวันตกหรือเรียกว่า "อ้อมใต้" ดังนั้นทิศใต้จึงมีแสงแดดตลอดวันเป็นส่วนใหญ่โดยมุมแสงแดดที่อ้อมใต้มากที่สุดจะอยู่ช่วงเดือนธันวาคม ส่วนในช่วงกลางเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคมที่แสงแดดจะมีมากในทิศทาง"อ้อมเหนือ"และมีแสงแดดทำมุมที่ทิศเหนือมากที่สุดในช่วงเดือนมิถุนายนของทุกปี

ลม ทิศทางลมเด่นช่วงเดือนตุลาคม-มกราคม ลมเด่นจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นลมหนาวจะพัดลมเย็นจากแม่น้ำเจ้าพระยามาสู่พื้นที่โครงการช่วงเดือนกุมภาพันธ์-กันยายน ทิศทางลมเด่นทางทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้(ลมประจำ)ซึ่งมีอุณหภูมิค่อนข้างร้อนตามสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะช่วงฤดูร้อน

ดังนั้นแนวการวางอาคารที่ประหยัดพลังงานได้มากที่สุดคือการวางโดยหันทิศยาวไปด้านเหนือ-ใต้



รูปที่ 3.9 แสดงทิศทางของแดดและลมในที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 3.10 รูปภาพการวางแนวอาคารโดยหันด้านยาวในทิศเหนือและใต้
ที่มา <http://www.2e-building.com/article.php?cat=knowledge&id=96>

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ	ติดถนนรัชดาภิเษกและสถานีรถไฟฟ้า MRT สถานีศูนย์วัฒนธรรม
ทิศใต้	ติดสถานีรถไฟฟ้า MRT สถานีศูนย์วัฒนธรรม
ทิศตะวันออก	ติดถนนสายวัฒนธรรม
ทิศตะวันตก	ติดถนนรัชดา

3.5 การวิเคราะห์สภาพเงื่อนไขโครงการ



รูปที่ 3.12 รูปภาพที่ตั้งโครงการภายในผังสี

ข้อ ๑๖ ที่ดินประเภท ย. ๙ เป็นที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมากที่มีวัตถุประสงค์เพื่อรองรับการอยู่อาศัยในบริเวณพื้นที่เขตเมืองชั้นในซึ่งอยู่ในเขตการให้บริการของระบบขนส่งมวลชน การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทนี้ ให้เป็นไปดังต่อไปนี้

(๑) มีอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินไม่เกิน ๗ : ๑ ทั้งนี้ ที่ดินแปลงใดที่ได้ใช้ประโยชน์แล้ว หากมีการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนไม่ว่าจะกี่ครั้งก็ตาม อัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินของที่ดินแปลงที่เกิดจากการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนทั้งหมดรวมกันต้องไม่เกิน ๗ : ๑

(๒) มีอัตราส่วนของที่ว่างต่อพื้นที่อาคารรวมไม่น้อยกว่าร้อยละสี่จุดห้า แต่อัตราส่วนของที่ว่างต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำของที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ทั้งนี้ที่ดินแปลงใดที่ได้ใช้ประโยชน์แล้ว หากมีการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนไม่ว่าจะกี่ครั้งก็ตาม อัตราส่วนของที่ว่างต่อพื้นที่อาคารรวมของที่ดินแปลงที่เกิดจากการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนทั้งหมดรวมกันต้องไม่น้อยกว่าร้อยละสี่จุดห้า และให้มีพื้นที่น้ำซึมผ่านได้เพื่อปลูกต้นไม้ไม่น้อยกว่าร้อยละห้าสิบของพื้นที่ว่าง

3.6 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

การศึกษาประเภทผู้ใช้โครงการ ได้แบ่งประเภทผู้ใช้อาคารออกเป็น 3 ประเภท

3.6.1 พฤติกรรมของผู้ให้บริการ ได้แก่ ฝ่ายบริหารของโครงการและเจ้าหน้าที่ที่มีความเกี่ยวกับการจัดแสดงในส่วนต่างๆ มีพฤติกรรมการใช้งานดังนี้

เวลาปฏิบัติงาน	09.00 - 18.00 น.
พักกลางวันผลัด 1	12.00 - 13.00 น.
พักกลางวันผลัด 2	13.00 - 14.00 น.

3.6.2 พฤติกรรมของพนักงานรักษาความปลอดภัย แบ่งออกเป็น 3 ผลัดคือ

ผลัดเช้า	08.00 - 16.00 น.
ผลัดกลางวัน	16.00 - 24.00 น.
ผลัดกลางคืน	24.00 - 08.00 น.

3.6.3 พฤติกรรมของผู้ใช้บริการ ได้แก่

- เด็กนักเรียนปฐม มากับผู้ปกครองหรือมาทัศนศึกษา

จันทร์ – ศุกร์ 09.30 - 18.00 น.

เสาร์ – อาทิตย์ 09.30 - 18.00 น.

- ครูมาทำโรงเรียน หรือมาหาความรู้เพิ่มในวันหยุด

จันทร์ – ศุกร์ 09.30 - 18.00 น.

เสาร์ – อาทิตย์ 09.30 - 18.00 น.

- ผู้มาติดต่อ

จันทร์ – ศุกร์ 09.30 - 18.00 น.

เสาร์ – อาทิตย์ 09.30 - 18.00 น.

3.7 การคำนวณพื้นที่โครงการ

3.7.1 พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

องค์ประกอบของโครงการ	ผู้ใช้	กิจกรรม	พื้นที่ ใช้งาน (ตร.ม)	พื้นที่ สัญญา (ตร.ม)	พื้นที่ ต่อห้อง (ตร.ม)	อ้างอิง	
1.ส่วนบริหารโครงการ							
ผู้อำนวยการและห้องน้ำ	1	ห้องทำงาน	18	30%	5.4	23.4	มาตรฐานอาคารราชการ
รองผู้อำนวยการและห้องน้ำ	1	ห้องทำงาน	15	30%	4.5	19.5	มาตรฐานอาคารราชการ
เลขานุการ	1	ห้องทำงาน	6	30%	1.8	7.8	มาตรฐานอาคารราชการ
บริเวณพักคอยและห้องน้ำ	1	รอกคอย	12	20%	2.4	14.4	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องประชุม	9	ประชุม	20	20%	4.0	24	มาตรฐานอาคารราชการ
รวม	13					89.1	
2.ส่วนธุรการ							
ฝ่ายงานบุคคล	1	ห้องทำงาน	6	30%	1.8	7.8	มาตรฐานอาคารราชการ
ฝ่ายงานอาคารและสถานที่	1	ห้องทำงาน	6	30%	1.8	7.8	มาตรฐานอาคารราชการ
ฝ่ายการเงินและการบัญชี	1	ห้องทำงาน	6	30%	1.8	7.8	มาตรฐานอาคารราชการ
ฝ่ายงานพยาบาล	1	ห้องทำงาน	20	30%	6.0	26	มาตรฐานอาคารราชการ
งานบริการสำนักงาน	1	ห้องทำงาน	20	30%	6.0	26	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องเก็บเอกสาร	2	เก็บของ	6	20%	1.2	7.2	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องน้ำพนักงานชาย		ห้องน้ำ	20	20%	4.0	24	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องน้ำพนักงานหญิง		ห้องน้ำ	20	20%	4.0	24	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องน้ำพนักงานพิการ		ห้องน้ำ	4	20%	0.8	4.8	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องแม่บ้าน			16	20%	3.2	19.2	มาตรฐานอาคารราชการ
รวม						154.6	
3.ส่วนงานกิจกรรม							
หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์	1	ห้องทำงาน	6	30%	1.8	7.8	มาตรฐานอาคารราชการ
ฝ่ายธุรการ	1	ห้องทำงาน	6	30%	1.8	7.8	มาตรฐานอาคารราชการ
ฝ่ายงานนิทรรศการ	1	ห้องทำงาน	6	30%	1.8	7.8	มาตรฐานอาคารราชการ
ฝ่ายงานกิจกรรมพิเศษ	1	ห้องทำงาน	6	30%	1.8	7.8	มาตรฐานอาคารราชการ
ฝ่ายงานข้อมูลข่าวสารและ ประสานงาน	1	ห้องทำงาน	6	30%	1.8	7.8	มาตรฐานอาคารราชการ
ฝ่ายนักวิชาการด้าน การศึกษา	1	ห้องทำงาน	6	30%	1.8	7.8	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องเก็บเอกสาร	1	เก็บของ	6	20%	1.2	7.2	มาตรฐานอาคารราชการ
รวม						46.2	

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอยของโครงการ(ต่อ)

องค์ประกอบของโครงการ	ผู้ใช้	กิจกรรม	พื้นที่ ใช้งาน (ตร.ม)	พื้นที่ สัญญา (ตร.ม)	พื้นที่ ต่อห้อง (ตร.ม)	อ้างอิง	
4.ส่วนบริการ							
โถงหลัก	420	บริการ	840	30%	252	1092	การวิเคราะห์
จุดซื้อบัตรเข้าชม	5220	ติดต่อ	40	30%	12	52	มาตรฐานอาคารราชการ
เคาเตอร์ฝากของ	2	ติดต่อ	40	30%	12	52	มาตรฐานอาคารราชการ
ร้านอาหาร 5 ร้าน		ขายอาหาร	100	20%	20	120	การวิเคราะห์
ขายของที่ระลึก		ขายของ	25	20%	5	30	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องน้ำชาย		ห้องน้ำ	20	20%	4	24	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องน้ำหญิง		ห้องน้ำ	20	20%	4	24	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องน้ำคนพิการ		ห้องน้ำ	4	20%	0.8	4.8	มาตรฐานอาคารราชการ
ATM		บริการ	2	20%	0.8	4.8	มาตรฐานอาคารราชการ
รวม						1883.6	
5.ส่วนจัดแสดง							
วิทยาศาสตร์	70	จัดแสดง	480	30%	145	625	การวิเคราะห์
คณิตศาสตร์	70	จัดแสดง	480	30%	145	625	การวิเคราะห์
ภาษาอังกฤษ	70	จัดแสดง	480	30%	145	625	การวิเคราะห์
ศิลปะ	70	จัดแสดง	480	30%	145	625	การวิเคราะห์
ดนตรี	70	จัดแสดง	480	30%	145	625	การวิเคราะห์
กีฬา	70	จัดแสดง	480	30%	145	625	การวิเคราะห์
นิทรรศการสำหรับครูและ ผู้ปกครอง	30	จัดแสดง	180	30%	54	234	การวิเคราะห์
รวม						3984	
6.พื้นที่งานระบบ							
ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ		งานระบบ	60	20%	12	72	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้อง AHU		งานระบบ	36	20%	7.2	43.2	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องควบคุมไฟฟ้าหลัก MDB		งานระบบ	30	20%	6	36	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า		งานระบบ	20	20%	4	24	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องสำรองไฟฟ้า		งานระบบ	30	20%	6	36	มาตรฐานอาคารราชการ
ลานหม้อแปลงไฟฟ้า		งานระบบ	40	20%	8	48	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องปั้มน้ำ		งานระบบ	20	20%	4	24	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องควบคุมมลพิษมีเดีย		ควบคุมสื่อ	20	20%	4	24	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องระบบโทรทัศนวงจรปิด		งานระบบ	20	20%	4	24	มาตรฐานอาคารราชการ
ห้องเก็บของ		เก็บของ	20	20%	4	24	มาตรฐานอาคารราชการ

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงพื้นที่ใช้สอยของโครงการ(ต่อ)

องค์ประกอบของโครงการ	ผู้ใช้	กิจกรรม	พื้นที่ ใช้งาน (ตร.ม)	พื้นที่สัญจร (ตร.ม)		พื้นที่ ต่อห้อง (ตร.ม)	อ้างอิง
ห้องซ่อมบำรุง		ซ่อมบำรุง	30	20%	6	36	มาตรฐานอาคารราชการ
ลานรับส่งของ		โหลดของ	30	20%	6	36	มาตรฐานอาคารราชการ
รวม						427.2	
7.พื้นที่จอดรถ							
พื้นที่จอดรถทั่ว	10	จอดรถ	45	60%	270	720	การวิเคราะห์
พื้นที่จอดรถพนักงาน	20	จอดรถ	12	60%	144	384	การวิเคราะห์
พื้นที่จอดรถผู้มาเยี่ยมชม	44	จอดรถ	12	60%	316	844	การวิเคราะห์
พื้นที่จอดรถบริการ (Loading)	2	จอดรถ	12	60%	15	27	
						1972	

พื้นที่ทั้งหมด 6104 ตร.ม.

$$6104/120 = 51 \text{ คัน}$$

$$\text{จอดรถ 1 คัน} = 12 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{ดังนั้นที่จอดรถทั้งหมด } 51 \times 12 = 612 \text{ ตร.ม.}$$

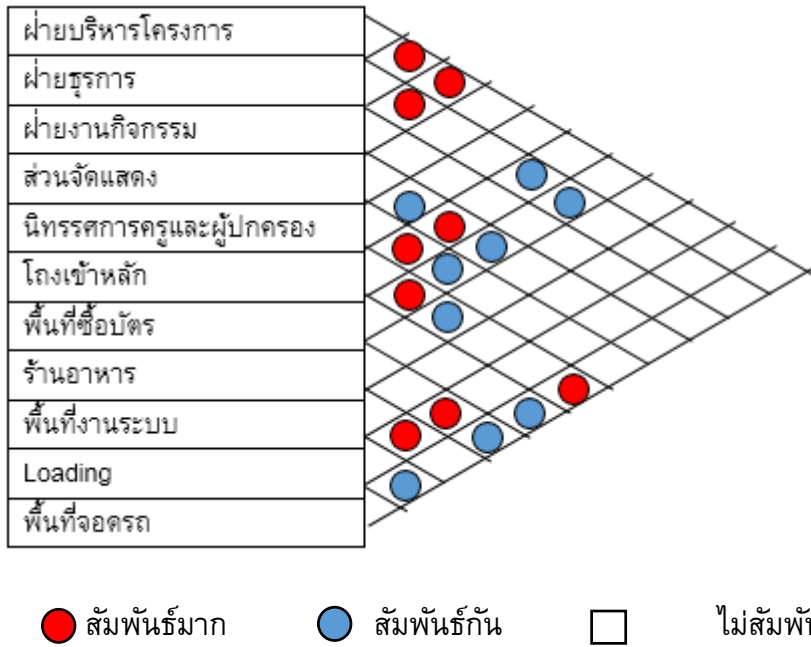
$$\text{ที่จอดรถพนักงาน 20 คัน คือ } 20 \times 12 = 240 \text{ ตร.ม.}$$

$$\text{จอดรถบัส 10 คัน } 45 \times 10 = 450 \text{ ตร.ม.}$$

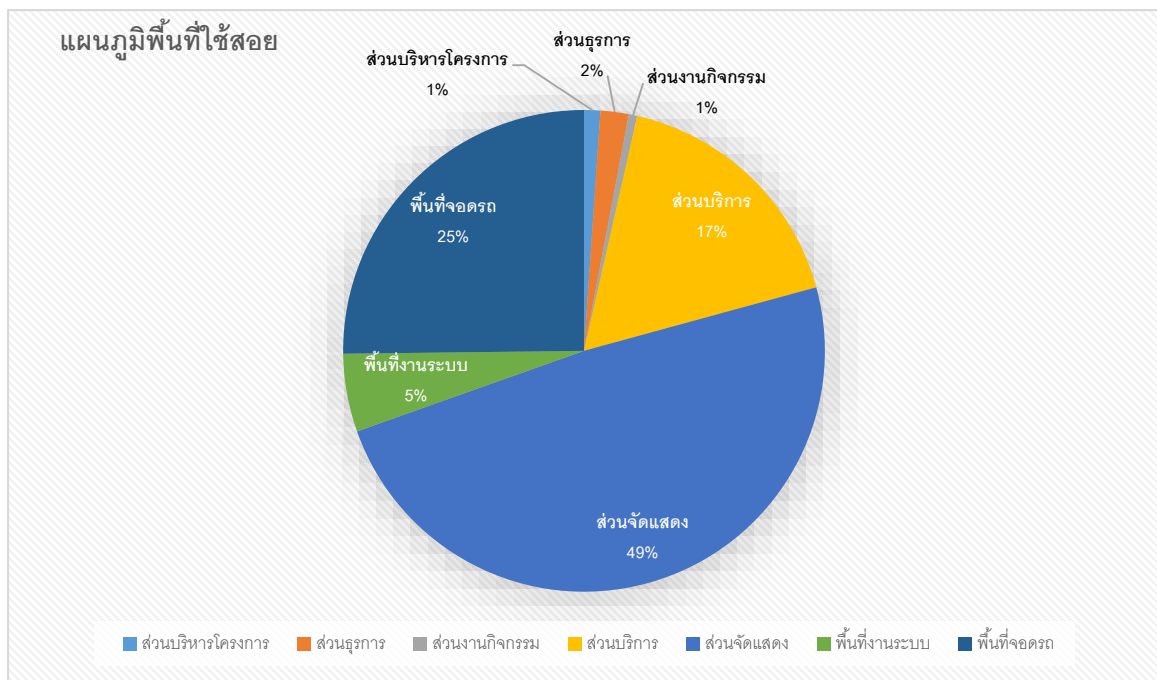
ตารางที่ 3.5 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของโครงการ

องค์ประกอบโครงการ	พื้นที่ใช้สอยทั้งหมด (ตร.ม.)
ส่วนบริหารโครงการ	89.1
ส่วนธุรการ	154.6
ส่วนงานกิจกรรม	46.2
ส่วนบริการ	1,883.6
ส่วนจัดแสดง	3,984
พื้นที่งานระบบ	427.2
พื้นที่จอดรถ	2,056
รวม	8,160

3.7.2 ความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆในโครงการ



แผนภูมิที่ 3.1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ใช้สอยต่างๆ

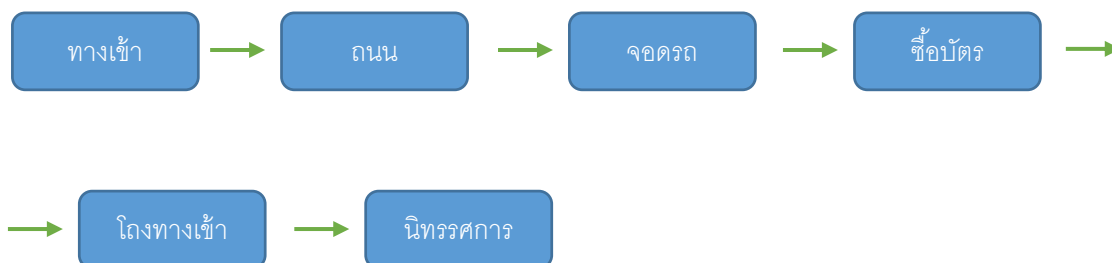


แผนภูมิที่ 3.2 แผนภูมิแสดงพื้นที่ใช้สอย

3.7.3 ลำดับการเข้าถึงพื้นที่ภายในโครงการ

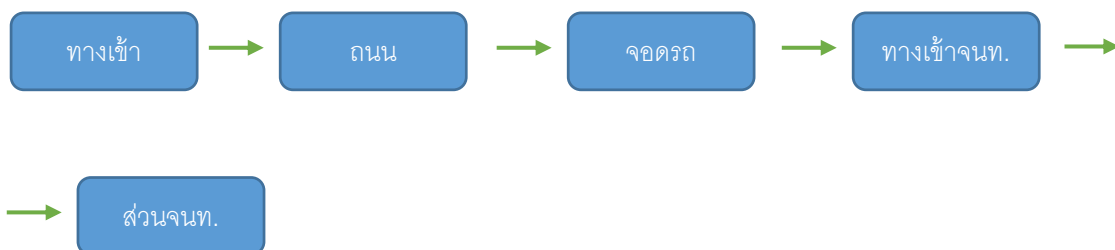
3.7.3.1 ลำดับการเข้าถึงของผู้ใช้

-ผู้ใช้หลัก(เด็ก,ผู้ปกครอง,ครู,ผู้มาเยี่ยมชม)



แผนภูมิที่ 3.4 ลำดับการเข้าถึงของผู้ใช้หลัก

-ผู้ใช้รอง(เจ้าหน้าที่,พนักงานรักษาความปลอดภัย,แม่บ้าน)



แผนภูมิที่ 3.5 ลำดับการเข้าถึงของผู้ใช้รอง

-ผู้ใช้ชั่วคราว(พนักงานส่งของ)



แผนภูมิที่ 3.6 ลำดับการเข้าถึงของผู้ใช้ชั่วคราว

-ผู้ใช้พนักงานซ่อมบำรุง



แผนภูมิที่ 3.7 ลำดับการเข้าถึงของผู้พนักงานซ่อมบำรุง

3.8 รายละเอียดการออกแบบส่วนจัดแสดง



แผนภูมิที่ 3.8 แผนภูมิแสดงการแบ่งเนื้อหาส่วนจัดแสดง

มีพื้นที่อยู่ 2 รูปแบบ

1.พื้นที่ส่วน MYSTERY MUSEUM

2.พื้นที่ ADVENTURE

การออกแบบเนื้อหาส่วนต่าง ๆ

1. ZONE ภาษา พื้นที่ส่วน MYSTERY MUSEUM

เนื้อหาที่จะจัดแสดงสอนเกี่ยวกับภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การทักทาย การถามทาง การซื้อของ เป็นต้น โดยจะเด็กๆ จะได้รับการกิจให้ช่วยเหลือชาวต่างชาติในโอกาสต่างๆ เพื่อเก็บสะสมคะแนน

2.ZONE คณิตศาสตร์ พื้นที่ ADVENTURE สนุกไปกับท้อคณิตคิดเร็ว

3.9 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการเงินและการลงทุนของโครงการ

ตารางที่ 3.6 แสดงงบประมาณราคาค่าก่อสร้างของโครงการ

ลำดับ	Function	ขนาดพื้นที่(ตร.ม.)	ราคา/ตร.ม.	ราคารวม
1	ส่วนบริหารโครงการ	89.1	12,000	1,069,200
2	ส่วนธุรการ	154.6	12,000	1,855,200
3	ส่วนงานกิจกรรม	46.2	12,000	554,400
4	ส่วนบริการ	1,883.6	12,000	22,603,200
5	ส่วนจัดแสดง	3,984	12,000	47,808,000
6	พื้นที่งานระบบ	427.2	12,000	5,126,400
7	พื้นที่จอดรถ	2,056	9,000	18,504,000
	รวมพื้นที่ทั้งหมด	8,160		<u>97,520,400</u>

สรุปราคาค่าก่อสร้างทั้งหมด คือ 97,520,400 บาท

3.9.1 การประมาณราคาค่าก่อสร้างในส่วนงานครุภัณฑ์และการตกแต่ง

ครุภัณฑ์และการตกแต่ง 40% ของราคาค่าก่อสร้าง = 39,008,160 บาท

3.9.2 การประมาณราคาค่าก่อสร้างในส่วนภูมิสถาปัตยกรรม

งานภูมิสถาปัตยกรรม 10% ของราคาค่าก่อสร้าง = 9,752,040 บาท

เพราะฉะนั้นสรุปงบประมาณที่ต้องใช้ทั้งหมด 146,280,600 บาท

3.9.3 เงินรายได้จากโครงการ

ผู้เข้าชมประมาณ 126 คนต่อชั่วโมง

ศูนย์การเรียนรู้เปิด 8 ชั่วโมง

ดังนั้นใน 1 วันมีผู้เข้าชม 1008 คน

ค่าเข้าชม 80 บาท $80 \times 1008 = 80,640$ บาท

1 เดือนเปิด 26 วัน = 2,096,640

รายได้จากการเช่าบุทอาหาร 12,000 ต่อเดือน *3 บุท คือ 36,000

เพราะฉะนั้น 1 ปีจะมีรายได้ 25,591,680 บาท

บทที่ 4

การวิเคราะห์และแนวความคิดในการออกแบบ

จากการวิเคราะห์บทที่ 3 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์สภาพที่เป็นข้อเท็จจริงต่าง ๆ นำมาซึ่งความเข้าใจภาพรวมของโครงการ ทำให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกแบบหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคารทั้งหมด เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาและนำไปใช้เป็นเกณฑ์ให้เกิด ประสิทธิภาพด้านต่างๆของอาคาร อันแสดงถึงคุณภาพด้านการออกแบบทางสถาปัตยกรรมในหลายแง่มุม การศึกษาวิเคราะห์จะต้องดำเนินงานแยกประเด็นตามปัญหาที่พบจากการวิเคราะห์หรือการใช้เนื้อที่ ส่วนประกอบแต่ละส่วน ความต้องการเฉพาะในอาคาร ลักษณะ บรรยากาศ ในแต่ละส่วน อันส่งผลต่อคุณภาพด้านการออกแบบของงานสถาปัตยกรรมที่ดีดังต่อไปนี้

4.1 ลักษณะเนื้อที่ว่าง(Space)สำหรับการใช้สอย

แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 6 โซนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้โดยรูปแบบการนำเสนอจะมีทั้งหมดสองแบบ

4.1.1 พื้นที่ส่วน MYSTERY MUSEUM

มีแนวคิดการออกแบบคือ ให้เป็นพื้นที่ที่เด็กสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างบทบาทสมมติให้เด็กได้ฝึกแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เช่น ให้เด็กเรียนรู้ผ่านสื่อ Interactive เพื่อแก้ไขปัญหาเมื่อมีชาวต่างชาติมาถามทาง

4.1.2 พื้นที่ส่วน ADVENTURE ZONE

มีแนวคิดการออกแบบคือ ให้เป็นพื้นที่ที่เด็กสามารถเรียนรู้ทักษะทางวิชาการกับทักษะทางด้านร่างกายโดยเรียนรู้ผ่านฐานผจญภัย เช่น เขาวงกตแห่งคณิตศาสตร์เด็ก ๆ จะสนุกกับเกมคณิตคิดเร็วและการผ่านทางวงกตไปด้วยเวลาที่เร็วที่สุด เป็นการกระตุ้นทั้งปัญญาและร่างกาย

4.2 การได้ยิน(Audibility)



รูปที่ 4.1 รูปภาพแสดงเสียงรบกวนจากภายนอก

เสียงรบกวนส่วนใหญ่จะมาจากถนนหน้าโครงการถนนรัชดาภิเษกควรจะมีพื้นที่เปิดโล่งที่เพื่อกรองเสียง

4.3 การจัดทำสัญญาณ



รูปที่ 4.2 รูปภาพแสดงการเข้าถึงโดยรถส่วนตัว,ทางเดินเท้าและรถไฟฟ้า

ทางด้านทิศตะวันตกของ site นั้นมีเนื้อที่ติดกับถนนสายหลักคือถนนรัชดาภิเษกซึ่งทางทิศตะวันตกนี้จะได้รับมลพิษสูงและมีเสียงดัง เพราะฉะนั้นเราควรให้พื้นที่บริเวณนี้เป็นพื้นที่เปิดโล่งอาจเป็นลานจอดรถหรือพื้นที่สีเขียวก็ได้ โดยลูกศรสีน้ำเงินนั้นคือทางเข้าของรถยนต์และลูกศรสีเขียวคือทางเท้าโดยทางเข้าอยู่ปลายเขตที่ดินด้านตะวันตกเพราะต้องการเน้นมุมมองเข้ามายังพื้นที่ด้านในและหลีกเลี่ยงความวุ่นวายของป้ายรถเมล์และสถานีรถไฟส่วนทางทิศตะวันออกนั้นติดกับลานจอดรถของศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทยทำให้ไม่สามารถเข้าออกได้

4.4 ภาวะความสบาย (Comfort)



รูปที่ 4.3 รูปภาพทิศทางของแสงแดดและลม

แสงแดด แสงแดดจากดวงอาทิตย์ส่วนใหญ่ของปีจะมีทิศทางจากทิศตะวันออกไปทางทิศใต้จนถึงทิศตะวันตกหรือเรียกว่า "อ้อมใต้" ดังนั้นทิศใต้จึงมีแสงแดดตลอดวันเป็นส่วนใหญ่โดยมุมแสงแดดที่อ้อมใต้มากที่สุดจะอยู่ช่วงเดือนธันวาคม ส่วนในช่วงกลางเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคมที่แสงแดดจะมีมากในทิศทาง"อ้อมเหนือ"และมีแสงแดดทำมุมที่ทิศเหนือมากที่สุดในช่วงเดือนมิถุนายนของทุกปี

ลม ทิศทางลมเด่นช่วงเดือนตุลาคม-มกราคม ลมเด่นจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นลมหนาวจะพัดลมเย็นจากแม่น้ำเจ้าพระยามาสู่พื้นที่โครงการช่วงเดือนกุมภาพันธ์-กันยายน ทิศทางลมเด่นทางทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้(ลมประจำ)ซึ่งมีอุณหภูมิค่อนข้างร้อนตามสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะช่วงฤดูร้อน

4.5 ความสะดวก(Convenience)

เนื่องจากที่ตั้งโครงการอยู่ติดกับสถานีรถไฟฟ้า MRT ศูนย์วัฒนธรรม, มีป้ายรถประจำทางอยู่หน้าโครงการและมีถนนรัชดาภิเษกเป็นถนนหลักในการเข้าถึงโครงการ จึงมีความสะดวกสบายในการเข้าถึงผู้ใช้งานทุกกลุ่ม



รูปที่ 4.4 รูปภาพแสดงการเข้าถึงโดยรถส่วนตัว,ทางเดินเท้าและรถไฟฟ้า

และวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ความสะดวกเพื่อการออกแบบทางสัญจรต่างๆให้ตอบสนองการเข้าถึงทางเดินทั้งคนปกติและคนพิการ

4.5.1 ความสะดวกในการเข้าถึงของคนพิการโดยจัดให้มีทางสัญจรของคนพิการทุกจุดที่มีพื้นที่ต่างระดับ

4.5.2 ความสะดวกในการใช้งาน Drop off โดยมี Canopy ยื่นออกมาทั้งฝนและกันแดด

4.6 ความคงทน



ซีเมนต์พ่นกันไฟ

รูปที่ 4.5 ซีเมนต์พ่นกันไฟ

ระบบซีเมนต์พ่นกันไฟ (Cementitious Fireproofing material) มียิปซัมและซีเมนต์เป็นส่วนประกอบหลัก ใช้พ่นบนโครงสร้างเหล็ก ป้องกันความเสียหายและพังทลายของโครงสร้าง ป้องกันไฟได้ตั้งแต่ 1-4 ชั่วโมง ผ่านมาตรฐาน ASTM E119

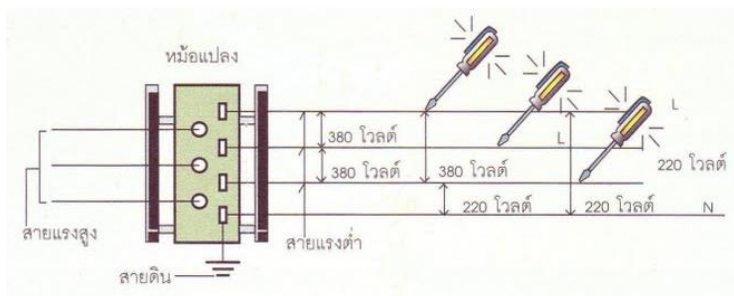
4.7 ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Efficiency)

งานระบบที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน

4.7.1 ระบบไฟฟ้า(Electrical System)

4.7.1.1 จากการพิจารณาถึงความคุ้มค่าในการใช้พลังงานและความเหมาะสมแล้วจึง เลือกใช้ ระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 380 V เนื่องจาก เหมาะกับโครงการที่มีการใช้ไฟฟ้า จำนวนมากข้อดีของระบบนี้คือประหยัดค่าใช้จ่ายในระยะยาว

ระบบไฟฟ้า 3 เฟส - ระบบไฟฟ้า 3 เฟสเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส(3 - phase) 4 สาย แรงดัน 380 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ มีค่าใช้จ่ายในตอนต้นค่อนข้างสูง เช่น ค่าติดตั้ง ค่าประกันการใช้ไฟฟ้า แต่สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ดีกว่าแบบเฟสเดียว เหมาะกับอาคารที่มีการใช้ไฟฟ้าหลายจุดและเป็นปริมาณมาก



รูปที่ 4.6 การต่อกระแสไฟฟ้าแบบ 3 เฟส

ที่มา : <http://www.psptech.co.th>

และใช้ Generator ในกรณีที่เกิดไฟฟ้าดับ



รูปที่ 4.7 Generator

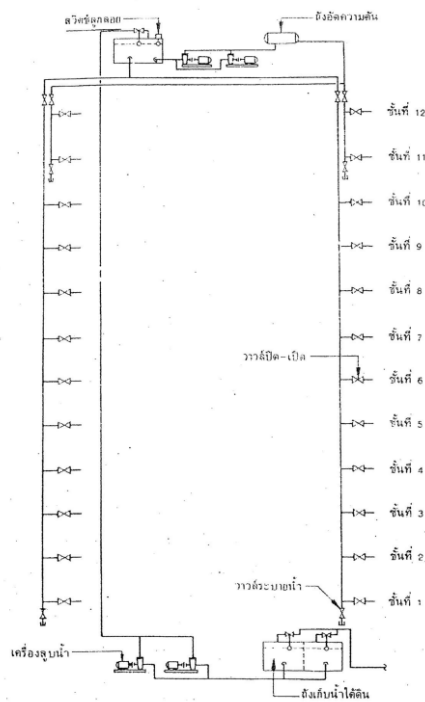
ที่มา : <http://www.psptech.co.th>

4.7.2 ระบบสุขาภิบาล (Sanitary System)

จากการพิจารณาถึงความคุ้มค่าในการใช้พลังงาน และความเหมาะสมแล้วระบบประปาที่ใช้ ในโครงการเป็นระบบ up Feed เหมาะกับโครงการที่มีความสูงไม่เกิน 4 ชั้น ทำให้สามารถใช้ระบบนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.7.2.1 ระบบจ่ายน้ำประปาลง (Down feed Distribution System)

หมายถึง ระบบการจ่ายน้ำภายในอาคาร ซึ่งทำการจ่ายน้ำให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ โดยเริ่มจากชั้นบนสุด ลงมาจนถึงชั้นล่าง ระบบดังกล่าวนี้ ประกอบด้วยถังเก็บน้ำตั้งอยู่บนชั้นหลังคา (Roof Tank) ถังเก็บน้ำอาจจะสร้างด้วยคอนกรีต เหล็ก หรือไฟเบอร์กลาส ระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารขนาดตั้งแต่ขนาดย่อมไปจนถึงขนาดใหญ่ๆ ซึ่งมีความสูงตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป



รูปที่ 4.8 ระบบจ่ายน้ำประปา

ที่มา : <http://app.enit.kku.ac.th>

4.7.3 ระบบปรับอากาศ (Air – Conditioning System)

ระบบปรับอากาศที่โครงการได้ใช้มีสองแบบ คือแบบแยกส่วนสำหรับพื้นที่ส่วนธุรกิจและบริหารส่วนโถงและพื้นที่จัดแสดงใช้ระบบปรับอากาศแบบใช้เครื่องทำน้ำเย็น

4.7.3.1 ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) เป็นระบบปรับอากาศขนาดเล็ก โดยส่วนใหญ่ขนาดทำความเย็นจะไม่เกิน 40,000 บีทียูต่อชั่วโมง ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศจะแยกเป็น 2 ส่วนหลักคือส่วนของคอยล์ทำความเย็นที่เรียกว่า คอยล์เย็น (Fan Coil Unit) ซึ่งจะติดตั้งในพื้นที่ปรับอากาศ และคอยล์ร้อน (Condensing Unit) ซึ่งจะมีเครื่องอัดสารทำความเย็น (Compressor) อยู่ภายใน โดยจะติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร ระหว่างชุดคอยล์ร้อนและคอยล์เย็นจะมีท่อสารทำความเย็นทำหน้าที่เป็นถ่ายเทความร้อนออกจากห้องปรับอากาศข้อดีคือสามารถแยกส่วนในการใช้งานได้อย่างสะดวก เหมาะกับโครงการที่มีขนาดใหญ่ ต้องใช้ระบบปรับอากาศพร้อมๆกัน มีเวลาเปิดปิดที่แน่นอนทำให้สามารถใช้ระบบนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่าค่าติดตั้งและอุปกรณ์จะแพงกว่าแต่ปริมาณการกินไฟทั้งระบบน้อยกว่าทำให้ประหยัดในระยะยาว

4.7.3.2 ระบบปรับอากาศแบบใช้เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller)

เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่บางครั้งเรียกว่าระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ต้องการปรับอากาศที่ขนาดใหญ่ มีจำนวนห้องที่จำเป็นต้องปรับอากาศหลายห้อง หลายโซน หรือหลายชั้น โดยส่วนใหญ่จะใช้น้ำเป็นสารตัวกลางในการถ่ายเทความร้อนหรือความเย็น

ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Water Chiller) ใช้สำหรับระบบที่ต้องการขนาดการทำความเย็นมาก ประสิทธิภาพสำหรับเครื่องทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำดีกว่าระบายความร้อน ด้วยอากาศโดยจะอยู่ระหว่าง 0.62-0.75 กิโลวัตต์ต่อตัน อย่างไรก็ตามเครื่องทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ ต้องมีการลงทุนที่สูงกว่า เนื่องจากต้องมีการติดตั้งหอระบายความร้อน (Cooling Tower) เครื่องสูบน้ำระบายความร้อน (Condenser Water Pump) และยังคงต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เหมาะสม เพื่อป้องกันการสึกกร่อนและตะกอนในระบบท่อ และเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน อันเป็นสาเหตุทำให้ประสิทธิภาพเครื่องทำน้ำเย็นต่ำลง

4.7.4 ระบบลิฟท์ (Elevator System)

จากการพิจารณาถึงความคุ้มค่าในการใช้พลังงาน และความเหมาะสมแล้วระบบลิฟท์ที่ใช้ในโครงการเป็นระบบแบบมีเกียร์ เพราะประหยัดไฟฟ้ากว่าแบบอื่น ๆ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

4.7.4.1. แบบมีเกียร์ (Geared Traction Machine)

ระบบนี้ จะมีเฟืองตัวหนอน (Worm Gear) เป็นชุดส่งกำลังและทดรอบระหว่างมอเตอร์กับรอกขับเคลื่อนมอเตอร์ที่ใช้จึงมีรอบสูงได้ และมีราคาถูกกว่า ระบบแบบมีเกียร์อาจใช้มอเตอร์แบบกระแสตรงก็ได้ หรือเป็นมอเตอร์กระแสสลับ (AC Motor) ก็ได้ระบบมีเกียร์สมัยใหม่จะใช้มอเตอร์กระแสสลับ ที่ควบคุมด้วยอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบ ซึ่งจะสามารถสร้างความเร่งและความเร็วได้มีคุณภาพใกล้เคียงกับมอเตอร์กระแสตรง โดยที่มีราคาถูกกว่า และมีประสิทธิภาพมากกว่า

4.8 สิ่งแวดล้อม (Environmental)

มีการลดผลกระทบต่างๆต่อสิ่งแวดล้อมดังนี้

4.8.1 ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contactor; RBC)

ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพเป็นระบบบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยา ให้น้ำเสียไหลผ่านตัวกลางลักษณะทรงกระบอกซึ่งวางจุ่มอยู่ในถังบำบัด ตัวกลางทรงกระบอกนี้จะหมุนอย่างช้า ๆ เมื่อหมุนขึ้นพื้นน้ำและสัมผัสอากาศ จุลินทรีย์ที่อาศัยติดอยู่กับตัวกลางจะใช้ออกซิเจนจากอากาศย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียที่สัมผัสติดตัวกลางขึ้นมา และเมื่อหมุนจมลงก็จะนำน้ำเสียขึ้นมาบำบัดใหม่สลับกันเช่นนี้ตลอดเวลา

หลักการทำงานของระบบ

กลไกการทำงานของระบบในการบำบัดน้ำเสียอาศัยจุลินทรีย์แบบใช้อากาศจำนวนมากที่ยึดเกาะติดบนแผ่นจานหมุนในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย โดยการหมุนแผ่นจานผ่านน้ำเสีย ซึ่งเมื่อแผ่นจานหมุนขึ้นมาสัมผัสกับอากาศก็จะพาเอาฟิล์มน้ำเสียขึ้นสู่อากาศด้วย ทำให้จุลินทรีย์ได้รับออกซิเจนจากอากาศ เพื่อใช้ในการย่อยสลายหรือเปลี่ยนรูปสารอินทรีย์เหล่านั้นให้เป็น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และเซลล์จุลินทรีย์ ต่อจากนั้นแผ่นจานจะหมุนลงไปสัมผัสกับน้ำเสียในถังปฏิกริยาอีกครั้ง ทำให้ออกซิเจนส่วนที่เหลือผสมกับน้ำเสีย ซึ่งเป็นการเติมออกซิเจนให้กับน้ำเสียอีกส่วนหนึ่ง สลับกันเช่นนี้ตลอดไปเป็นวัฏจักร แต่เมื่อมีจำนวนจุลินทรีย์ยึดเกาะแผ่นจานหมุนหนามากขึ้น จะทำให้มีตะกอนจุลินทรีย์บางส่วนหลุดออกจากแผ่นจานเนื่องจากแรงเฉือนของการหมุน ซึ่งจะรักษาความหนาของแผ่นฟิล์มให้ค่อนข้างคงที่โดยอัตโนมัติ ทั้งนี้ตะกอนจุลินทรีย์แขวนลอยที่ไหลออกจากถังปฏิกริยานี้จะไหลเข้าสู่ถังตกตะกอนเพื่อแยกตะกอนจุลินทรีย์และน้ำทิ้ง ทำให้น้ำทิ้งที่ออกจากระบบนี้มีคุณภาพดีขึ้น

ส่วนประกอบของระบบ

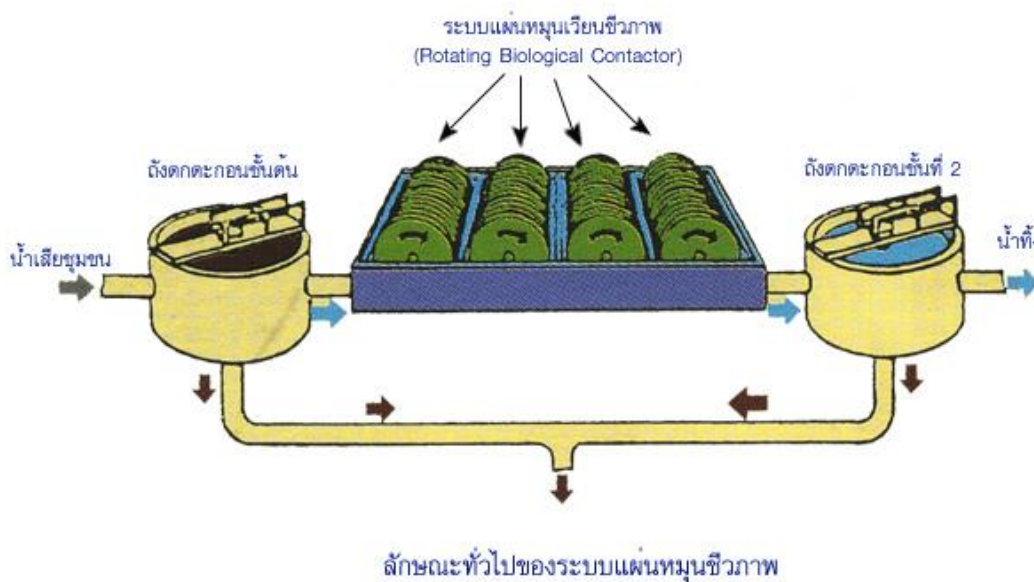
ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพเป็นระบบบำบัดน้ำเสียอีกรูปแบบหนึ่งของระบบบำบัดขั้นที่สอง (Secondary Treatment) ซึ่งองค์ประกอบหลักของระบบประกอบด้วย 1) ถังตกตะกอนขั้นต้น (Primary Sedimentation Tank) ทำหน้าที่ในการแยกของแข็งที่มากับน้ำเสีย 2) ถังปฏิกริยา ทำหน้าที่ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย และ 3) ถังตกตะกอนขั้นที่สอง (Secondary Sedimentation Tank) ทำหน้าที่ในการแยกตะกอนจุลินทรีย์และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว โดยในส่วนของถังปฏิกริยาประกอบด้วย แผ่นจานพลาสติกจำนวนมากที่ทำจาก polyethylene (PE) หรือ high density polyethylene (HDPE) วางเรียงขนานซ้อน

กัน โดยติดตั้งฉากกับเพลานวนตรงจุดศูนย์กลางแผ่น ซึ่งจุลินทรีย์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียจะยึดเกาะติดบนแผ่นจานนี้เป็นแผ่นฟิล์มบางๆ หนาประมาณ 1-4 มิลลิเมตร

หรือที่เรียกระบบนี้อีกอย่างว่าเป็นระบบ fixed film ทั้งนี้ชุดแผ่นจานหมุนทั้งหมดวางติดตั้งในถังคอนกรีตเสริมเหล็ก ระดับของเพลาก็จะอยู่เหนือผิวน้ำเล็กน้อย ทำให้พื้นที่ผิวของแผ่นจานจมอยู่ในน้ำประมาณร้อยละ 35 - 40 ของพื้นที่แผ่นทั้งหมด และในการหมุนของแผ่นจานหมุนชีวภาพอาศัยชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนเพลาลงและเฟืองทดรอบ เพื่อหมุนแผ่นจานในอัตราประมาณ 1 - 3 รอบต่อนาที

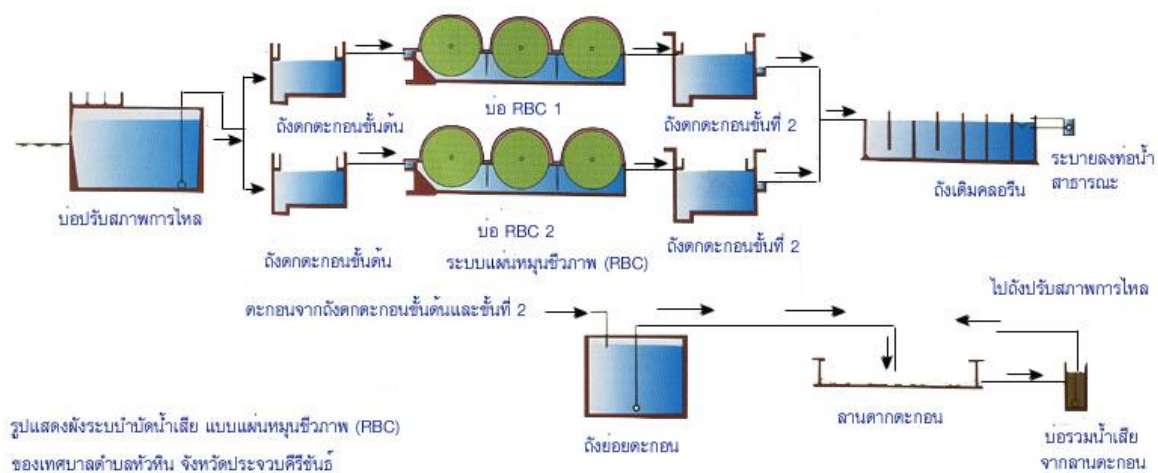
ระบบแผ่นหมุนชีวภาพ จะประกอบด้วยหน่วยบำบัด ดังนี้

1. บ่อปรับสภาพการไหล (Equalizing Tank)
2. ถังตกตะกอนขั้นต้น (Primary Sedimentation Tank)
3. ระบบแผ่นหมุนชีวภาพ
4. ถังตกตะกอนขั้นที่ 2 (Secondary Sedimentation Tank) และ
5. บ่อเติมคลอรีน



รูปที่ 4.9 รูปภาพระบบบำบัดน้ำแบบจานหมุนชีวภาพ

ที่มา ที่มา : <http://app.enit.kku.ac.th>

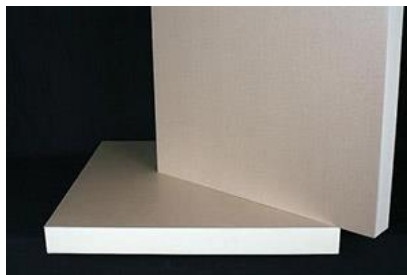


รูปแสดงผังระบบบำบัดน้ำเสีย แบบแผ่นหมุนชีวภาพ (RBC)
ของเทศบาลตำบลหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

รูปที่ 4.10 รูปภาพแสดงขั้นตอนระบบบำบัดน้ำแบบจานหมุนชีวภาพ

ที่มา : <http://app.enit.kku.ac.th>

4.8.2 ด้านการเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (material)



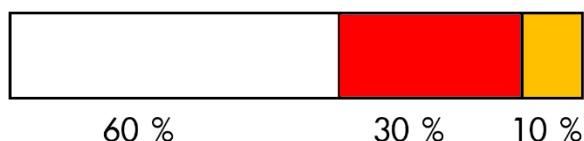
รูปที่ 4.11 รูปภาพ EPS Foam

ที่มา : <http://www.windhamconthai>

EPS Foam (Expanded Polystyrene Foam) ที่ให้ความคงทนแข็งแรงกว่าโฟมใส่อาหารทั่วไป มีค่านำความร้อนต่ำกว่าผนังชนิดอื่นจึงเป็นฉนวนกันความร้อนในตัว อาคารที่ใช้โฟมชนิดนี้ก็จะเย็นสบายกว่าอาคารที่ไม่ใช้ฉนวนกันความร้อนเลย ทำให้เปิดเครื่องปรับอากาศน้อยลง หรือเปิดที่อุณหภูมิที่สูงขึ้น ทำให้ลดการใช้พลังงานและประหยัดค่าไฟได้ และเนื่องจากโฟมเป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้ยากดังนั้น จึงอยู่คู่กับอาคารของเราได้นานและใช้ไม้ป่าปลูกที่ได้รับการรับรองจาก FSC (Forest Stewardship Council) ซึ่งเป็นองค์กรเอกชนระดับนานาชาติที่ให้การรับรองไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ที่ใช้ ไม้ป่าธรรมชาติหรือไม้ป่าปลูกที่มีระบบการจัดการป่าที่ถูกต้องตามหลักสากล ไม้พวกนี้จึงไม่เป็นการรบกวนธรรมชาติแล้ว ยังคืนสมดุลธรรมชาติให้อีกด้วย

4.9 ภาพลักษณ์(Image)

เน้นการออกแบบที่ใช้สีสັນในการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น ใช้สีหลักเป็นสีขาวและสีรองเป็นสีแดงและเหลืองเหลืองสื่อถึงอารมณ์แห่งปัญญาและการเรียนรู้ สีเหลืองสื่อถึงความร่าเริงและกระตือรือร้น



รูปที่ 4.12 อาคารที่ออกแบบโดยใช้สีสັນในการสื่อความรู้สึก

4.10 ปฏิสัมพันธ์(Interection)

ทั้งพื้นที่ส่วน พื้นที่ส่วน MYSTERY MUSEUMและพื้นที่ส่วน ADVENTURE ZONE นั้น เป็นพื้นที่ที่จะช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เป็นหมู่คณะทำให้เด็ก ๆ นั้นได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

4.11 วิธีบำรุงรักษา (Maintenance)

เนื่องจากโครงสร้างอาคารใช้วัสดุหลายชนิดและผู้ใช้อาคารส่วนใหญ่เป็นเด็ก การบำรุงรักษาจึงต้องเข้มงวดตามวิธีการดูแลรักษาวัสดุต่างๆตรวจสอบการแตกร้าว คราบน้ำและการลอก่อนของสีอาคารอย่างสม่ำเสมอเพื่อทำการซ่อมแซม

4.12 การป้องกัน(Safety)

4.12.1 อุบัติเหตุ(Accidents)

4.12.1.1 ระบบป้องกันอัคคีภัย

กฎหมาย กำหนดไว้ว่าอาคารที่เป็นอาคารสาธารณะ ต้องมีข้อกำหนดสำหรับการป้องกันอัคคีภัย ที่หลีกเลี่ยงมิได้อย่างเด็ดขาด เพื่อประโยชน์และความปลอดภัยแก่ชีวิต และทรัพย์สินของผู้อยู่อาศัย โดยการป้องกันอัคคีภัยสามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ การป้องกันอัคคีภัยวิธี Passive

- เริ่มจากการวางผังอาคารให้ปลอดภัยต่ออัคคีภัย คือการวางผังอาคารให้สามารถป้องกันอัคคีภัยได้เมื่อเกิดเหตุสุดวิสัย ได้แก่ การเว้น

ระยะห่างจากเขตที่ดิน เพื่อป้องกันการลามของไฟตามกฎหมาย , การเตรียมที่รอบอาคาร สำหรับเข้าไปดับเพลิงได้

- การออกแบบอาคาร ให้ตัวอาคารมีความสามารถในการทนไฟหรืออย่างน้อยให้มีเวลาพอสำหรับหนีไฟได้ นอกจากนี้ต้องมีการออกแบบทำให้สามารถเข้าดับเพลิงได้ง่าย และมีการอพยพคนออกจากอาคารได้สะดวก มีทางหนีไฟที่ดี มีประสิทธิภาพ

การป้องกันอัคคีภัยวิธี Active

- คือการป้องกันภัยโดย การใช้ระบบเตือนภัย, การควบคุมควันไฟ, การระบายควันไฟ และ ระบบดับเพลิงที่ดี
- ระบบสัญญาณเตือนแจ้งเหตุในปัจจุบัน สัญญาณการเตือนแจ้งเหตุ มีอยู่หลายรูปแบบด้วยกัน ได้แก่อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอออนไนเซชัน (Ionization Smoke Detector)

อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ (Break Glass Manual Call Point)



S-334

รูปที่ 4.13 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ (Manual Pull Station)

ที่มา : <http://www.dpm.nida.ac.th>

แต่ในปัจจุบัน นิยมใช้แบบ “อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอออนไนเซชัน (Ionization Smoke Detector)” เหมาะสำหรับการตรวจจับควันในระยะเริ่มต้น เนื่องจากมีความแม่นยำมากกว่า คือสามารถเตือนภัยให้แก่ผู้คนที่อาศัยอยู่ในอาคารได้เร็วและทันทั่วทั้งที่กว่า อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) และในเชิงกฎหมาย อาคารสาธารณะที่มีพื้นที่มากกว่า 2000 ตารางเมตร ต้องติดตั้งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น

อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยเสียง



รูปที่ 4.14 อุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อเกิดไฟไหม้ (Motor Bell)

ที่มา : <http://www.dpm.nida.ac.th>

ปัจจุบันนิยมใช้อุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อเกิดไฟไหม้ (Motor Bell) ที่มีลักษณะเป็นกระดิ่งเตือนภัยชนิดที่ใช้กับไฟฟ้า มากกว่า อุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อเกิดเพลิงไหม้ (Horns) ที่มีลักษณะเป็นหวูดร้องเตือนชนิดที่ใช้กับไฟฟ้าเช่นเดียวกัน

ตู้ควบคุมสำหรับแจ้งเหตุเพลิงไหม้



รูปที่ 4.15 ตู้ควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ที่มา : <http://www.dpm.nida.ac.th>

เป็นลักษณะของตู้ควบคุม ที่คอยรับสัญญาณไฟฟ้าจากอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector), อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) หรือ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ แล้วจึงสัญญาณไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยเสียงอีกต่อหนึ่ง

ระบบดับเพลิงด้วยน้ำ



รูปที่ 4.16 fire hose cabinet

ที่มา : <http://www.dpm.nida.ac.th>

สำหรับระบบนี้นั้น สามารถแบบออกได้เป็น 2 แบบ คืออุปกรณ์ส่งน้ำดับเพลิง คือ มีลักษณะเป็นตู้สีแดง ด้านหน้าเป็นกระจก ที่สามารถเปิด หรือทุบให้แตกเพื่อนำอุปกรณ์ ช่วยเหลือออกมาได้เมื่อยามจำเป็น แต่ในกรณีอุปกรณ์ดับเพลิงแบบนี้ กฎหมายจะบังคับใช้ กับอาคารที่สูงเกิน 23 เมตรขึ้นไป (ประมาณตึก 7-8 ชั้น) ซึ่งโครงการของเราสูงไม่เกิน 23 เมตร อยู่แล้วจึงไม่จำเป็นต้องมี

- อุปกรณ์ดับเพลิงด้วยน้ำแบบอัตโนมัติ (Sprinkler) คือ มีลักษณะเป็นตัวฉีดน้ำ เป็นฝอย ไว้เมื่อกรณีที่มีความร้อนภายในมากอยู่ในระดับหนึ่ง จนถึงขั้นที่มารด ทำให้กระเปาะที่อยู่ตรงส่วนปลายของ Sprinkler แตก จะทำให้น้ำพุ่งออกมา เพื่อดับไฟ และเนื่องจากท่อส่งน้ำมายังหัว Sprinkler นี้ มีแรงดันอัดอยู่สูงมาก เมื่อมีกระเปาะของ Sprinkler หัวหนึ่งแตก หัว Sprinkler อื่นๆ ทุกหัวก็จะแตกตาม ไปด้วย ทำให้สามารถช่วยในการดับเพลิงได้ดีในระดับหนึ่ง



รูปที่ 4.17 Sprinkler

ที่มา : <http://www.dpm.nida.ac.th>

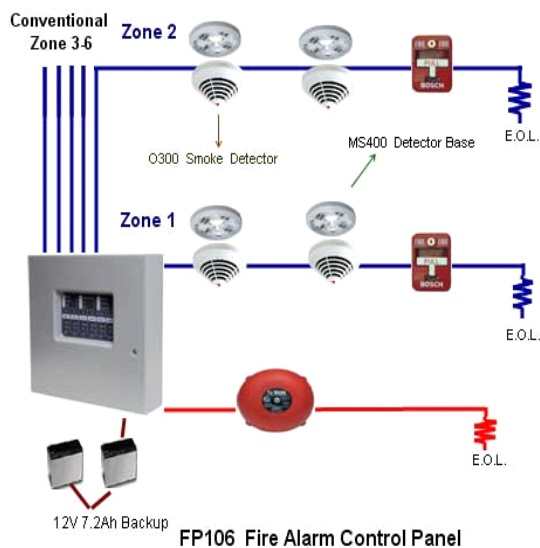
- เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ
เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ หรือ ถังดับเพลิง ปัจจุบันถูกผลิตขึ้นมา หลากหลายประเภทมากยิ่งขึ้น ซึ่งในแต่ละประเภทก็มีหน้าที่ในการนำไปใช้งาน ที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่



รูปที่ 4.18 ถังดับเพลิงสีแดง
ที่มา : <http://www.dpm.nida.ac.th>

- ถังดับเพลิงสีแดง เป็นถังดับเพลิงที่พบบ่อยที่สุดในปัจจุบัน ถังดับเพลิงสีแดงเป็นถังดับเพลิงที่บรรจุแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ไว้ภายใน ใช้ในการดับเพลิงที่เกิดขึ้นภายในตัวอาคารน้ำยาดับเพลิง เป็นน้ำแข็งแห้ง ที่บรรจุไว้ในถัง ที่ทนแรงดันสูง ประมาณ 1800 PSI ต่อตารางนิ้ว ที่ปลายสายฉีด จะมีลักษณะเป็นกระบอกหรือกรวย เวลาฉีด ลักษณะน้ำยาที่ออกมา จะเป็นหมอกหิมะ ที่ไล่ความร้อน และออกซิเจน เหมาะสำหรับ ใช้ภายในอาคาร คือไฟที่เกิดจากแก๊ส น้ำมัน และไฟฟ้า เครื่องดับเพลิงชนิด CO₂ มีหลายขนาดให้เลือกใช้ ได้ตามความต้องการ ตั้งแต่ 5 ปอนด์ 10 ปอนด์ และ 15 ปอนด์

ตัวอย่างงานระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย



รูปที่ 4.19 สรุปลงสิ่งจำเป็นเกี่ยวกับระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย
ที่มา : <http://www.manasu.safety-stou.com>

- ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้
ควรติดตั้งในอาคารสาธารณะที่มีพื้นที่มากกว่า 2000 ตารางเมตร ต้องติดตั้งในทุกชั้นของอาคาร
- ส่วนประกอบของระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้
ระบบเตือนเพลิงไหม้ประกอบด้วยอุปกรณ์ 2 ตัว คือ Detector ซึ่งมีทั้งแบบระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติ และระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้กริ่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน ส่วนอุปกรณ์อีกตัวหนึ่งคือเครื่องส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือส่งสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินเมื่อเกิดเพลิงไหม้
- การติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือ
อาคารสาธารณะตั้งติดตั้งอย่างน้อย 1 เครื่องทุกๆ 1000 ตารางเมตร ซึ่งแต่ละเครื่องตั้งติดตั้งห่างกันอย่างน้อย 45 เมตร และต้องอยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นง่าย สะดวกต่อการดูแลรักษา
- ป้ายบอกชั้นและทางหนีไฟ
ป้ายบอกตำแหน่งชั้น ทางหนีไฟพร้อมไฟฉุกเฉิน ต้องติดตั้งทุกชั้นของอาคาร โดยเฉพาะ อาคารสาธารณะที่มีความสูงตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป ที่มีพื้นที่มากกว่า 2000 ตารางเมตร
- ระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรอง
อาคารสาธารณะที่มีคนอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมียระบบไฟฟ้าสำรอง เช่น แบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไว้สำหรับกรณีฉุกเฉินเมื่อระบบไฟฟ้าปกติขัดข้อง และต้องสามารถจ่ายไฟในกรณีฉุกเฉินได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง โดยเฉพาะในจุดที่มีเครื่องหมายทางออกฉุกเฉิน บันไดหนีไฟ ทางเดิน และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

4.12.2อันตรายที่คาดหวาง(Hazards)



รูปที่ 4.20 ลักษณะบันไดที่ควรใช้ในโครงการ
ที่มา : <http://www.laminatemarket.com>

มีการใช้บันไดแบบปิดและเหล็กกันตกแบบถี่ๆและใส่ราวกันตก

4.13 การรักษาความปลอดภัย (Security)

4.13.1 การบุกรุกและการขโมย(Assault)

การใช้กล้องวงจรปิด หรือ CCTV (Closed Circuit Television) ระบบถ่ายทอดสัญญาณภาพจากกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งไว้ตามจุดต่างๆ ภายในวงจรเดียวกันมาเก็บไว้ยังเครื่องบันทึกภาพ ซึ่งปกติแล้วระบบ CCTV นี้จะใช้เพื่อสังเกตการณ์หรือ ใช้เป็นหลักฐานในการเอาผิดคนร้าย

ส่วนในของระบบกล้องวงจรปิดที่จะนำไปใช้งานได้นั้น ต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์สำหรับจับภาพ และส่งสัญญาณ, รับภาพและบันทึก, สายไฟและสายสัญญาณต่างๆ, จอสำหรับแสดงภาพ ซึ่งไม่ว่าจะเป็น ระบบกล้องวงจรปิดที่ใช้ตามบ้านทั่วไปหรือองค์กรใหญ่ๆ ก็จะใช้ อุปกรณ์ประมาณนี้ แต่ในบางสถานที่ก็จะ ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเพิ่มเติม ขึ้นอยู่กับลักษณะ หน่วยงานและงบประมาณที่ต้องใช้ในการติดตั้งด้วย



รูปที่ 4.21 รูป กล้อง CCTV
ที่มา : <http://www.mktele.com>

กล้องวงจรปิด (CCTV Camera) คำว่ากล้องนั้นก็บ่งบอกอยู่แล้วว่าอุปกรณ์ตัวนี้ใช้สำหรับถ่ายภาพ ซึ่งความชัดของภาพก็อยู่ที่อุปกรณ์ตัวนี้เป็นหลัก โดยกล้องวงจรปิดในปัจจุบันนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทก็คือ กล้องวงจรปิดแบบอนาล็อก (Analog Camera) และกล้องวงจรปิดแบบเน็ตเวิร์ค (Network Camera) หรือกล้องแบบ IP Camera กล้องวงจรปิดนั้นมีหลายเกรดซึ่งคุณภาพของมันจะต่างกันว่า เลนส์ เช่นเซอร์รับแสง แผงวงจรปิด และตัวบอดี้ของกล้อง ยิ่งของเกรดดีก็จะมีคุณภาพ ทนทานสูงและได้ภาพที่คมชัดอีกด้วย

4.13.2 การควบคุมการเข้าออก (Unauthorized(Access/entry))

สายรัดข้อมือนิรภัย (ID Bracelet) ผู้มาภายในศูนย์การเรียนรู้ทุกคน จะได้รับสายรัดข้อมือนี้ที่เคาท์เตอร์เซคอิน โดยสายรัดข้อมือของเราจะมีตัวรับสัญญาณวิทยุและชิปไอดีฝังเอาไว้ หากใครต้องการออกไปข้างนอกจะต้องให้เจ้าหน้าที่เคาท์เตอร์เซคอิน ใช้เครื่องมือพิเศษถอดสายรัดข้อมือออกก่อน และจะมีสัญญาณเตือนดังขึ้นหากมีใครออกไปข้างนอกโดยไม่ถอดสายรัดข้อมือ

ส่วนชิปไอดีช่วยให้เราสามารถ “จัดกลุ่ม” ผู้เข้าเมืองได้ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และช่วยให้เรามั่นใจได้ว่าเด็ก ๆ ทุกคนจะออกจากศูนย์การเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้ใหญ่ที่ได้รับอนุญาตให้เข้ามาด้วยกันในตอนแรกเท่านั้น



รูปที่ 4.22 การควบคุมการเข้าออกโครงการด้วย ID Bracelet

ที่มา : <http://www.bangkok.kidzania.com>

4.14 ขอบเขต



แผนภูมิที่ 4.1 ขอบเขตการเข้าถึง

การเข้าถึงในส่วนของ zone การเรียนรู้นั้นจะต้องผ่านเคาน์เตอร์เช็คอินเพื่อรับสายรัดข้อมือนิรภัยเพื่อความปลอดภัยทุกครั้ง

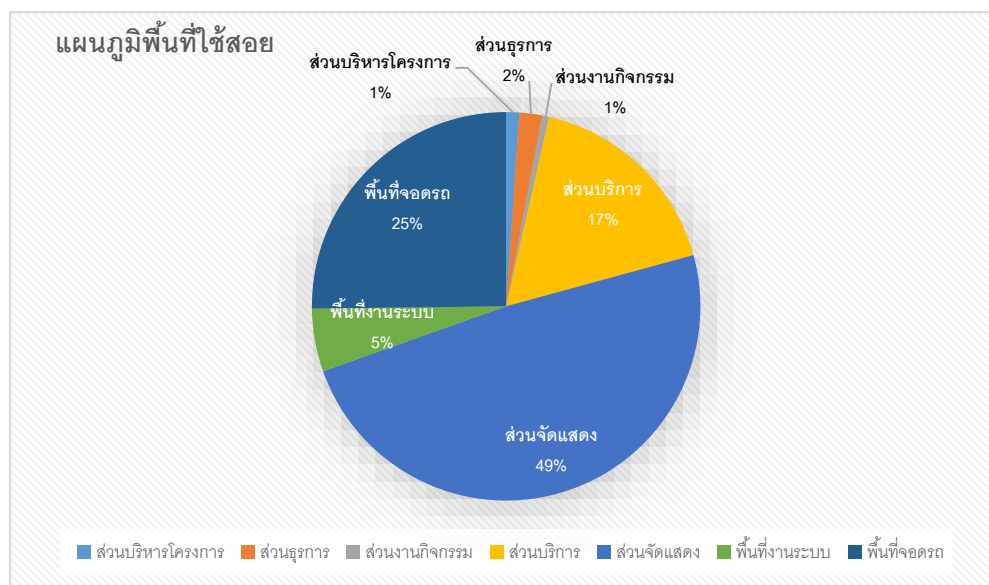
บทที่ 5

การสรุปผลและบทสรุปของโครงการ

5.1 สรุปที่ว่างเพื่อการใช้สอยของโครงการ

ก่อนการออกแบบร่างนั้นจำเป็นต้องมีการสรุปข้อมูลต่างๆที่จำเป็นสำหรับการออกแบบให้ครบถ้วนก่อนดังนี้

5.1.1 สรุปพื้นที่ใช้สอย

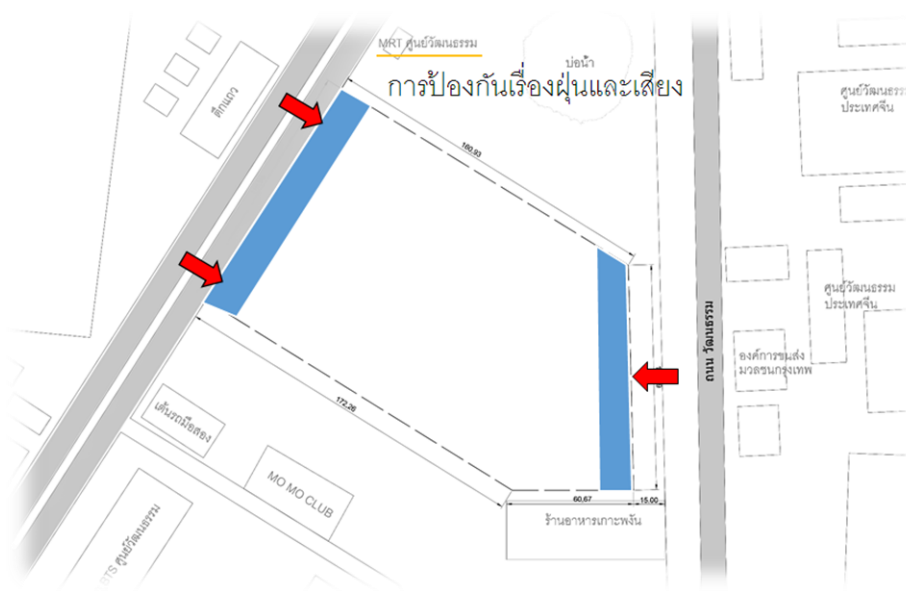


แผนภูมิที่ 5.1 แผนภูมิสรุปพื้นที่ใช้สอย

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบโครงการ	พื้นที่ใช้สอยทั้งหมด (ตร.ม.)
ส่วนบริหารโครงการ	89.1
ส่วนธุรการ	154.6
ส่วนงานกิจกรรม	46.2
ส่วนบริการ	1,883.6
ส่วนจัดแสดง	3,984
พื้นที่งานระบบ	427.2
พื้นที่จอดรถ	2,056
รวม	8,160

5.1.2 เกณฑ์การพิจารณาการจัดวาง Zoning

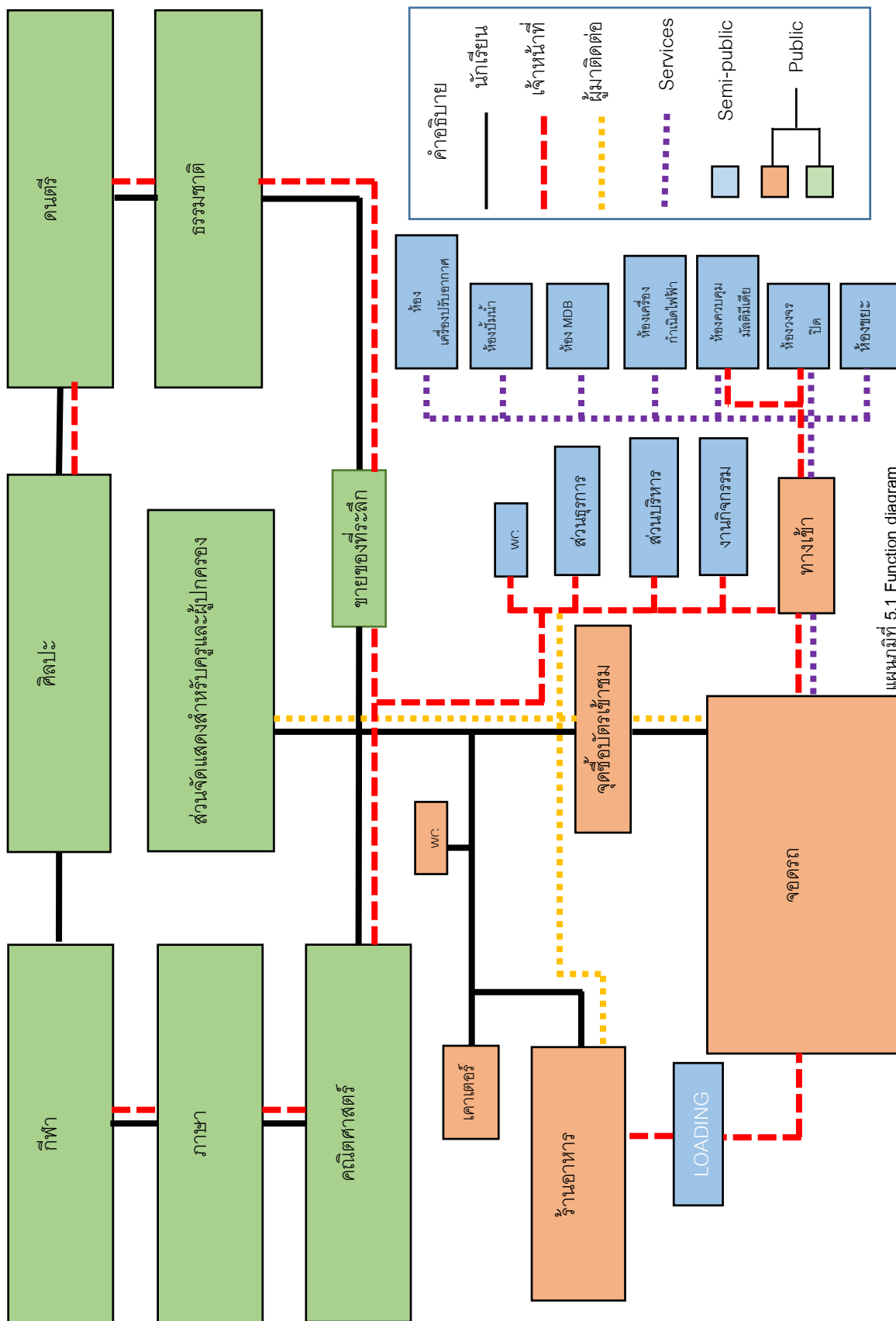


รูปภาพที่ 5.1 การออกแบบเพื่อการป้องกันฝุ่นและเสียง



รูปภาพที่ 5.2 การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน

5.2 Function diagram

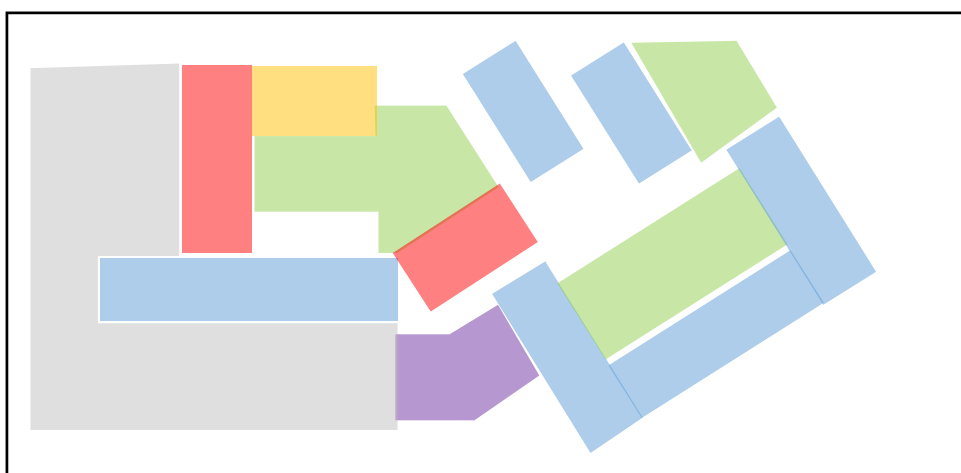


แผนภูมิที่ 5.1 Function diagram

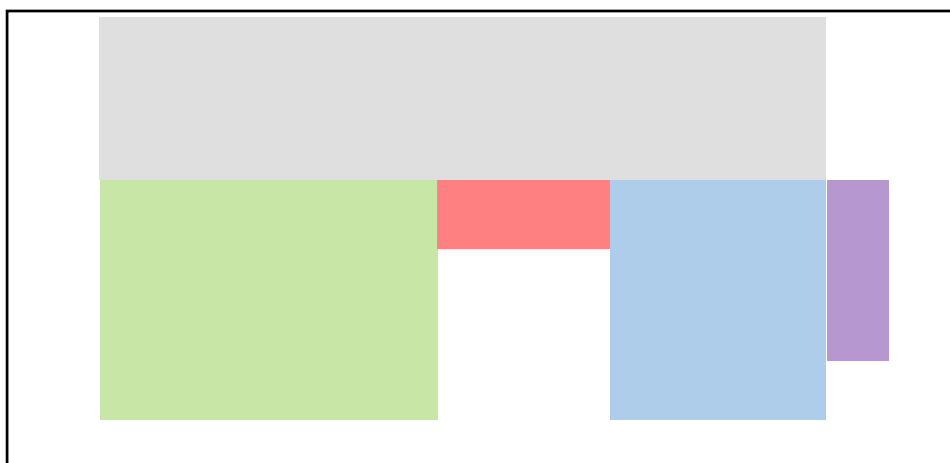
5.3 แนวความคิดในการออกแบบ

5.3.1 แนวความคิดในการวางผัง

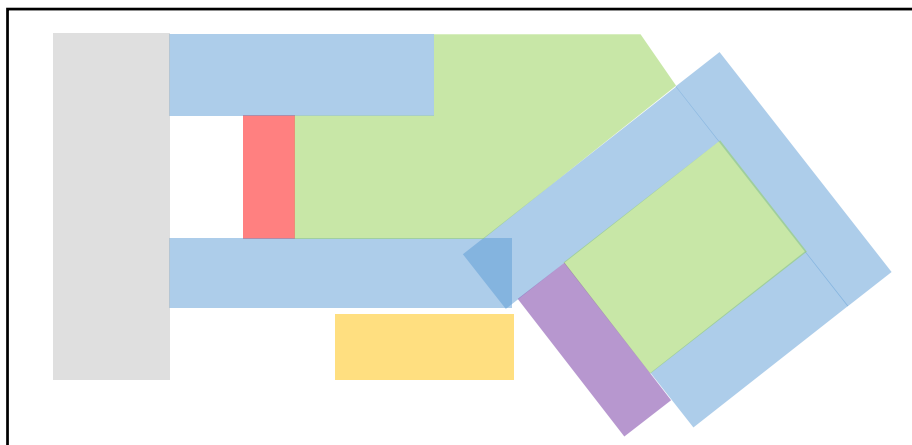
5.3.1.1 การใช้พื้นที่ (Zoning)



รูปที่ 5.3 Zoning แบบที่ 1



รูปที่ 5.4 Zoning แบบที่ 2



รูปที่ 5.5 Zoning แบบที่ 3

สรุปเลือก Zoning ที่ 1

เป็น Zoning ที่ตอบโจทย์กับ Concept ได้มากที่สุด

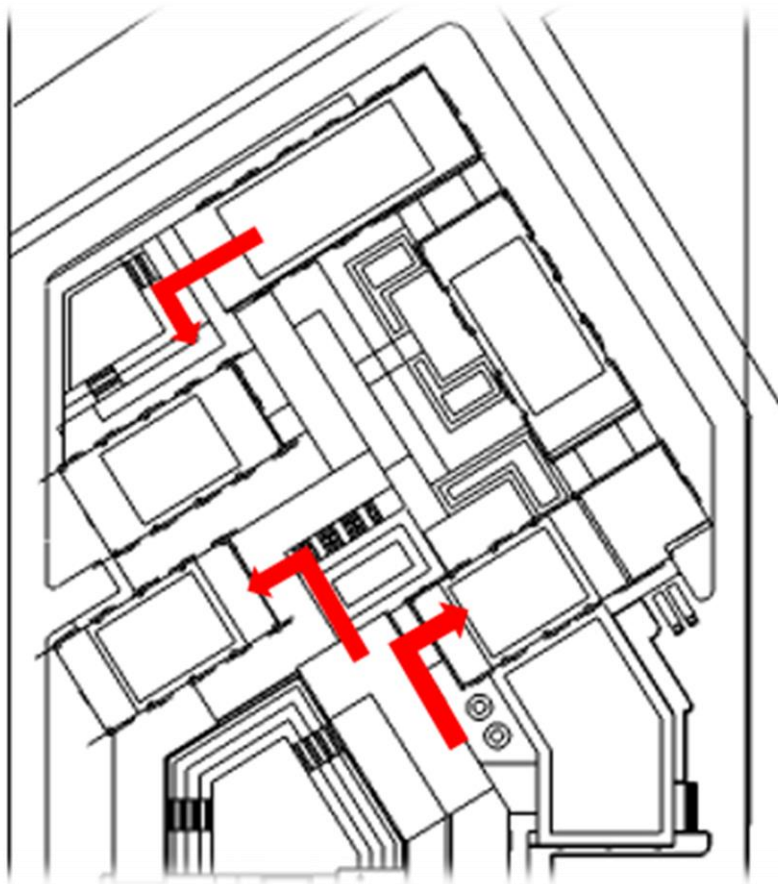


รูปที่ 5.6 สรุปการเลือก Zoning

พหุปัญญา,ทักษะศตวรรษที่ 21,มอนเตสเซอร์,ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้นำจุดรวมของทฤษฎีทั้งสองยุคสมัยมาสร้างเป็นวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ที่มีจุดร่วมดังนี้

1. ให้เด็กเรียนรู้โดยการลองผิดลองถูกด้วยตนเอง
2. มีบรรยากาศเป็นสิ่งที่เร้าให้เกิดการเรียนรู้
3. เน้นกระบวนการทางปัญญาด้วยการคิดวิเคราะห์
4. เน้นการเรียนรู้แบบหมู่คณะ
5. เนื้อหาเน้นสอนทักษะสำหรับการใช้ชีวิต
6. เน้นความเข้าใจในเอง

5.3.3.1 ให้เด็กเรียนรู้โดยการลองผิดลองถูกด้วยตนเอง



รูปที่ 5.9 ให้เด็กเรียนรู้โดยการลองผิดลองถูกด้วยตนเอง

มีทางสัญจรที่ให้อิสระให้เด็กในการเลือกเดินไปยังสาระการเรียนรู้ต่างๆ

5.3.3.2 มีบรรยากาศเป็นสิ่งที่เร้าให้เกิดการเรียนรู้

จากจุดร่วมของทฤษฎีการเรียนรู้ บรรยากาศถือว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากดังนั้นจึงออกแบบให้มีพื้นที่จัดแสดงโอบล้อมพื้นที่สหนาการ(บรรยากาศ)



รูปที่ 5.10 การออกแบบให้บรรยากาศเป็นสิ่งที่เร้าในการเรียนรู้

- ส่วนจัดแสดง
- พื้นที่สหนาการ(บรรยากาศ)

5.3.3.3 เห็นกระบวนการทางปัญญา



รูปที่ 5.11 การออกแบบให้บรรยากาศเป็นสิ่งเร้าในการเรียนรู้

- พื้นที่จัดนิทรรศการ
- พื้นที่การเรียนรู้ภาคปฏิบัติ

แบ่งพื้นที่การเรียนรู้ออกเป็นสองส่วน คือพื้นที่จัดนิทรรศการและพื้นที่การเรียนรู้ภาคปฏิบัติที่เด็กๆจะได้ใช้ความรู้ที่ได้รับจากนิทรรศการในการแก้ไขปัญหา

5.3.3.4 เน้นการเรียนรู้แบบหมู่คณะ



รูปที่ 5.12 การเรียนรู้แบบหมู่คณะ
มีพื้นที่สนับสนุนการเพื่อให้เด็กๆทำกิจกรรม walk rally

5.3.3.5 เน้นทักษะการใช้ชีวิต



รูปที่ 5.13 ทักษะในการเข้าสังคมของเด็กๆ
มีพื้นที่สำหรับการพบปะกันของเด็กๆ ทำให้มีทักษะในการเข้าสังคม

5.3.3.6 เน้นความเข้าใจในตนเอง

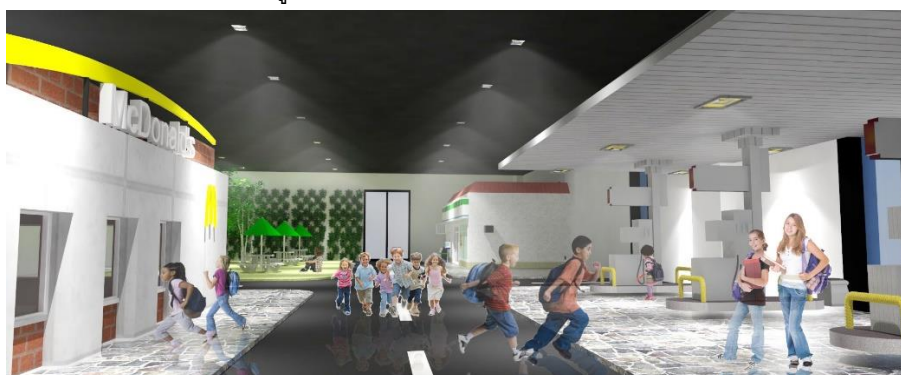
มี 6 สารการเรียนรู้ให้เด็กๆเลือกเรียนตามความชอบ



รูปที่ 5.14 ส่วนจัดแสดงสารคณิตศาสตร์



รูปที่ 5.15 ส่วนจัดแสดงสารวิทยาศาสตร์



รูปที่ 5.16 ส่วนจัดแสดงสารภาษาอังกฤษ



รูปที่ 5.17 ส่วนจัดแสดงสารศิลปะ

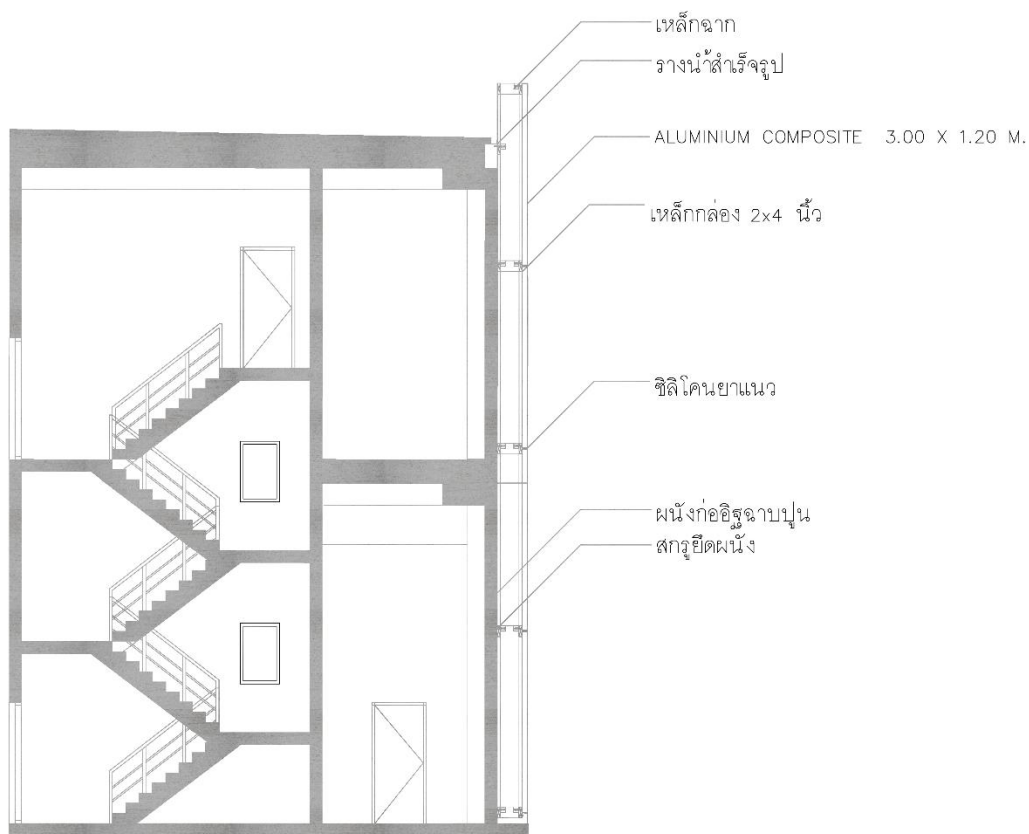


รูปที่ 5.18 ส่วนจัดแสดงสาระผลและสุขศึกษา



รูปที่ 5.19 ส่วนจัดแสดงสาระดนตรี

5.3.4 แนวความคิดในการออกแบบโครงสร้าง

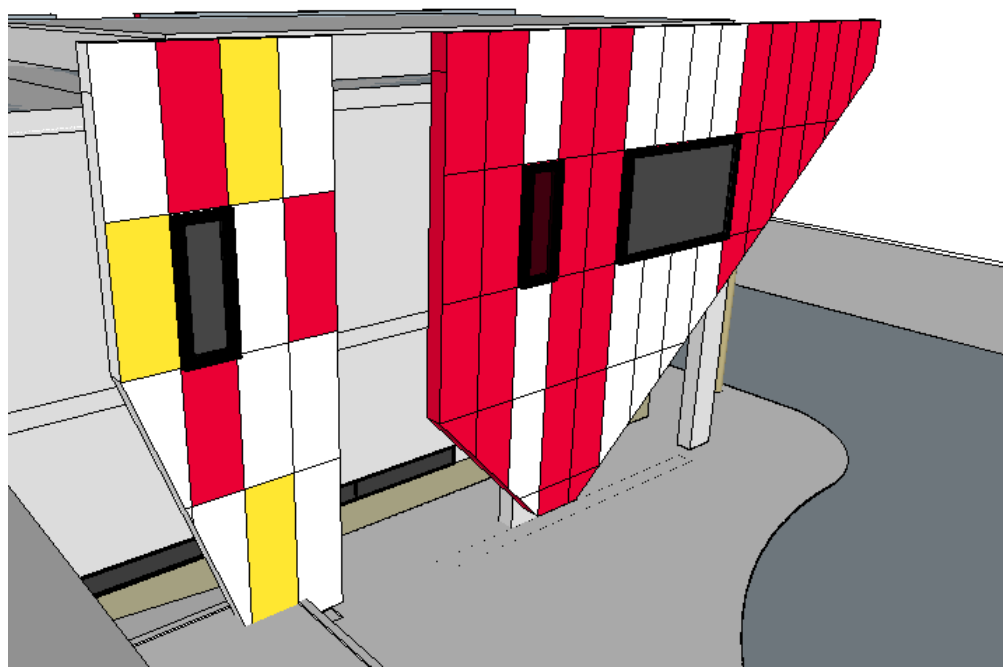


รูปที่ 5.20 ใช้พื้น POST TENTION ระบบ BAND BEAM



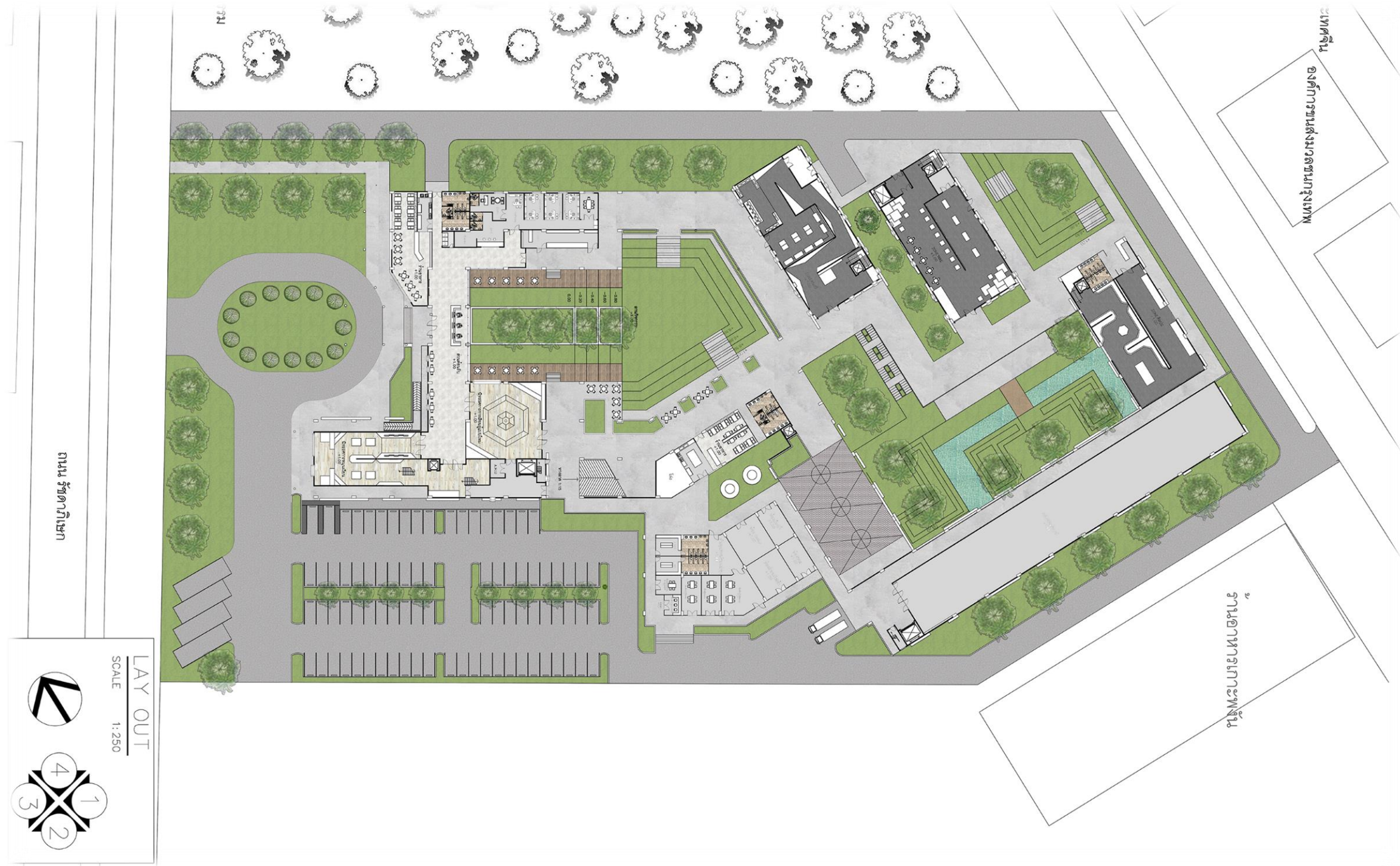
รูปที่ 5.21 พื้น POST TENTION ระบบ BAND BEAM

ที่มา <http://civildigital.com/wp-content/uploads/2014/07/Band-Beam>



รูปที่ 5.22 ใช้ลวดลายนิยมคอมโพสิทเป็นผนัง

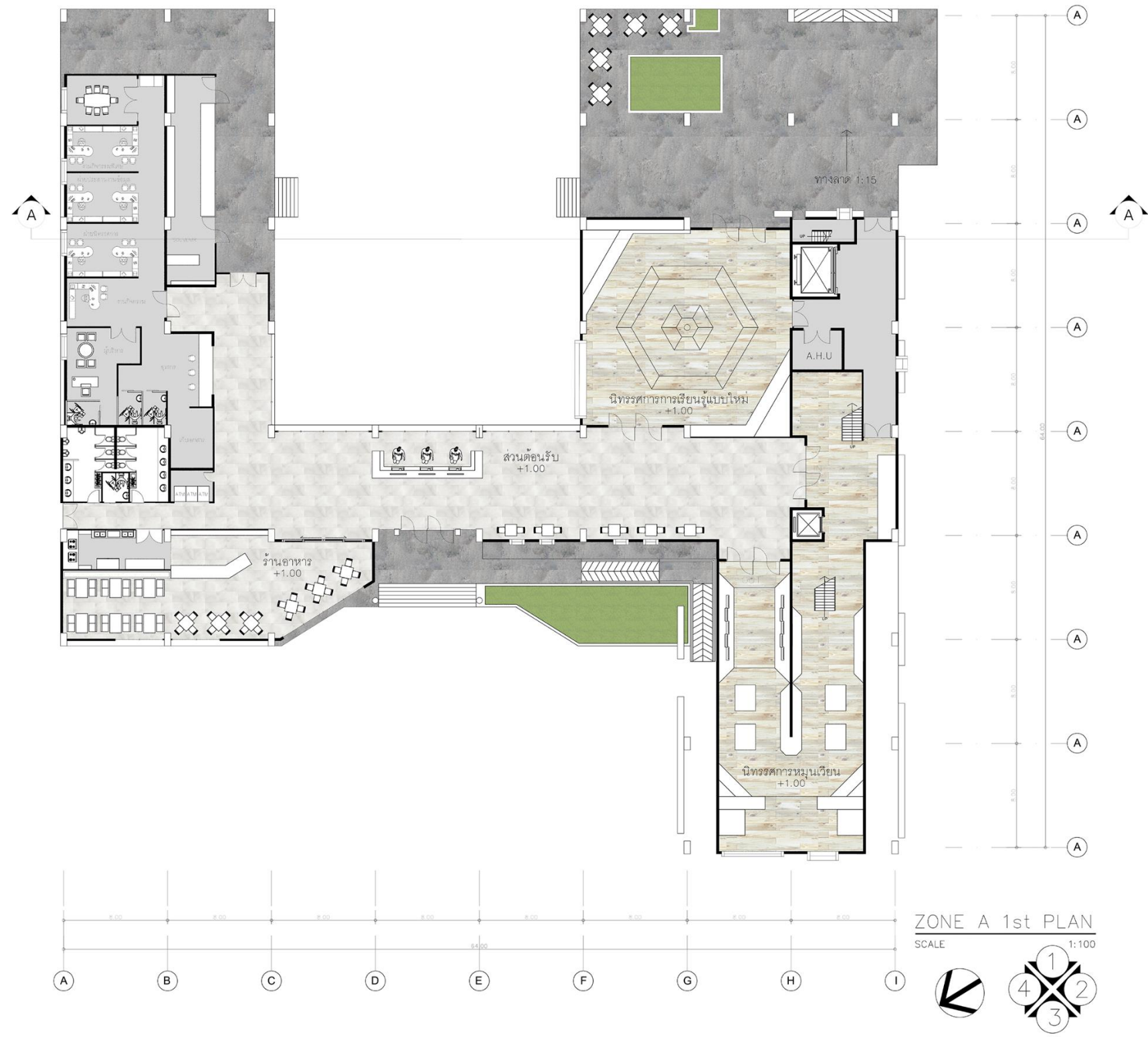
5.4 ผลงานการออกแบบ



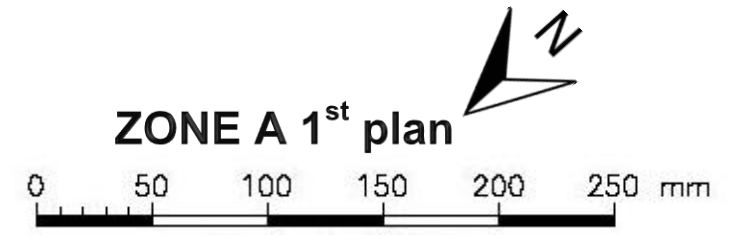
LAY OUT
SCALE 1:250

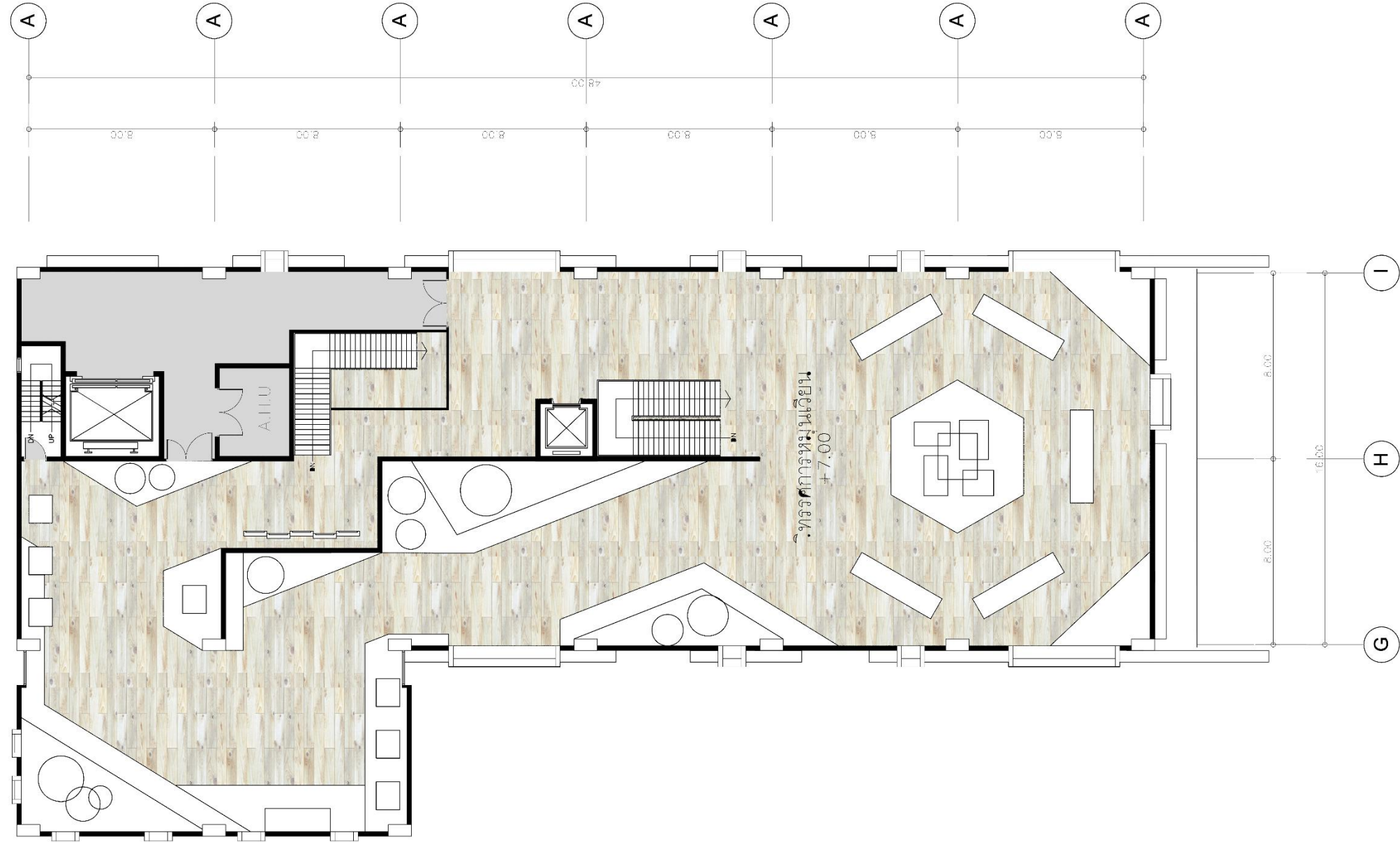
รูปที่ 5.23 แสดงผังบริเวณโครงการ

LAYOUT PLAN



รูปที่ 5.24 Zone A 1st plan

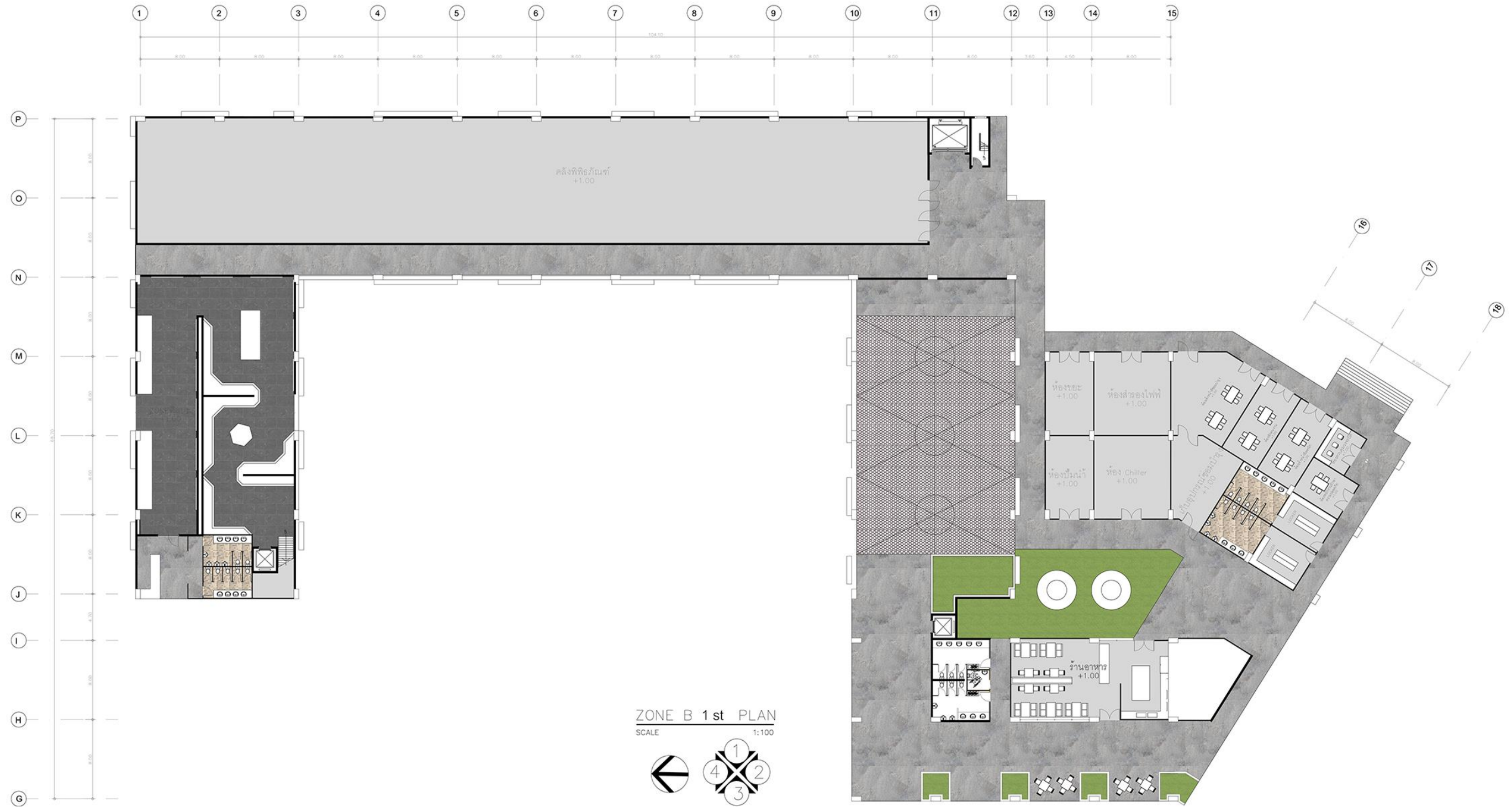




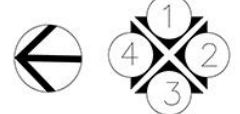
รูปที่ 5.25 Zone A 2nd plan

ZONE A 2nd plan





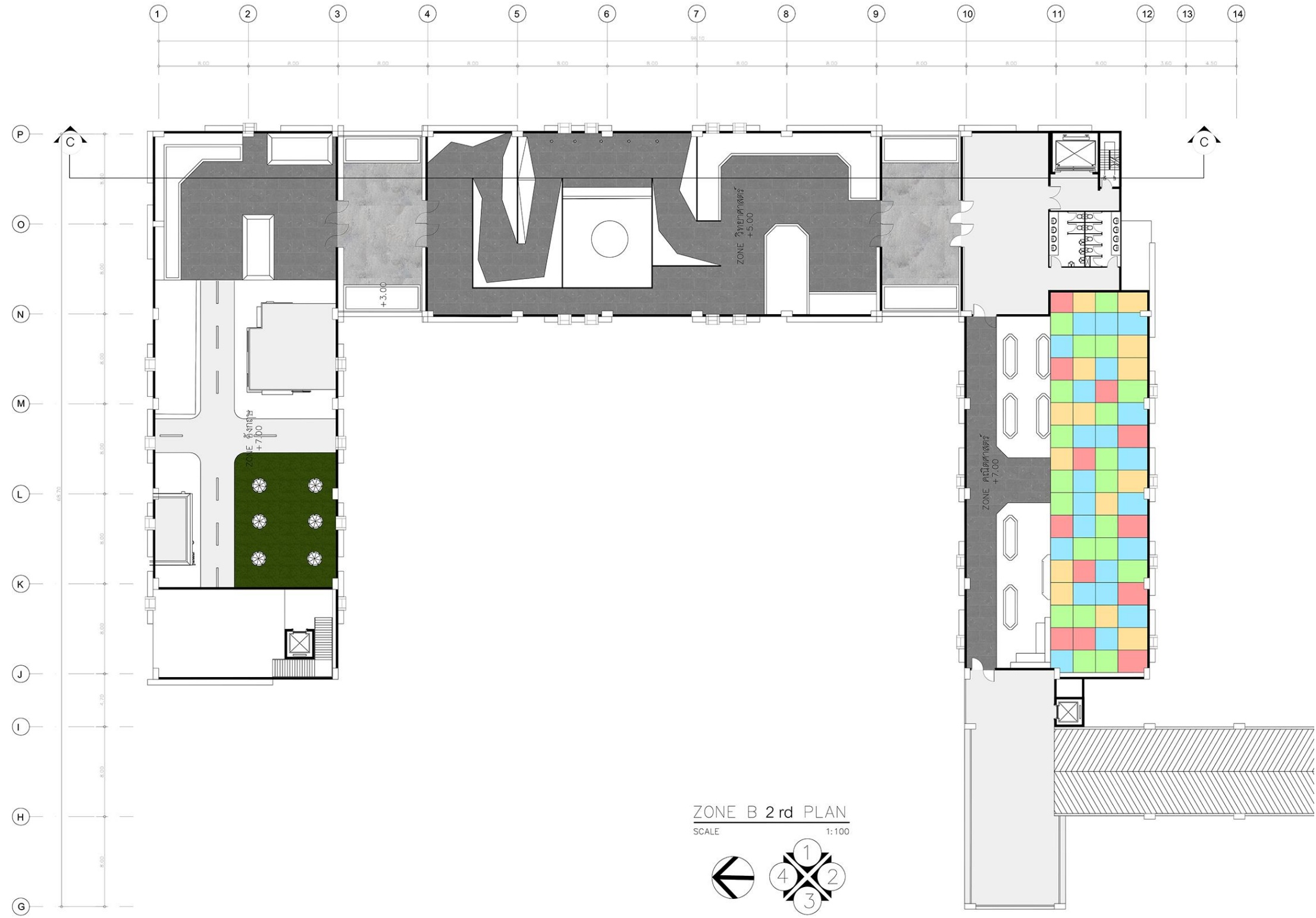
ZONE B 1st PLAN
SCALE 1:100



รูปที่ 5.26 Zone B 1st Plan

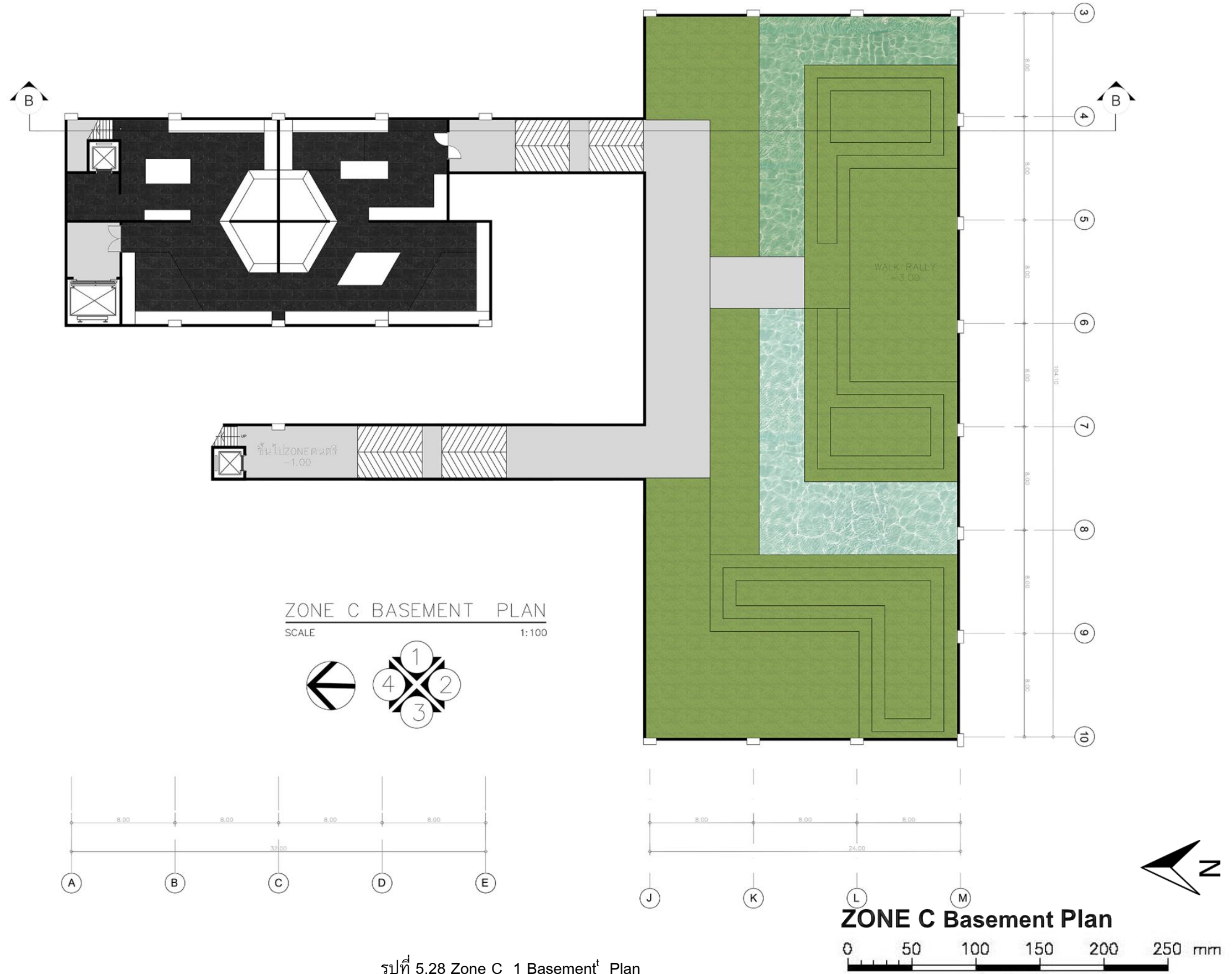
ZONE B 1st plan
0 50 100 150 200 250 mm

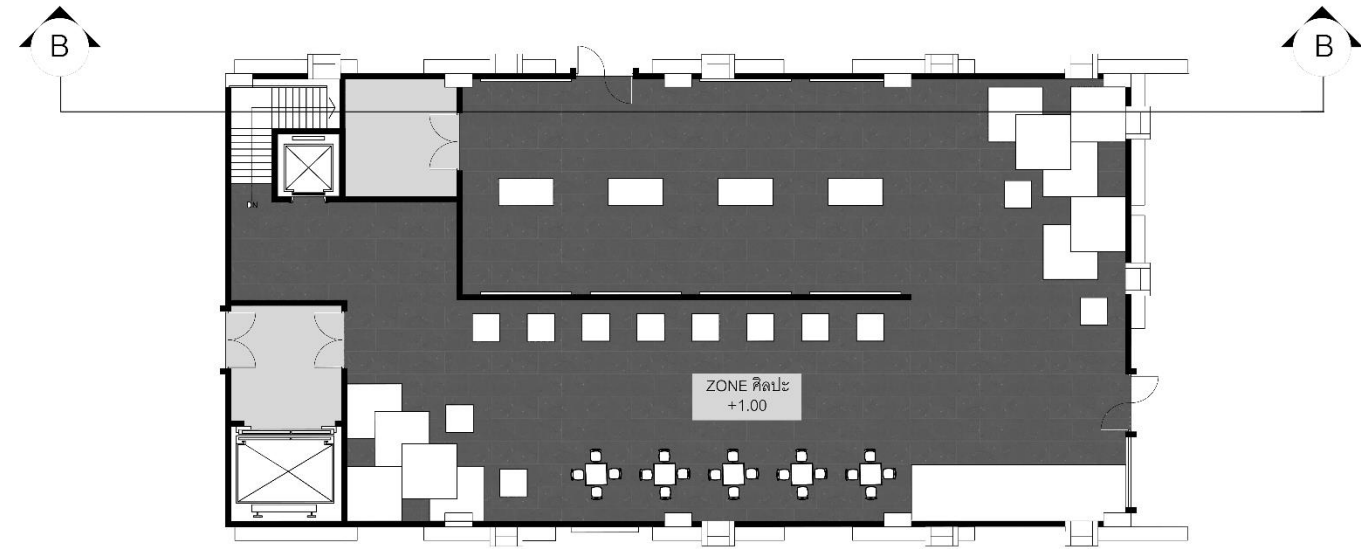




รูปที่ 5.27 Zone B 2rd Plan



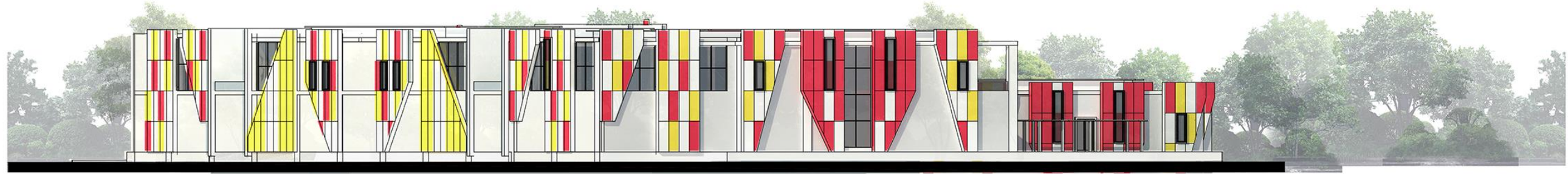




រូបភាព 5.29 Zone C 1st Plan

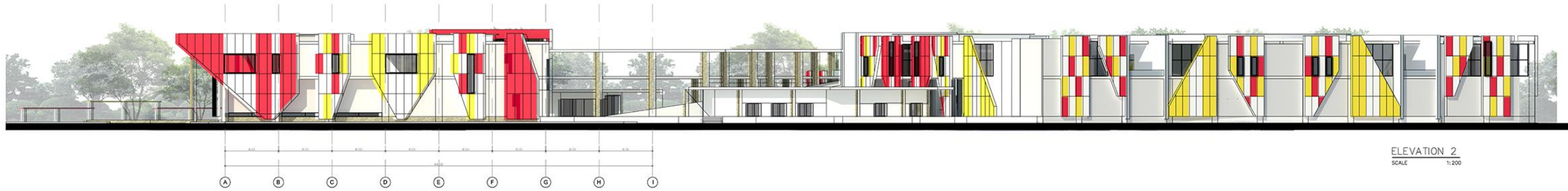
ZONE C 1st Plan





ELEVATION 1
SCALE 1:200

รูปที่ 5.30 ELEVATION 1



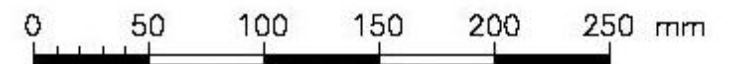
ELEVATION 2
SCALE 1:200

รูปที่ 5.31 ELEVATION 2



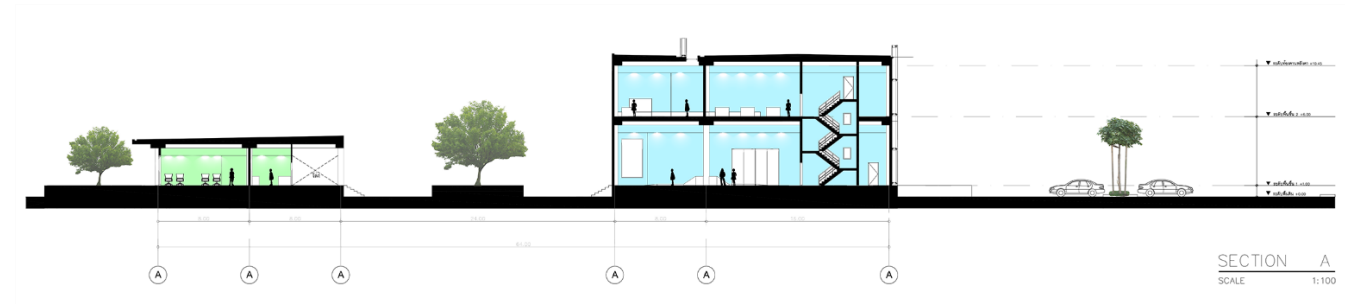
ELEVATION 3
SCALE 1:100

รูปที่ 5.32 ELEVATION 3

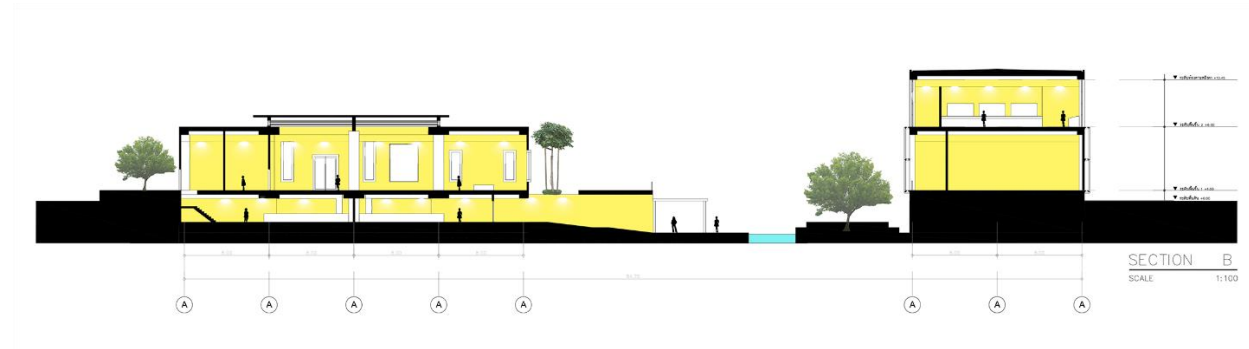




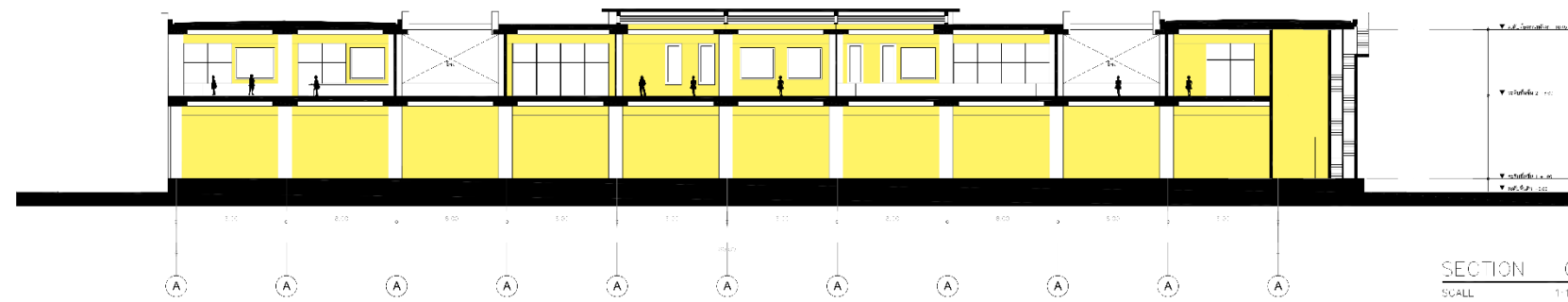
រូប័ 5.33 ELEVATION 4



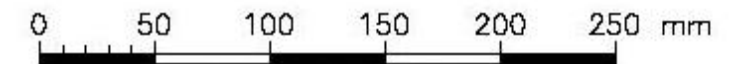
រូប័ 5.34 SECTION A



រូប័ 5.35 SECTION B



រូប័ 5.36 SECTION C





รูปที่ 5.37 ทัดนียภาพภายนอกโครงการ

บรรณานุกรม

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพิ่มข้อมูลและโปรแกรมคอมพิวเตอร์

- กระทรวงศึกษาธิการ. จำนวนนักศึกษา จำแนกตามสังกัด. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2558. จาก <https://www.mis.moe.go.th/mis2015/index.php>
- กิตติ ยกเทพ. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Behaviorism. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก <https://www.gotoknow.org/posts/106988>.
- กิตติ ยกเทพ. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก <https://www.gotoknow.org/posts>.
- คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ระบบประปา. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก <https://www.app.enit.kku.ac.th>
- คณะสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ระบบแอร์. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก <https://www.arc.cmu.ac.th>
- ดิคส์ซาเนีย กรุงเทพ. แนะนำดิคส์ซาเนีย. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2558 . จาก <https://www.bangkok.kidzania.com/th-th/faq/parents>:
- ท่องเที่ยวสะดุดตา. พิพิธภัณฑ์เด็กกรุงเทพ. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2558. จาก <https://www.sadoodta.com/info/>:
- บริษัทเฟริสคิน เซอวิส. จนวนกันร้อนในอาคาร. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก <https://www.xn--92c6aa3a6au5gpg.net/>.
- บริษัทเฟริสคิน เซอวิส. จนวนกันร้อนในอาคาร. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก <https://www.xn--92c6aa3a6au5gpg.net/>.
- พีเอส พี เทคโนโลยี. ระบบไฟฟ้าในอาคาร. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2558. จาก <https://www.psptech.co.th>
- มหาวิทยาลัยศรีปทุม. เทคโนโลยีด้านสื่อปฏิสัมพันธ์. (ออนไลน์). เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2558. จาก <https://www.spu.ac.th/sdm/project>
- สมาคมสถาปนิกสยาม. ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร. (ออนไลน์). ครั้งที่พิมพ์/เวอร์ชัน(ถ้ามี). สถานที่ผลิต: ชื่อสำนักพิมพ์ผู้ผลิตหรือผู้เผยแพร่.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. สถิตินักท่องเที่ยวภายในประเทศปี 2552-2554. (ออนไลน์). เข้าถึง
เมื่อ 25 กันยายน 2558. จาก<https://www.asa.or.th/th/node/103804#mr2>

ประวัติผู้เขียน



ชื่อผู้เขียน

นายคุณาถ ธีรจันทร์ รหัสนักศึกษา 54009022

เกิดวันที่ 20 กรกฎาคม 2558

ประวัติทางการศึกษา

ระดับประถมและมัธยมต้น : โรงเรียนชลประทานวิทยา จ.นนทบุรี

ระดับ ปวช. : สาขาเตรียมวิศวกรรม สาขาเตรียมวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ระดับปริญญาตรี : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ประวัติทางการฝึกงาน : 2558 บริษัท อนาคตสถาปนิก จำกัด