ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

NATIONAL ASTRONOMICAL RESEARCH INSTITUTE

นางสาว ธัญภัคษณ์ สุวรรณสิริศักดิ์

ห้องสมุด คณะครุศาสตร์ฯ สจล.
A030088

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 30088
ผ.ฝ.เก่อน,ปี 27 ก.ย. 2550

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

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2547

ปริญญานิพนธ์ : สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ
NATIONAL ASTRONOMICAL RESEARCH INSTITUTE

นักศึกษา : นางสาว ธัญภัคษณ์ สุวรรณสิริศักดิ์ รหัส 46035008

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว

คณะ : ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชา : ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม

.....

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ คณะกรรมการตรวจปริญญานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้วจึงอนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรครุศาสตร์-อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2547

.....คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
(รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล)

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ พัสตราภรณ์ มีศิริ)

.....กรรมการ
(ผศ. สมพล ดำรงเสถียร)

.....กรรมการ
(ผศ. สุรศักดิ์ กังขาว)

.....กรรมการ

(ผศ. สุทัศน์ จุฬ้ามาณี)

.....กรรมการ

(ดร. คุ้มพงษ์ หนูบรรจง)

.....กรรมการ

(อาจารย์ สมิทธิ์ หวังเจริญ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ สันติ กวินวงศ์ไพบูลย์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ เบญจวรรณ อุบลศรี)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ทศพร โสดาบรรลุ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ชูเกียรติ แซ่ตั้ง)

.....กรรมการเลขานุการ

(อาจารย์ ชาติไท จันเสน)

.....กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

(อาจารย์ อัครพงศ์ อนุพันธ์พงศ์)

ปริญญานิพนธ์ : สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ
NATIONAL ASTRONOMICAL RESEARCH INSTITUTE
นักศึกษา : นางสาว ธัญภัคษณ์ สุวรรณสิริศักดิ์ รหัส 46035008
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว
คณะ : ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา : ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม

บทคัดย่อ

โครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ จังหวัดเชียงใหม่ จัดตั้งขึ้นเพื่อตอบสนองนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549) ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อวางรากฐานการพัฒนาประเทศให้เข้มแข็ง โดยการพัฒนาคุณภาพคน ปฏิรูปการศึกษา รวมทั้งการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและเครือข่ายชุมชน ให้เกิดการเชื่อมโยงการพัฒนาชนบทและเมืองอย่างยั่งยืน พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสังคมไทย เพื่อตอบสนองนโยบายหลักของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วยฟื้นฟูเศรษฐกิจ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต วางรากฐานการปรับโครงสร้างการพัฒนาประเทศได้อย่างมีคุณภาพ โดยวัตถุประสงค์ของโครงการต้องการที่จะสร้างประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางทางด้านการศึกษาและค้นคว้าเรื่องดาราศาสตร์แห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เนื่องจากทำเลที่ตั้งตั้งอยู่บนยอดดอยอินทนนท์ซึ่งเหมาะกับความต้องการในการใช้งานอุปกรณ์ของกล้องดูดาวแห่งชาติที่จะติดตั้งในโครงการนี้ซึ่งเหมาะสมที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

จากการศึกษาและวิเคราะห์สามารถสรุปองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยโครงการได้ดังนี้

1. ส่วนบริหาร	384.12	ตร.ม.
2. ส่วนวิจัยและพัฒนา	638.40	ตร.ม.
3. ส่วนหอดูดาวแห่งชาติ	1209.50	ตร.ม.
4.ส่วนศูนย์สาระสนเทศดาราศาสตร์	4293.50	ตร.ม.
5. ส่วนบริการ	120.00	ตร.ม.
รวม	6609.52	ตร.ม.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์โครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติจะประสบผลสำเร็จลุล่วงได้นั้นมิได้มาจากความรู้ความสามารถของผู้จัดทำแต่ผู้เดียว หากแต่ต้องประกอบด้วยความอนุเคราะห์และกำลังใจจากบุคคลต่างๆเหล่านี้

- อาจารย์ สุรศักดิ์ กังขาว อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำปรึกษารวมทั้งชี้แนะแนวทางการค้นคว้าและการออกแบบ รวมทั้งอาจารย์ทุกท่านที่ได้ช่วยชี้แนะแนวทางต่างๆ

- ดร.ศรันย์ โปษยะจินดา ผู้นำเสนอโครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์และแนวทางในการหาข้อมูลรวมทั้งความรู้ใหม่อีกมากมาย

- รองศาสตราจารย์ บุญรักษา สุนทรธรรม, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุมิตร นิภารักษ์ และอาจารย์สมสวัสดิ์ รัตนสูรย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้ให้ความรู้และข้อมูลโครงการ รวมทั้งความรู้เรื่องดาราศาสตร์

- คุณกอบแก้ว อัครคุม และพี่ สุนีย์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์,สมาคมดาราศาสตร์ไทยและอีกหลายหน่วยงานที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ของโครงการ

- คุณธนา นุพงษ์ ผู้ให้คำปรึกษาเบื้องต้น ตั้งแต่ยังไม่รู้จะเริ่มหาข้อมูลอย่างไร

- แชมป์ เมย์ และครอบครัวของแชมป์ที่พาเที่ยวหาข้อมูลและให้ที่พักที่เชียงใหม่ บาส เพื่อนที่เดินทางด้วยกันตลอดและช่วยเหลือในหลายๆเรื่อง

- เพื่อนเก่ง สำหรับโมเดลที่สวยๆและความช่วยเหลือทุกอย่าง เพื่อนอุ้ม เพื่อนโจ้ เพื่อนเจ งาน 3d ที่สวยๆ เพื่อนโด่ง สำหรับน้ำใจที่มีค่าที่อุตส่าห์มาช่วยงานจากโคราช และ เพื่อนๆที่เคยเรียนเทคโนโคราชด้วยกันที่ติดต่อมาและให้กำลังใจตลอด

- น้องหวิน น้องรหัสที่น่ารัก สำหรับงาน cad ที่ละเอียดๆ น้องป๊อก น้องเอก น้องหมูน้องๆ บ้านโคราชทุกคน พี่แอ๊ป รส สำหรับงานโมเดล

- แอ๋ว อร นุช สุ และเพื่อนครุ-สถาปัตย์ที่น่ารักอีกหลายคนที่ไม่ได้กล่าวถึง

และกำลังใจที่สำคัญที่สุดจากมารดา คุณตา คุณยาย น้านาย น้าเก๋ น้าแมว ครอบครัวที่น่ารักที่สุดของข้าพเจ้า รวมทั้งกำลังใจจากคนหลายคนที่ไม่ได้กล่าวถึง

ผู้จัดทำขอขอบคุณ

นางสาวธัญภัคษณ์ สุวรรณสิริศักดิ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ก

กิตติกรรมประกาศ ข

สารบัญ ค

สารบัญตาราง จ

สารบัญแผนภูมิ ฉ

สารบัญภาพ ช

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ 1

1.2 เหตุผลในการเสนอปริญญานิพนธ์ 4

1.3 ความเป็นมาของปัญหา 8

1.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา 9

1.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ 10

1.6 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์ 13

1.7 วิธีการดำเนินปริญญานิพนธ์ 15

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากปริญญานิพนธ์ 16

1.9 อภิธานศัพท์ 17

บทที่ 2 การศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย 18

2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ 23

2.3 การศึกษาข้อมูลด้านสังคม 25

2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ 28

บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลของโครงการ

3.1 การศึกษากรณีศึกษาตัวอย่าง 33

3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ 42

3.2.1 การวิเคราะห์โครงการการบริหาร 42

3.2.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ 46

3.2.3 การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดด้านบุคลากร อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ 48
3.2.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ 52
3.3.การวิเคราะห์ต้องการพื้นฐานและความต้องการพื้นที่ใช้สอยของโครงการ 56
3.3.1 ความต้องการพื้นที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญเพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมกับโครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ 56
3.3.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ 62
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค 67
3.4.1 หลักการจัดนิทรรศการและมาตรฐานการจัดนิทรรศการ 67
3.4.2 ระบบการจัดแสดงส่วนนิทรรศการ 73
3.4.3 ระบบเสียงและการป้องกันเสียง 74
3.4.4 ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง 76
3.4.5 ระบบไฟฟ้า 77
3.4.6 ระบบปรับอากาศ 80
3.4.7 ระบบสุขาภิบาล 81
3.4.8 ระบบสื่อสารในอาคาร 86
3.4.9 การป้องกันอัคคีภัย 87
3.4.10 ระบบรักษาความปลอดภัย 91
บทที่ 4 การนำเสนอผลงาน
4.1 แนวความคิด 93
4.2 ภาพถ่ายผลงาน 94
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ
บทสรุป 115
ข้อเสนอแนะ 115
บรรณานุกรม

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 แสดงตัวชี้วัดความสำเร็จขององค์กร 13
ตารางที่ 2.1 แสดงประชากรจังหวัดเชียงใหม่ 26
ตารางที่ 3.1 แสดงอัตรากำลังคน ลักษณะหน้าที่การทำงาน 52
ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ 55
ตารางที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร 62
ตารางที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนวิจัยและพัฒนา 63
ตารางที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ของศูนย์สาระสนเทศน์ดาราศาสตร์ 64
ตารางที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนหอดูดาวแห่งชาติ 65
ตารางที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริการ 66
ตารางที่ 3.8 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่นิทรรศการส่วนพิพิธภัณฑ์
สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ 72
ตารางที่ 3.9 แสดงระบบการจัดแสดงแบบโถงกระจาย (NALL TO ROOM) 73
ตารางที่ 3.10 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีของระบบจ่ายน้ำแบบต่างๆ 82
ตารางที่ 3.11 การพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย 85
ตารางที่ 3.12 แสดงประเภทระบบโทรศัพท์ 87

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 3.1 แสดงแผนภูมิการบริหารงานสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติระยะที่1 43
แผนภูมิที่ 3.2 แสดงแผนภูมิการบริหารงานสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติระยะที่2 45
แผนภูมิที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร 62
แผนภูมิที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนวิจัยและพัฒนา 63
แผนภูมิที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ของศูนย์สาระสนเทศน์ดาราศาสตร์ 64
แผนภูมิที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนหอดูดาวแห่งชาติ 65
แผนภูมิที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนหอดูดาวแห่งชาติ 66
แผนภูมิที่ 3.8 แสดงการจัดผังไฟฟ้า 77

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 3.1 หอดูดาวสิรินธร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 33
ภาพที่ 3.2 ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ 36
ภาพที่ 3.3 NATIONAL SPACE CENTER.Leicester,England 38
ภาพที่ 3.4 The Rose Center For Earth And Space 40
ภาพที่ 3.5 แสดงขอบเขตการมองเห็นของคน 70
ภาพที่ 3.6 แสดงเทคนิคการจัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์ 71
ภาพที่ 3.7 แสดงเทคนิคการจัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์ 71
ภาพที่ 4.1 แสดง Introduction และ Grant Chart 94
ภาพที่ 4.2 แสดง Project Proporsal และ Objective 95
ภาพที่ 4.3 แสดง Policy 95
ภาพที่ 4.4 แสดง Policy Study,Ecocomic Study,Social Study และ Physical Study 96
ภาพที่ 4.5 แสดง Case Study 96
ภาพที่ 4.6 แสดง Oganization และ User Behavior 97
ภาพที่ 4.7 แสดง Function Diagram และ Circulation Diagram 97
ภาพที่ 4.8 แสดง Interaction 1 98
ภาพที่ 4.9 แสดง Interaction 2 98
ภาพที่ 4.10 แสดง Define element 99
ภาพที่ 4.11 แสดง Area Requiment 99
ภาพที่ 4.12 แสดง Zoning Grouping 100
ภาพที่ 4.13 แสดง Site Analysis 100
ภาพที่ 4.14 แสดง Building System 101
ภาพที่ 4.15 แสดง Special System 101
ภาพที่ 4.16 แสดง Concept Design 102
ภาพที่ 4.17 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ 1 102
ภาพที่ 4.18 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ 2 103
ภาพที่ 4.19 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ 3 103

ภาพที่ 4.20 แสดง Lay-Out 104
ภาพที่ 4.21 แสดง Ground Floor Plan 105
ภาพที่ 4.22 แสดง First Floor Plan 106
ภาพที่ 4.23 แสดง Second Floor Plan 107
ภาพที่ 4.24 แสดง Third Floor Plan 108
ภาพที่ 4.25 แสดง Forth Floor Plan 109
ภาพที่ 4.26 แสดง North Elevation 110
ภาพที่ 4.27 แสดง East Elevation 110
ภาพที่ 4.28 แสดง South Elevation 111
ภาพที่ 4.29 แสดง West Elevation 111
ภาพที่ 4.30 แสดง Section A-A 112
ภาพที่ 4.30 แสดง Section B-B 112
ภาพที่ 4.31 แสดง Exterior Perspective 113
ภาพที่ 4.32 แสดง Interior Perspective ห้องสำนักงาน 113
ภาพที่ 4.33 แสดง Interior Perspective ห้องวิจัย 114
ภาพที่ 4.34 แสดง Interior Perspective หอดูดาวแห่งชาติ 114

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

วิชาดาราศาสตร์เป็นวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (Basic Science) ที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ผู้ศึกษาจำเป็นต้องมีความรู้ทางฟิสิกส์ทุกสาขา รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังต้องสามารถบูรณาการทฤษฎีทั้งหลาย เพื่อนำมาอธิบายธรรมชาติหรือปรากฏการณ์ของวัตถุท้องฟ้าได้ วิชาดาราศาสตร์ยังเป็นวิชาสำคัญที่ฝึกให้คนสามารถคิดได้อย่างมีเหตุมีผลและเป็นระบบมีจินตนาการ มีความอดทน และมีความรักธรรมชาติ จึงทำให้ประเทศต่าง ๆ ให้ความสำคัญและสนับสนุนวิชาดาราศาสตร์อย่างจริงจัง โดยหวังที่จะให้ศาสตร์ด้านนี้เป็นเครื่องมือในการสร้างองค์ความรู้ชั้นสูงทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ นอกเหนือจากความเข้าใจในธรรมชาติของเอกภพ

ด้วยเหตุนี้ ในประเทศที่พัฒนาแล้ว จึงมีการลงทุนเพื่อการพัฒนาวิชาการด้านดาราศาสตร์ มีการสร้างกล้องโทรทรรศน์ขนาดใหญ่มากมายเพื่อการศึกษาและวิจัยทางด้านดาราศาสตร์ ตามยอดเขาสูง ทั้งทางซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ เป็นมูลค่านับแสนล้านบาท รวมทั้งการส่งกล้องโทรทรรศน์อวกาศ สถานีอวกาศและดาวเทียมจำนวนมาก ขึ้นไปโคจรรอบโลก เพื่อศึกษาและวิจัยทางด้านดาราศาสตร์ โดยถือว่าเอกภพเป็นห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่ที่สุดของมนุษย์ ที่มนุษย์จะค้นหาองค์ความรู้ทางธรรมชาติที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการศึกษาวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ นอกจากนี้ การศึกษาและสำรวจทางดาราศาสตร์ทำให้มนุษย์พัฒนาเทคโนโลยีชั้นสูงที่ภายหลังนำมาประยุกต์ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น เทคโนโลยีพลังงานสุริยะ เทคโนโลยีหุ่นยนต์ เทคโนโลยีด้านโสตทัศนูปกรณ์ รวมถึงการประดิษฐ์เครื่องวัดสัญญาณที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยวิทยาการทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ อีกด้วย

การศึกษาดาราศาสตร์ของประเทศไทยนั้น ได้เริ่มมาเป็นเวลากว่า 300 ปีมาแล้ว พร้อมกับการศึกษาทางดาราศาสตร์ของประเทศต่าง ๆ ในแถบยุโรป หากแต่การศึกษาทางดาราศาสตร์ของประเทศไทยนั้น มิได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ดังจะพบได้จากบันทึกพงศาวดาร และประวัติศาสตร์ซึ่งสามารถสืบค้นย้อนหลังได้ว่า วิชาการด้านดาราศาสตร์เริ่มกำเนิด

ขึ้นในประเทศไทยในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ด้วยปรากฏหลักฐานเป็นภาพและบันทึกของชาวฝรั่งเศษ กล่าวถึง สมเด็จพระนารายณ์มหาราช ทรงกล้องทอดพระเนตรจันทรุปราคา เมื่อวันที่ 11 ธันวาคม พ.ศ. 2228 ณ พระตำหนักเย็น เมืองลพบุรี นอกจากนี้ยังมีหลักฐานว่า ประเทศไทยเคยมีหอดูดาวแห่งแรกในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ที่โปรดให้สร้างพระราชทานแก่คณะบาทหลวงเยซูอิด เพื่อใช้ศึกษาทางดาราศาสตร์ ณ วัดสันเปาโล จังหวัดลพบุรี

จนในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4 วิชาการด้านดาราศาสตร์ของประเทศไทยจึงเฟื่องฟูขึ้นอีกครั้งหนึ่ง ด้วยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงสนพระทัยและโปรดวิชาดาราศาสตร์และวิชาคำนวณเป็นอย่างยิ่ง พระอัจฉริยภาพของพระองค์เป็นที่ประจักษ์แก่นักวิชาการต่างชาติ คณะทูตานุทูต และข้าราชบริพาร ที่พระองค์ทรงคำนวณการเกิดสุริยุปราคาเต็มดวง เมื่อวันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2411 ได้อย่างแม่นยำทั้งเวลา และตำแหน่งที่จะสังเกตเห็นสุริยคราสเต็มดวง คือ ที่หว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ นับเป็นการพิสูจน์ผลการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ครั้งยิ่งใหญ่และครั้งแรกของไทย โดยมีพระมหากษัตริย์ไทยทรงเป็นผู้คำนวณด้วยพระองค์เอง ถือเป็นประวัติศาสตร์ที่วงการดาราศาสตร์ไทยเทอดทูนและภาคภูมิใจเป็นอย่างยิ่ง พสกนิกรไทยจึงพร้อมใจกันทูลเกล้าทูลกระหม่อมถวายพระราชสมัญญานามว่าทรงเป็น **พระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย**

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวองค์ปัจจุบัน ทรงให้ความสนพระทัยและศึกษาวิชาการด้านดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ด้วยพระองค์เอง ทรงโปรดให้มีการถวายความรู้ทางด้านดาราศาสตร์เมื่อเกิดปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ในประเทศไทยหลายครั้ง อีกทั้งทรงมีกล้องโทรทรรศน์ขนาดเล็กควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ส่วนพระองค์เองสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ก็ทรงให้ความสนพระทัยในวิชาการด้านดาราศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง พระองค์ทรงติดตามความรู้ทางดาราศาสตร์อย่างสม่ำเสมอทุกครั้งที่มีปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ในประเทศไทย หลายครั้งระหว่างการเสด็จประพาสประเทศต่าง ๆ จะทรงหาเวลาเสด็จ ฯ เยี่ยมสถาบัน และองค์กรด้านดาราศาสตร์ของประเทศนั้น ๆ เสมอ พระองค์ยังทรงมีพระกรุณาธิคุณ พระราชทานนามหอดูดาวมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่า **"หอดูดาวสิรินธร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่"**

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา การประชาสัมพันธ์ทางด้านดาราศาสตร์ของประเทศไทย โดยหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนการสนับสนุนขององค์กรทางด้านธุรกิจหลายองค์กรที่เล็งเห็นถึงความสำคัญของการส่งเสริมวิชาการด้านดาราศาสตร์เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี ทำให้ประชาชน เยาวชน ตลอดจนสื่อมวลชนให้ความสนใจต่อปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์อย่างมากและต่อเนื่อง กิจกรรมทางด้านดาราศาสตร์

ของประเทศไทยได้รับความสนใจอย่างยิ่ง เช่น การสังเกตปรากฏการณ์สุริยุปราคาเต็มดวง การสังเกตการณ์ดาวหาง การสังเกตการณ์ฝนดาวตก การสังเกตการณ์ดาวเคราะห์ เป็นต้น ประกอบกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำสาระการเรียนรู้ทางดาราศาสตร์ในช่วงชั้น 12 ปี (ตั้งแต่ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6) เพื่อให้มีการจัดสอนวิชาดาราศาสตร์ โลกและอวกาศ ในทุกโรงเรียนทั่วประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 เป็นต้นไป ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 อีกทั้งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ ทรงมีพระราชดำริให้จัดกิจกรรมและการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการสาขาฟิสิกส์ดาราศาสตร์ในระดับประเทศ และจะพัฒนาไปสู่การแข่งขันในระดับนานาชาติ ซึ่งมูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา (สอวน.) ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ จะเริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 เป็นต้นไป

ดังนั้น เพื่อเฉลิมฉลองสมโภชในวโรกาสอันเป็นมหามงคล ครบ 200 ปี แห่งการพระบรมราชสมภพพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว องค์พระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย ที่จะมาถึงในวันที่ 18 ตุลาคม 2547 และเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมทางการพัฒนาวิชาการและกำลังคนด้านดาราศาสตร์ของประเทศไทย จึงเห็นสมควรจัดตั้ง**สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ** หรือ **สวดช.** (National Astronomical Research Institute หรือ NARI) ขึ้น ทั้งนี้สถาบันดังกล่าวจะเป็นศูนย์กลางในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย สนับสนุนด้านการเรียนการสอนและการบริการวิชาการแก่ชุมชน รวมถึงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ทั้งในระดับประเทศและความร่วมมือกับนานาชาติ โดยสถาบันจะต้องจัดสร้างหอดูดาวแห่งชาติและติดตั้งกล้องโทรทรรศน์ขนาดใหญ่และทันสมัย (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0 เมตร ขึ้นไป) ซึ่งทำงานได้โดยอัตโนมัติ สามารถควบคุมการทำงานจากระยะไกลได้ (Robotic Telescope) มีอุปกรณ์บันทึกสัญญาณต่าง ๆ อย่างครบถ้วน รวมถึงการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงกับโรงเรียนและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั่วประเทศ

การจัดสร้างหอดูดาวแห่งชาติ ณ ดอยอินทนนท์โดยติดตั้งกล้องโทรทรรศน์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0 เมตรนั้นมีส่วนดีหลายประการ เช่น ตำแหน่งที่ตั้งอยู่ที่พิกัดละติจูด 18^{0} $35^{/}$ เหนือ ลองจิจูด 98^{0} $29^{/}$ ตะวันออก สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 2565 เมตรนั้นไม่มีสถานที่อื่นใดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีลองจิจูดใกล้เคียงกันจะมีความเหมาะสมเท่าดอยอินทนนท์ทั้งในด้านความสูงและลักษณะอากาศที่เอื้ออำนวย ดังนั้นสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาตินี้จะเป็นศูนย์กลางการทำวิจัยทางดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์และวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณของนักวิชาการในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงการสร้างเครือข่ายความร่วมมือ ด้านการ

วิจัยร่วมกับสถาบันชั้นนำในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกก็จะเกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรมต่อไป นอกจากนี้ กล้องโทรทรรศน์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0 เมตร เป็นขนาดมาตรฐานสากลและราคาไม่แพงมากเกินไป สามารถรองรับการทำวิจัยชั้นสูงอย่างมีประสิทธิภาพได้ ซึ่งหอดูดาวชั้นนำหลายแห่งทั่วโลกติดตั้งกล้องโทรทรรศน์ขนาดใกล้เคียงกันนี้ ทั้งนี้ยังคาดว่าจะใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 20 ปี เนื่องจากกล้องโทรทรรศน์ขนาดใหญ่ มีอายุการใช้งานได้ยาวนานเมื่อเทียบกับอุปกรณ์วิทยาศาสตร์อื่น ๆ

1.2 เหตุผลของโครงการ

1.2.1 ด้านนโยบาย

1. จากนโยบายหลักที่ต้องการให้คนไทยทุกคนได้ "อยู่ดี กินดี" ดังนั้นเพื่อให้บรรลุเป้า หมายรัฐบาลจึงได้ร่างพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 – 3 (พ.ศ. 2504 – 2519) ที่มุ่งเน้นการสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยเริ่มสร้างโครงสร้างพื้นฐานเพื่อส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชน ส่งผลให้โรงงานอุตสาหกรรมเกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็วขึ้นมากมายในเขตกรุงเทพและปริมณฑล เกิดการแข่งขันกันทั้งในภาคธุรกิจและทางการศึกษาของเมืองหลวงและเขตปริมณฑล จนเกิดปัญหาตามมามากมายและเป็นอุปสรรคปัญหาต่อการศึกษา ทางกระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติขึ้น โดยสาระสำคัญของแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 1 – 3 (พ.ศ. 2504 – 2519) มุ่งเน้นพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาและขยายการศึกษาทั้งในและนอกระบบ แต่ยังประสบปัญหารัฐบาลจึงได้กำหนดนโยบายเมืองหลักเมืองรองตามภาคขึ้นตามพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 ที่กระจายความเจริญออกสู่ภูมิภาค ซึ่งประกอบ ด้วย เชียงใหม่ นครราชสีมา ขอนแก่น ชลบุรีและสงขลา อีกทั้งแผนพัฒนาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 มีลักษณะเป็นแผนแม่บทที่วางกรอบ "นโยบายแห่งชาติ" หรือแผนชี้นำ ทางด้านเศรษฐกิจและสังคมมากกว่าแผนการจัดสรรงบประมาณและทรัพยากรอื่น ๆ จวบจนกระทั่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 ออกมาว่าด้วยการจัดตั้งโครงการฮีสต์เทรินซีบอดท์ เพื่อให้โครงการเกิดความต่อเนื่องแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่ง ชาติ ฉบับที่ 6 จึงเกิดโครงการเซาท์เทรินซีบอดท์ แต่ไม่สามารถรองรับกลุ่มประชากรได้เนื่องจากความล่าช้า ในการจัดสรรงบประมาณ ด้วยความต้องการให้มีการเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาประเทศทั้งในด้านทรัพยากรมนุษย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและทรัพยากรธรรมชาติตลอดจนปรับปรุงระบบการบริหารและการจัดการโดยยึดหลักการทำงานอย่างเป็นระบบครบวงจรจึงมีแผนงานมารองรับจำนวนทั้งสิ้น 6 แผนงาน และหนึ่งในนั้นคือ แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวทางแผนพัฒนาหลักของประเทศระยะยาว ต่อมาภาครัฐได้

ร่างแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 ขึ้น เพื่อยกระดับคุณภาพและพัฒนาเทคโนโลยีมีความทันสมัย และแผนพัฒนาอุดมศึกษา ฉบับที่ 7 ก็ตอบสนองด้วยการขยายโอกาสทางการศึกษาให้มีความทันสมัยก้าวทันเทคโนโลยี และกระจายโอกาสทางการศึกษาส่วนภูมิภาคให้มากขึ้น ด้วยเหตุผลนี้แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 4 – 7 จึงมีนโยบายเร่งพัฒนาการศึกษาทุกระดับ ทุกประเภทไม่ว่าจะอยู่ในเขตเมืองหรือชนบทให้เหมาะกับสภาพของประเทศ และจากการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ ทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางรายได้ ดังนั้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 จึงเกิดขึ้นโดยมีนโยบายหลักที่เน้นหนักในความสำคัญของคนในการพัฒนาด้านต่าง ๆ ได้มุ่งเน้นในส่วนของการพัฒนา ศักยภาพของคนทางด้านจิตใจให้เป็นคนดี มีคุณธรรม มีจิตสำนึกที่ดีต่อสังคมส่วนรวมและต้องการพัฒนาคนทุกคนให้สามารถคิดวิเคราะห์บนหลักของเหตุผล มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มีโลกทัศน์กว้างรวมทั้งมีประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตสูงขึ้นสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมและเพื่อตอบสนองแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 (2545-2549) ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อวางรากฐานการพัฒนาประเทศให้เข้มแข็ง ยั่งยืน สามารถพึ่งตนเองได้อย่างรู้เท่าทันโลก โดยการพัฒนาคุณภาพคน ปฏิรูปการศึกษา ปฏิรูประบบสุขภาพ สร้างระบบคุ้มครองความมั่นคงทางสังคม รวมทั้งการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและเครือข่ายชุมชน ให้เกิดการเชื่อมโยงการพัฒนาชนบทและเมืองอย่างยั่งยืน มีการดูแลจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ควบคู่กับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสังคมไทย

2.เพื่อตอบสนองนโยบายหลักของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วยฟื้นฟูเศรษฐกิจ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต วางรากฐานการปรับโครงสร้างการพัฒนาประเทศได้อย่างมีคุณภาพ แก้ไขปัญหาความยากจนและเพิ่มคุณภาพชีวิต ตลอดจนเสริมสร้างพื้นฐานสังคมไทย ให้เป็นสังคมที่มุ่งใช้ภูมิปัญญา และความรู้ในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาประเทศ

1.2.2 **ด้านเศรษฐกิจ**

ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 – 7 ใช้งบประมาณทั้งสิ้นในการพัฒนาประเทศประมาณ 4,290,000 ล้านบาท ซึ่งอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีรายได้ประชาชาติเพิ่มขึ้น 11 เท่างบประมาณ และทำรายได้เฉลี่ยต่อคนเป็นเงิน 76,520 บาท ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ส่งผลให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 7.8 ต่อปี ซึ่งมีผลต่อเนื่องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากร ทำให้รายได้เฉลี่ยประชากรเพิ่ม ขึ้นเป็น 78,594 บาทต่อปี มี

ผลิตภัณฑ์มวลรวมประจำปี 2546 ราคา 1,466.5 พันล้านบาท มีอัตราการเจริญเติบโตของ GDP 6.5% มีอัตราเพิ่มการลงทุนภายในประเทศเพิ่มขึ้น 10. 8 %ในปี 2546 ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดเชียงใหม่ (ณ ราคาตลาด) ลดลงจากปีก่อนเล็กน้อยร้อยละ 1.38 คิดเป็นมูลค่า 80,503 ล้านบาท ซึ่งเป็นผลมาจากการลดลงของภาคการเกษตรร้อยละ 7.68 เป็น 10,499 ล้านบาท และภาคธนาคาร ประกันภัยและธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ที่ลดลงร้อยละ 57.89 เป็น 3,204 ล้านบาท ภาคการคมนาคม และขนส่งร้อยละ4.36เป็น5,736ล้านบาท ในขณะที่ภาคบริการซึ่งเป็นภาคธุรกิจที่สร้างรายได้อันดับหนึ่งของจังหวัดเชียงใหม่ยังคงเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.6 เป็น 21,507 ล้านบาท รองลงมาได้แก่ ภาคอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นร้อยละ10.23เป็น14,173ล้านบาทเป็นต้น ในปี 2546 พบว่าประชากรมีรายได้เฉลี่ยต่อหัว 55,846 บาท/ปี เป็นอันดับ 2 ของภาคเหนือ รองจากจังหวัดลำพูน โดยทั้งจังหวัดมีผลิตภัณฑ์มวลรวม 81,423 ล้านบาท รายได้ส่วนใหญ่ ขึ้นอยู่กับสาขาบริการมากที่สุด ถึงร้อยละ 28.82 คิดเป็นมูลค่า 23,464 ล้านบาท รองลงมา เป็นสาขาอุตสาหกรรม ร้อยละ 18.86 คิดเป็นมูลค่า 15,359 ล้านบาท และสาขาเกษตรกรรม ร้อยละ 11.37 คิดเป็นมูลค่า 9,258 ล้านบาท อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจร้อยละ 0.89 เพื่อเป็นพื้นฐาน ในการนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาฟิสิกส์ดาราศาสตร์ไปพัฒนาอาชีพ การศึกษาค้นคว้าและวิจัยใหม่ๆ เทคโนโลยีและผลผลิตทางด้านต่าง ๆ ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทัดทียมกับต่างประเทศเพื่อเป็นการนำเงินจากการท่องเที่ยวของชาวต่างชาติเข้ามาในประเทศผลกระทบต่ออุตสาหกรรมท่องเที่ยวและเศรษฐกิจท้องถิ่น เมื่อมีหอดูดาวแห่งชาติที่มีมาตรฐานสากลในจังหวัดเชียงใหม่ คาดว่าในแต่ละปีจะมีประชาชน นักทัศนาจร นักเรียน นิสิต นักศึกษา จำนวนมากไปสังเกตการณ์ปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ และไปชมหอดูดาวแห่งชาติแห่งนี้ นอกจากนั้นการจัดประชุมฝึกอบรม สัมมนานานาชาติร่วมกับนักวิชาการ นักวิทยาศาสตร์ นักดาราศาสตร์ ชาวต่างชาติ จะเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศอย่างยิ่ง เพราะผู้ที่มาร่วมประชุมและผู้ติดตามเป็นผู้ที่มีกำลังซื้อ ซึ่งก็จะเป็นปัจจัยหนึ่งสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการพัฒนาสนามบินเชียงใหม่เป็นศูนย์กลางรองรับสายการบินนานาชาติเพิ่มมากขึ้น

1.2.3 **ด้านสังคม**

ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1-3 ประเทศไทยมีประชากรประมาณ 41.3 ล้านคน ต่อมาในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4-6 มีประชากรประมาณ 57.7 ล้านคน ต่อมาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7-8 มีประชากรทั้งสิ้น 62,308,887 คน ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ซึ่งเป็นแผนที่ใช้ในปัจจุบัน ประเทศไทยมีประชากรมากกว่า 63 ล้านคน โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมี

ประชากรมากที่สุด รองลงมาคือ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออก และภาคตะวันตกตามลำดับ ซึ่งมีประชากรประมาณ 3.1 ล้านคน เมื่อเฉลี่ยความหนาแน่นประชากรได้ 57 คนต่อ 1 ตารางกิโลเมตร อาชีพของประชากรไทยส่วนใหญ่ยังคงเน้นที่อาชีพเกษตรกรรม โดยคิดเป็นร้อยละ 61.43 ของผู้ที่ทำงานทั้งหมด ทั่วประเทศ อันเป็นอาชีพดั้งเดิมของชนชาวไทย รองลงมาคือ อาชีพด้านอุตสาหกรรม และพาณิชยกรรม คิดเป็นร้อยละ 13.60 และ 10.02 ตามลำดับ นอกจากนี้ก็ประกอบอาชีพอื่น ๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมบริการ รับราชการ รัฐวิสาหกิจ การเมือง แพทย์ ทนายความ และอีกหลายสาขาอาชีพ ตลอดจนผู้ใช้ฝีมือแรงงาน ซึ่ง กิจกรรมทางด้านดาราศาสตร์ อาทิเช่นการจัดค่ายดาราศาสตร์สำหรับเยาวชน ช่วยให้เยาวชนมีกิจกรรมวิชาการหลีกห่างจากอบายมุขและยาเสพติด ลดปัญหาสังคม เช่น การจัดค่ายโอลิมปิกวิชาการฟิสิกส์ดาราศาสตร์ การจัดค่ายดาราศาสตร์นักเรียนภาคฤดูร้อนสถาบันการศึกษาสามารถจัดได้ทั่วประเทศ เนื่องจากมีเครือข่ายสารสนเทศและการสื่อสารเชื่อมต่อไปยังสถาบันการศึกษานั้นได้

1.2.4 **ด้านกายภาพ**

ประเทศไทยตั้งอยู่ในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำสลับเทือกเขา มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 513,115 ตารางกิโลเมตร ระหว่างละติจูด 5° 27' เหนือ และ ลองติจูด 97° 21' - 105° 37' ตะวันออก มีลักษณะภูมิอากาศแบบร้อนชื้น โดยแบ่งลักษณะการปกครองออกเป็น 6 ภาคใหญ่ ดังนี้ ภาคเหนือ ภาคอีสาน ภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคใต้ ภาคเหนือพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นทิวเขาสลับหุบเขา ภาคอีสานเป็นที่ราบสูงสลับเทือกเขา ภาคกลางเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ ภาคใต้เป็นแนวเขาสลับทะเล ภาคตะวันออกเป็นที่ราบชายฝั่งทะเล และภาคตะวันตกเป็นเทือกเขาและหุบเขาแต่ความสูงไม่มาก

ในส่วนอาคารหอดูดาวแห่งชาติ จะตั้งที่ดอยอินทนนท์ ในเขตอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ ณ บริเวณพิกัด ละติจูด 18^0 $35'$ เหนือ ลองจิจูด 98^0 $29'$ ตะวันออก สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 2565 เมตร ซึ่งเป็นยอดเขาที่สูงที่สุดในประเทศไทย ยอดดอยอินทนนท์เป็นที่ที่มีความเหมาะสมที่สุดในประเทศไทย ในการติดตั้งกล้องโทรทรรศน์ขนาดใหญ่ เนื่องจากมีอากาศเบาบาง โดยมีความดันอากาศเฉลี่ยต่ำกว่า 800 มิลลิบาร์ และมีอุณหภูมิหนาวเย็นตลอดทั้งปี มีอุณหภูมิต่ำสุดตั้งแต่ -7 องศาเซลเซียสในฤดูหนาว จนถึง 20 องศาเซลเซียสในฤดูร้อน ซึ่งอากาศหนาวเย็นดังกล่าว จะทำให้ความชื้นในอากาศต่ำ ยกเว้นในช่วงที่มีเมฆพัดผ่านในฤดูฝนเนื่องจากความสูงของยอดดอยใกล้เคียงกับความสูงของเมฆ นอกจากนี้โดยปกติสภาพฟ้าหลัวที่เกิดขึ้นในฤดูหนาวและฤดูร้อนมักมีผลกระทบจนถึงระดับความสูงประมาณ 2000 เมตร ดังนั้นสถานที่ตั้งหอดูดาวแห่งชาติจึงไม่มีอุปสรรคทางด้านทัศนวิสัยอันเนื่องมาจาก

สภาพฟ้าหลัวช่วงที่หอดูดาวแห่งชาติ ณ ดอยอินทนนท์ จะใช้งานได้ดีที่สุดจะอยู่ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือน ตุลาคม ถึง เดือนพฤษภาคม ของทุกปี ซึ่งนับว่านานกว่าที่อื่นในประเทศไทยทั้งหมด นอกจากนี้ยอดดอยอินทนนท์ยังปราศจากแสงรบกวนจากเมืองใหญ่ โดยอำเภอที่ใกล้ที่สุดคือ อำเภอแม่แจ่ม ซึ่งอยู่ห่างไปประมาณ 25 กิโลเมตร ส่วนตัวอำเภอจอมทองอยู่ห่างประมาณ 40 กิโลเมตร และอำเภอเมืองเชียงใหม่ประมาณ 70 กิโลเมตร การเดินทางมาที่หอดูดาวแห่งชาติ ณ ดอยอินทนนท์ มีความสะดวกอย่างยิ่งนอกจากในส่วนของตัวอาคารหอดูดาวแล้ว ยังมีความจำเป็นที่จะต้องมีอาคารนิทรรศการ เพื่อเป็นสถานที่ ที่ให้บริการทางวิชาการต่าง ๆ แก่นักท่องเที่ยวและผู้มาเยี่ยมชม รวมถึงใช้ในการจัดฝึกอบรมต่าง ๆ ทั้งนี้มีความเหมาะสมที่ตัวอาคารดังกล่าวจะตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกับ ที่ทำการอุทยาน ซึ่งอยู่ที่ระดับความสูงประมาณ 1200 เมตร จากระดับน้ำทะเล การรองรับนักท่องเที่ยวและผู้มาเยี่ยมชม จำนวนมากสามารถทำได้โดยง่าย และไม่เป็นปัญหากับระบบนิเวศน์ เช่นที่บริเวณยอดดอยเพื่อจัดตั้ง สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ให้ตอบรับกับสภาพบริบทโดยรอบให้มีศักยภาพและเหมาะสมที่สุด ก่อให้เกิดรูปแบบการใช้ที่ดินให้เกิดคุณค่าและสร้างความเสียหายกับสิ่งแวดล้อมในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้อยที่สุด และพัฒนารูปแบบทางสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับอาคารที่ต้องการแสดงถึงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

1.3 ความเป็นมาของปัญหา

1.3.1 ด้านนโยบาย

1. จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 ในแผนพัฒนาทรัพยากรมนุษย์คุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมทางสังคม ในประเทศไทยยังไม่สามารถตอบสนองแผนพัฒนาดังกล่าวได้อย่างจริงจัง เนื่องจากยังขาดแคลนแหล่งเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

2. การขยายโอกาสทางการศึกษาทางด้านสายอาชีพที่ยังขาดแคลนเพื่อตอบสนอง แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 และแผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ 9

1.3.2 ด้านเศรษฐกิจ

ปัจจุบันการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ทำให้การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งส่งผลให้เกิดการขาดแคลนบุคลากรและการให้บริการทางด้านงานวิจัยในระดับชาติ ในด้านการพัฒนาเศรษฐกิจ ในการจัดตั้งโครงการจึงถือเป็นการผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพในสาขาที่ขาดแคลนออกมารองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ทำให้เกิดการสร้างงานและการกระจายรายได้ตลอดจนความเจริญไปสู่ท้องถิ่น

1.3.3 ด้านสังคม

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติจะเป็นโครงสร้างพื้นฐานการผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งจำเป็นที่จะต้องวางรากฐานลงไปถึงระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา สถาบันนี้จะมีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน นิสิต นักศึกษา และประชาชนทั่วไปหลายปี สถาบัน IMD (International Institute for Management Development)ได้จัดอันดับขีดความสามารถด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่าง ๆ รวม 49 ประเทศ ในปี 2544 ผลการจัดอันดับพบว่าประเทศไทยอยู่ในตำแหน่งท้ายสุด ได้กำหนดโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นตัวชี้วัดตัวหนึ่งของการประเมินสมรรถนะและขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่าง ๆและในปี สำหรับโครงสร้างพื้นฐานของไทยจากอันดับที่ 49 ในปี 2546 ตกมาอยู่อันดับ 50 ในปี 2547 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับทั้ง 60 ประเทศแล้ว ด้านคุณภาพการศึกษา เรียนรู้และสุขภาพ อยู่อันดับ 48 ด้านวิทยาศาสตร์ อันดับ 55 และด้านเทคโนโลยี อันดับ 45 และเมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแข่งขันของไทย กับประเทศในเอเชียแปซิฟิก 15 ประเทศ ไทยอยู่อันดับที่ 10 ขณะที่สิงคโปร์อยู่อันดับ 1 มาเลเซีย 5 ญี่ปุ่น 8 และจีนอันดับ 9

1.3.4 ด้านกายภาพ

จากการที่ใช้ประโยชน์ที่ดินไม่คุ้มค่า จนไม่สอดคล้องกับนโยบายของผังเมืองที่กำหนดไว้ทำให้เกิดการลงทุนเกาะกลุ่มอยู่เพียงจุดเดียว ซึ่งมีผลเสียกับรูปแบบทางสถาปัตยกรรมโดยรวมอีกทั้งส่งผลให้ราคาที่ดินถีบตัวสูงขึ้น

1.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา

1.4.1 ด้านนโยบาย

ขยายการผลิตทรัพยากรมนุษย์ ให้สอดคล้องและตอบสนองต่อแนวนโยบายพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9

ขยายโอกาสทางการศึกษาต่อ สร้างบุคลากรที่มีประสิทธิภาพและมีคุณภาพได้มาตรฐาน สร้างคุณค่าและทัศนคติที่ดีต่อเอกลักษณ์วัฒนธรรม ให้เกิดขึ้นแก่นักท่องเที่ยวรวมถึงการศึกษาและวางแผนในการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญในจังหวัด

1.4.2 ด้านเศรษฐกิจ

พัฒนาบุคลากรให้เพียงพอต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจด้านการศึกษาค้นคว้าวิจัยด้านเทคโนโลยีที่เป็นสาขาหนึ่งที่ช่วยเพิ่มอัตราการลงทุน สร้างเสถียรภาพและความมั่นคงให้แก่ประเทศ

1.4.3 ด้านสังคม

เป็นการเปิดโอกาสทางการศึกษา ค้นคว้าและวิจัย ให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในระดับสูงขึ้น ได้ศึกษาเพื่อยก ระดับความรู้และนำไปใช้ปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ช่วยลดการศูนย์เสียทางด้านเศรษฐกิจ อีกทั้งเพื่อเป็นการตอบสนองนโยบายของรัฐบาล และเพิ่มทรัพยากรมนุษย์ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.4.4 ด้านกายภาพ

ในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดทำโครงการนอกจากจะเกิดการพัฒนาที่ดินโดยตรงแล้ว ยังช่วยในการสร้างศักยภาพในการพัฒนาให้กับบริเวณในย่านชุมชนหรือแหล่งท่องเที่ยว ให้เกิดการลงทุนเป็นการสร้างบทบาทของชุมชนให้ดีขึ้น

1.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.5.1 เพื่อเฉลิมฉลองสมโภช 200 ปี แห่งการพระบรมราชสมภพ พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย ในปี พ.ศ. 2547 และเพื่อเทิดพระเกียรติองค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่ทรงสนพระทัยวิชาดาราศาสตร์ ในวโรกาสที่ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จะทรงเจริญพระชนมายุ 80 พรรษา ในปี พ.ศ. 2550

1.5.2 เพื่อเป็นสถาบันปฏิบัติการกลางทางด้านการวิจัย การจัดการเรียนการสอน และการบริการวิชาการแก่ชุมชน ทางด้านดาราศาสตร์ของชาติ

1.5.3 เพื่อพัฒนาเป็นศูนย์ดาราศาสตร์ ที่สามารถสร้างเครือข่ายทางวิชาการและเครือข่ายการวิจัยระดับนานาชาติกับสถาบันต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ ทั้งนี้จำเป็นอย่างยิ่งต้องมีกล้องโทรทรรศน์และอุปกรณ์ที่มีศักยภาพและมาตรฐานระดับสากล

1.5.4 เพื่อเป็นศูนย์อบรมทางวิชาการ ทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ ทางด้านดาราศาสตร์ รวมถึงการประชุมและสัมมนาทางดาราศาสตร์ในระดับนานาชาติได้ด้วย

1.5.5 เพื่อสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงกับโรงเรียนและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั่วประเทศ ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและทั่วถึง

ภารกิจ เป้าหมายและทิศทางของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

การดำเนินการของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ได้กำหนดภารกิจ เป้าหมายและทิศทางทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณดังต่อไปนี้

1. ด้านการจัดการเรียนการสอน

สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนทางด้านดาราศาสตร์ให้แก่โรงเรียนและสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศในระดับโรงเรียน สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรช่วงชั้น 12 ปี แก่ทุกโรงเรียน ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์และอวกาศ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ตลอดจนการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้แก่โรงเรียนต่างๆในระดับอุดมศึกษา สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนได้ทั้งในระดับปริญญาตรี โท เอก รวมถึงการจัดการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์ร่วมสถาบัน (Joint Program) กับสถาบันอุดมศึกษาชั้นนำในต่างประเทศ

2. ด้านการวิจัยดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ และวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ

สามารถดำเนินการวิจัยเองและสนับสนุนการทำวิจัยของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี โท เอก นักวิจัยทางด้านดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ และวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ ของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั่วประเทศ ตลอดจนความร่วมมือทางการวิจัยด้านดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ในระดับนานาชาติกับประเทศต่าง ๆ เช่น สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร สาธารณรัฐประชาชนจีน ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ เป็นต้น ทั้งนี้ สถาบันจะเป็นจุดเชื่อมโยงและปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดการวิจัยเชิงบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ อาทิเช่น ฟิสิกส์ เคมี คณิตศาสตร์ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คาดว่าจะทำให้มีผลงานวิจัยทางดาราศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้อง ที่สามารถนำเสนอในที่ประชุมวิชาการทั้งในระดับประเทศและนานาชาติและตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับสากลไม่ต่ำกว่าปีละ 40 เรื่อง

3. ด้านการบริการวิชาการแก่ชุมชน

สามารถสนับสนุนการบริการวิชาการแก่ชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเปิดหอดูดาวแห่งชาติให้แก่ประชาชนเพื่อเข้าชมการดำเนินการของหอดูดาวแห่งชาติ ชมนิทรรศการทางดาราศาสตร์ รวมถึงการฉายสไลด์และวิดีทัศน์หรือสื่อประสมอื่นที่น่าสนใจทางด้านดาราศาสตร์ ตลอดจนการจัดค่ายดาราศาสตร์สำหรับครูและนักเรียน นอกจากนี้ยังเป็นศูนย์กลางในการให้บริการข้อมูลด้านดาราศาสตร์แก่สื่อมวลชนเพื่อเผยแพร่อย่างต่อเนื่องและเมื่อเกิดปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์

4. ด้านความร่วมมือกับต่างประเทศ

สามารถสนับสนุนงานวิจัยและกิจกรรมทางดาราศาสตร์ ผ่านเครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศ ด้านงานวิจัย สามารถใช้กล้องโทรทรรศน์ร่วมกับกล้องโทรทรรศน์ ณ หอดูดาวต่างประเทศ เพื่อสังเกตการณ์วัตถุท้องฟ้าร่วมกัน ในโครงการรณรงค์เพื่อการสังเกตการณ์วัตถุ

ท้องฟ้าบางชนิด หรือโครงการวิจัยภายใต้ความร่วมมือระดับประเทศ โดยการสนับสนุนจากแหล่งทุนวิจัยของแต่ละประเทศ

ด้านกิจกรรมทางดาราศาสตร์ระดับนานาชาติ ประเทศไทยจะมีความพร้อมในการจัดกิจกรรมทางวิชาการระดับนานาชาติ เช่น Astrophysics Olympiad, International School for Young Astronomers เป็นต้น รวมถึงการเป็นเจ้าภาพในการจัดประชุมของสหพันธ์ดาราศาสตร์นานาชาติ (International Astronomical Union, IAU) เช่น Asia-Pacific IAU Conference, Pacific Rim Conference on Stellar Astrophysics เป็นต้น

จากเป้าหมายและทิศทางของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์ดังกล่าวอาจกำหนดเป็นตัวชี้วัดและผลที่คาดหวังดังนี้

ตัวชี้วัดความสำเร็จขององค์กร

ตัวชี้วัด	ผลที่คาดหวัง
1. โครงการวิจัยทางด้านดาราศาสตร์	40 เรื่อง/ปี
2. ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับประเทศและนานาชาติ	40 เรื่อง/ปี
3.โครงการความร่วมมือ/เครือข่ายกับมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ	50 สถาบัน
4. บริการด้านการวิจัยให้แก่นักวิจัย	1080 ชั่วโมง/ปี
5. บริการด้านการวิจัยของนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาตรี โท และ เอก	1080 ชั่วโมง/ปี
6. บริการชุมชนทางด้านดาราศาสตร์ อบรม/สัมมนา/ประชุมเชิงปฏิบัติการ/ค่ายวิชาการ	1080 ชั่วโมง/ปี
7. จำนวนผู้เข้าเยี่ยมชมหอดูดาวแห่งชาติ	30000–50000 คน/ปี
8. การบริการข้อมูลทางดาราศาสตร์ที่หอดูดาว/ระบบเครือข่ายสารสนเทศดาราศาสตร์แก่โรงเรียน/สถาบันอุดมศึกษา/ประชาชน/สื่อมวลชน	ตลอดปี

ตัวชี้วัด	ผลที่คาดหวัง
9. จำนวนครูที่มีศักยภาพในการสอนดาราศาสตร์ในโรงเรียนตามสาระช่วงชั้นวิชาโลกดาราศาสตร์และ อวกาศ	100 คน/ปี
10. การผลิตบุคลากร/นักวิจัยสาขาดาราศาสตร์ให้แก่สถาบันการศึกษาต่างๆ	40 คน/ปี

ตารางที่ 1.1 ตัวชี้วัดความสำเร็จขององค์กร

1.6 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1.6.1 ขอบเขตในการศึกษาข้อมูล

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม และกายภาพที่มีผลต่อโครงการ ด้านต่างๆ ดังนี้

1. **ด้านนโยบาย**
   - แผนพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549)
   - วัตถุประสงค์ พันธกิจ และยุทธศาสตร์และนโยบายของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งเป็นกระทรวงที่รับผิดชอบโครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ
   - แผนพัฒนาและวัตถุประสงค์ของโครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ
   - แผนพัฒนา และ แผนยุทธศาสตร์ที่เป็นนโยบายทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษา การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยในเขตอิทธิพลโดยรอบของภาคเหนือ
   - แผนพัฒนาจุดยุทธศาสตร์และแนวทางการพัฒนาของจังหวัดเชียงใหม่
2. **ด้านเศรษฐกิจ**
   - ศึกษาความเป็นไปได้ด้านการลงทุน
   - ศึกษาแหล่งที่มาของทุน
   - ศึกษาการคาดการณ์สภาพเศรษฐกิจที่มีผลต่อสถาปัตยกรรม
   - ศึกษาความเป็นไปได้ด้านการตลาด
   - ศึกษากลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจนของโครงการ
3. **ด้านสังคม**
   - ศึกษาประชากรและกลุ่มเป้าหมาย
   - ศึกษาภาพลักษณ์ทางสังคม วัฒนธรรม เอกลักษณ์ของท้องถิ่นและ

เทคโนโลยีพื้นบ้านต่าง ๆ

4. ด้านกายภาพ

- ศึกษาองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในอาคาร
- ศึกษากิจกรรม พฤติกรรม และการใช้สอยที่เกิดขึ้นในโครงการรวมถึงประเภทใช้อาคาร
- ศึกษาอาคารตัวอย่างประเภทเดียวกัน ตลอดจนวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ
- ศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับสภาพที่ตั้งโครงการโดยทั่วไป ตลอดจนข้อบังคับการใช้ที่ดิน สภาพแวดล้อมและข้อกำหนดต่าง ๆที่เกี่ยวข้อง
- ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ทั้งด้านสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม
- ศึกษาข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม และข้อมูลเชิงเทคนิค ที่เกี่ยวข้องกับโครงการเพื่อประกอบการออกแบบต่อไปสรุปผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นรายละเอียดโครงการเพื่อใช้ในการออกแบบ
- ออกแบบงานสถาปัตยกรรม และผังแม่บทในบริเวณที่ตั้งโครงการ
- นำเสนอผลงานค้นคว้าวิจัยด้านข้อมูล เป็นรายละเอียดโครงการเพื่อใช้ในการออกแบบ
- ออกแบบงาน สถาปัตยกรรม และผังแม่บทในบริเวณที่ตั้งโครงการ
- เสนอผลงานค้นคว้าวิจัยภาคข้อมูล
- นำเสนอผลงาน ขั้นตอนกระบวนการออกแบบ ผลงานการออกแบบและหุ่นจำลอง

1.6.2 ขอบเขตของการออกแบบ

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 คือ หอดูดาวแห่งชาติ บริเวณยอดดอยอินทนนท์ ซึ่งเป็นส่วนที่ตั้งกล้องโทรทรรศน์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0 เมตร ซึ่งจะมีส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- อาคารที่วางกล้องโทรทรรศน์เป็นรูปโดมเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ15 เมตร
- ห้องพักเจ้าหน้าที่ และนักวิจัย
- ห้องน้ำ-ส้วม

ศูนย์สารสนเทศน์ดาราศาสตร์

- จุดดูดาว ด้วยกล้องโทรทรรศน์ขนาดเล็ก

- ส่วนบริการดาราศาสตร์
- ส่วนห้องสมุดดาราศาสตร์
- ส่วนงานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ

ฝ่ายบริหาร

- ส่วนนโยบายและแผน
- ส่วนการเงิน บัญชีและพัสดุ
- ส่วนงานธุรการและบริหารทั่วไป
- ส่วนงานบุคคล
- ส่วนงานวิเทศสัมพันธ์

ฝ่ายหอดูดาวแห่งชาติ

- ส่วนงานวิจัยและพัฒนา
- ส่วนงานสนับสนุนทางเทคนิค
- ส่วนงานวิศวกรรมและซ่อมบำรุง
- ส่วนงานอาคารสถานที่

1.7 วิธีการดำเนินปริญญานิพนธ์

1.7.1 ขั้นศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลปฐมภูมิ

1. ศึกษาถึงวัตถุประสงค์ของอาคาร
2. ศึกษาถึงผู้ใช้อาคาร พฤติกรรมผู้ใช้ จำนวนผู้ใช้และเวลาที่ใช้โครงการ
3. ศึกษาองค์ประกอบต่างๆที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ของโครงการและผู้ใช้อาคาร เพื่อประกอบกันขึ้นเป็นสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ
4. ศึกษาการทำงานและหน้าที่ของแต่ละฝ่ายในสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ
5. ศึกษาถึงสภาพที่ตั้งโดยรอบโครงการ

ข้อมูลทุติยภูมิ

1. ศึกษาเป้าหมายและแนวทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
2. ศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคมและกายภาพ
3. ศึกษาระบบเทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
4. ศึกษากฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

1.7.2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของโครงการ
2. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคมและกายภาพ
3. วิเคราะห์โครงสร้างการบริหารและกิจกรรมการบริการ
4. วิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอย จำนวนบุคลากรและจำนวนผู้ใช้บริการ ตามวัตถุประสงค์และความเป็นไปได้
5. วิเคราะห์รูปแบบอาคารและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

1.7.3 ขั้นตอนการออกแบบ

1. แนวความคิดรวบยอด
2. แนวความคิดด้านการออกแบบอาคาร
3. แนวความคิดในการวางผัง
4. แนวความคิดด้านกิจกรรม
5. แนวความคิดด้านการจัดพื้นที่ใช้สอยอาคาร
6. แนวความคิดด้านรูปทรง มุมมอง จิตวิทยา และการรับรู้

1.7.4 ขั้นนำเสนอ

1. เอกสารข้อมูลภาคนิพนธ์
2. แบบเสนอผลงานด้านกระบวนการออกแบบ
3. แบบสถาปัตยกรรม
4. หุ่นจำลอง

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากปริญญานิพนธ์

โครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ เมื่อเปิดดำเนินการแล้ว จะส่งผลที่ดีกับประเทศดังนี้

1.8.1 สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ จะเป็นศูนย์กลางด้านการวิจัย การจัดการเรียนการสอน และการบริการวิชาการทางด้านดาราศาสตร์ของประเทศและสนับสนุนการผลิตกำลังคนด้านดาราศาสตร์ประเทศไทยจะมีหอดูดาวและกล้องโทรทรรศน์ที่อยู่ในระดับมาตรฐานสากล เป็นการพัฒนาวิชาการด้านดาราศาสตร์ของประเทศให้มีขีดความสามารถสูงยิ่งขึ้น

1.8.2 มีเครือข่ายทางวิชาการและเครือข่ายการวิจัยทางด้านดาราศาสตร์ทั้งในระดับชาติและนานาชาติได้ และมีแหล่งข้อมูลและแหล่งความรู้ทางด้านดาราศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ

ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าลาดกระบัง

1.8.3 เป็นศูนย์อบรมด้านดาราศาสตร์ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ รวมทั้งสามารถรองรับการจัดประชุมทางวิ ชาการด้านดาราศาสตร์ในระดับนานาชาติได้

1.8.4 ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอน โดยสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เชื่อมโยงกับโรงเรียน ทำให้นักเรียนทั่วประเทศได้รับข่าวสารและข้อมูลทางดาราศาสตร์ที่ทันสมัยอย่างทั่วถึง

1.9 อภิธานศัพท์

1. สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ หรือ สวดช. (National Astronomical Research Institute หรือ NARI)เป็นหน่วยงานระดับประเทศของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาค้นคว้าวิจัยและเผยแพร่ข้อมูลด้านดาราศาสตร์ต่างๆ

2. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ (สสวท.) เป็นหน่วยงานของกระทรวงศึกษาธิการเพื่อใช้เป็นหลักสูตรการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ นับตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปี่ 1 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 6

3. สถาบัน IMD (International Institute for Management Development) หรือ สถาบันพัฒนาบริหาร เป็นสถาบันที่จัดอันดับจัดอันดับภาวะสังคมซึ่งเปรียบเทียบกับนานาประเทศ

30088

บทที่ 2

การศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

2.1.1 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

จากนโยบายหลักที่ต้องการให้คนไทยทุกคนได้ "อยู่ดี กินดี" ดังนั้นเพื่อให้บรรลุเป้า หมาย รัฐบาลจึงได้ร่างพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 – 3 (พ.ศ. 2504 – 2519) ที่มุ่งเน้นการสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยเริ่มสร้างโครงสร้างพื้นฐานเพื่อส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชน ส่งผลให้โรงงานอุตสาหกรรมเกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็วขึ้นมากมายในเขตกรุงเทพและปริมณฑล เกิดการแข่งขันกันทั้งในภาคธุรกิจและทางการศึกษาของเมืองหลวงและเขตปริมณฑล จนเกิดปัญหาตามมามากมายและเป็นอุปสรรคปัญหาต่อการศึกษา ทางกระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติขึ้น โดยสาระสำคัญของแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 1 – 3 (พ.ศ. 2504 – 2519) มุ่งเน้นพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาและขยายการศึกษาทั้งในและนอกระบบ แต่ยังประสบปัญหารัฐบาลจึงได้กำหนดนโยบายเมืองหลักเมืองรองตามภาคขึ้นตามพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 ที่กระจายความเจริญออกสู่ภูมิภาค ซึ่งประกอบ ด้วย เชียงใหม่ นครราชสีมา ขอนแก่น ชลบุรีและสงขลา อีกทั้งแผนพัฒนาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 มีลักษณะเป็นแผนแม่บทที่วางกรอบ "นโยบายแห่งชาติ" หรือแผนชี้นำ ทางด้านเศรษฐกิจและสังคมมากกว่าแผนการจัดสรรงบประมาณและทรัพยากรอื่น ๆ จวบจนกระทั่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 ออกมาว่าด้วยการจัดตั้งโครงการฮีสต์เทรินซีบอดท์ เพื่อให้โครงการเกิดความต่อเนื่องแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่ง ชาติ ฉบับที่ 6 จึงเกิดโครงการเซาท์เทรินซีบอดท์ แต่ไม่สามารถรองรับกลุ่มประชากรได้เนื่องจากความล่าช้า ในการจัดสรรงบประมาณ ด้วยความต้องการให้มีการเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาประเทศทั้งในด้านทรัพยากรมนุษย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและทรัพยากรธรรมชาติตลอดจนปรับปรุงระบบการบริหารและการจัดการโดยยึดหลักการทำงานอย่างเป็นระบบครบวงจรจึงมีแผนงานมารองรับจำนวนทั้งสิ้น 6 แผนงาน และหนึ่งในนั้นคือ แผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวทางแผนพัฒนาหลักของประเทศระยะยาว ต่อมาภาครัฐได้ร่างแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 ขึ้น เพื่อยกระดับคุณภาพและพัฒนาเทคโนโลยีมีความทันสมัย และ

แผนพัฒนาอุดมศึกษา ฉบับที่ 7 ก็ตอบสนองด้วยการขยายโอกาสทางการศึกษาให้มีความทันสมัยก้าวทันเทคโนโลยีและกระจายโอกาสทางการศึกษาส่วนภูมิภาคให้มากขึ้น ด้วยเหตุผลนี้แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 4 – 7 จึงมีนโยบายเร่งพัฒนาการศึกษาทุกระดับทุกประเภทไม่ว่าจะอยู่ในเขตเมืองหรือชนบทให้เหมาะกับสภาพของประเทศ และจากการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ ทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางรายได้ ดังนั้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 จึงเกิดขึ้นโดยมีนโยบายหลักที่เน้นหนักในความสำคัญของคนในการพัฒนาด้านต่าง ๆ ได้มุ่งเน้นในส่วนของการพัฒนา ศักยภาพของคนทางด้านจิตใจให้เป็นคนดี มีคุณธรรม มีจิตสำนึกที่ดีต่อสังคมส่วนรวมและต้องการพัฒนาคนทุกคนให้สามารถคิดวิเคราะห์บนหลักของเหตุผล มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มีโลกทัศน์กว้างรวมทั้งมีประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตสูงขึ้นสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางด้านเศรษฐกิจ และสังคม

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 (2545-2549) ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อวางรากฐานการพัฒนาประเทศให้เข้มแข็ง ยั่งยืน สามารถพึ่งตนเองได้อย่างรู้เท่าทันโลก โดยการพัฒนาคุณภาพคน ปฏิรูปการศึกษา ปฏิรูประบบสุขภาพ สร้างระบบคุ้มครองความมั่นคงทางสังคม รวมทั้งการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและเครือข่ายชุมชน ให้เกิดการเชื่อมโยงการพัฒนาชนบทและเมืองอย่างยั่งยืน มีการดูแลจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ควบคู่กับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสังคมไทย[1]

2.1.2 นโยบายหลักของกระทรวง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2546-2549)

เพื่อให้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วยฟื้นฟูเศรษฐกิจ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต วางรากฐานการปรับโครงสร้างการพัฒนาประเทศได้อย่างมีคุณภาพ แก้ไขปัญหาความยากจน และเพิ่มคุณภาพชีวิต ตลอดจนเสริมสร้างพื้นฐานสังคมไทย ให้เป็นสังคมที่มุ่งใช้ภูมิปัญญา และความรู้ในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาประเทศ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้

1. สนับสนุนการวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม ซึ่งต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น พัฒนาองค์ความรู้ ระบบบริหารจัดการการวิจัยและพัฒนา และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการวิจัยในสาขาเทคโนโลยีสำคัญ ที่สนองความต้องการของประเทศด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและบริการ

2. เร่งรัดการเสริมสร้างศักยภาพและเครือข่ายด้านนวัตกรรมของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ให้เข้มแข็ง เพื่อสนับสนุนการสร้างขีดความสามารถของประเทศ

---

1 สำนักงานสถิติแห่งชาติ ,"เอกสารประกอบคำบรรยายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแนวโน้มในอนาคต", (ม.ป.ท.,2542) 35

3. ผลักดันและร่วมมือกับสถาบันการศึกษา ภาคการผลิตและภาคบริการ ในการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีทุกระดับทั้งปริมาณ และคุณภาพในสาขายุทธศาสตร์ของประเทศ

4. เร่งรัดและส่งเสริมการแพร่กระจาย และถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยี สู่ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม วิสาหกิจชุมชน นักเรียน นักศึกษาและประชาชน เพื่อเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และพัฒนาความสามารถในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต และการบริการให้ตรงกับความต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โครงการ "หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์"

5. พัฒนาและเสริมสร้างการยอมรับในระดับสากลด้านมาตรฐาน มาตรวิทยา มาตรฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ การวัด วิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบ เพื่อรองรับกิจกรรมด้านการบริการวิเคราะห์ ทดสอบ สอบเทียบของหน่วยงานทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน รวมทั้ง ริเริ่มและส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีบทบาทในการสร้าง และพัฒนาเครือข่ายหน่วยบริการห้องปฏิบัติการ ด้านการกำหนดมาตรฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ การวิเคราะห์ ทดสอบและสอบเทียบ ไปสู่ส่วนภูมิภาคให้มากยิ่งขึ้น

6. ส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดทำฐานข้อมูลและการเชื่อมโยง เครือข่ายสารสนเทศระหว่างกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ภาคการผลิตและภาคบริการ

7. สนับสนุนให้มีการกำหนดนโยบาย แผนและยุทธศาสตร์การใช้พลังงานปรมาณูในทางสันติ และการกำกับดูแลความปลอดภัยจากการใช้พลังงานปรมาณู เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์จากพลังงานปรมาณูอย่างปลอดภัย และมีประสิทธิภาพสูงสุด

8. พัฒนากระบวนการจัดทำนโยบาย แผน และยุทธศาสตร์ของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ และระบบบริหารจัดการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้การพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสอดคล้องกับความต้องการของภาคเศรษฐกิจและสังคมมากยิ่งขึ้น

2.1.3 วัตถุประสงค์ ภารกิจและเป้าหมาย ของโครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ[2]

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเฉลิมฉลองสมโภช 200 ปี แห่งการพระบรมราชสมภพพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย ในปี พ.ศ. 2547 และเพื่อเทิดพระเกียรติองค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่ทรงสนพระทัยวิชาดาราศาสตร์ ในวโรกาสที่ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จะทรงเจริญพระชนมายุ 80 พรรษา ในปี พ.ศ. 2550

2. เพื่อเป็นสถาบันปฏิบัติการกลางทางด้านการวิจัย การจัดการเรียนการสอน และการบริการวิชาการแก่ชุมชน ทางด้านดาราศาสตร์ของชาติ

3. เพื่อพัฒนาเป็นศูนย์ดาราศาสตร์ที่สามารถสร้างเครือข่ายทางวิชาการและเครือข่ายการวิจัยระดับนานาชาติกับสถาบันต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ ทั้งนี้จำเป็นอย่างยิ่งต้องมีกล้องโทรทรรศน์และอุปกรณ์ที่มีศักยภาพและมาตรฐานระดับสากล

4. เพื่อเป็นศูนย์อบรมทางวิชาการ ทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ ทางด้านดาราศาสตร์ รวมถึงการประชุมและสัมมนาทางดาราศาสตร์ในระดับนานาชาติได้ด้วย

5. เพื่อสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงกับโรงเรียนและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั่วประเทศ ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและทั่วถึง

ภารกิจ เป้าหมายและทิศทางของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

การดำเนินการของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ได้กำหนดภารกิจ เป้าหมายและทิศทางทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณดังต่อไปนี้

1. **ด้านการจัดการเรียนการสอน**

สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนทางด้านดาราศาสตร์ให้แก่โรงเรียนและสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศในระดับโรงเรียน สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรช่วงชั้น 12 ปี แก่ทุกโรงเรียน ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์และอวกาศ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ตลอดจนการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้แก่โรงเรียนต่างๆในระดับอุดมศึกษา สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนได้ทั้งในระดับปริญญาตรี โท เอก รวมถึงการจัดการศึกษาทางด้านดาราศาสตร์ร่วมสถาบัน (Joint Program) กับสถาบันอุดมศึกษาชั้นนำในต่างประเทศ

---

2 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ,"โครงการจัดตั้งสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ เฉลิมฉลองสมโภช 200 ปี แห่งการพระราชสมภพพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว",2547

2. ด้านการวิจัยดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ และวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ

สามารถดำเนินการวิจัยเองและสนับสนุนการทำวิจัยของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี โท เอก นักวิจัยทางด้านดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ และวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ ของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั่วประเทศ ตลอดจนความร่วมมือทางการวิจัยด้านดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ในระดับนานาชาติกับประเทศต่าง ๆ เช่น สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร สาธารณรัฐประชาชนจีน ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ เป็นต้น ทั้งนี้ สถาบันจะเป็นจุดเชื่อมโยงและปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดการวิจัยเชิงบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ อาทิเช่น ฟิสิกส์ เคมี คณิตศาสตร์ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คาดว่าจะทำให้มีผลงานวิจัยทางดาราศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้อง ที่สามารถนำเสนอในที่ประชุมวิชาการทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ และตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับสากลไม่ต่ำกว่าปีละ 40 เรื่อง

3. ด้านการบริการวิชาการแก่ชุมชน

สามารถสนับสนุนการบริการวิชาการแก่ชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเปิดหอดูดาวแห่งชาติให้แก่ประชาชนเพื่อเข้าชมการดำเนินการของหอดูดาวแห่งชาติ ชมนิทรรศการทางดาราศาสตร์ รวมถึงการฉายสไลด์และวิดีทัศน์หรือสื่อประสมอื่นที่น่าสนใจทางด้านดาราศาสตร์ ตลอดจนการจัดค่ายดาราศาสตร์สำหรับครูและนักเรียน นอกจากนี้ยังเป็นศูนย์กลางในการให้บริการข้อมูลด้านดาราศาสตร์แก่สื่อมวลชนเพื่อเผยแพร่อย่างต่อเนื่องและเมื่อเกิดปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์

4. ด้านความร่วมมือกับต่างประเทศ

สามารถสนับสนุนงานวิจัยและกิจกรรมทางดาราศาสตร์ ผ่านเครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศ ด้านงานวิจัย สามารถใช้กล้องโทรทรรศน์ร่วมกับกล้องโทรทรรศน์ ณ หอดูดาวต่างประเทศ เพื่อสังเกตการณ์วัตถุท้องฟ้าร่วมกัน ในโครงการรณรงค์เพื่อการสังเกตการณ์วัตถุท้องฟ้าบางชนิด หรือโครงการวิจัยภายใต้ความร่วมมือระดับประเทศ โดยการสนับสนุนจากแหล่งทุนวิจัยของแต่ละประเทศ

ด้านกิจกรรมทางดาราศาสตร์ระดับนานาชาติ ประเทศไทยจะมีความพร้อมในการจัดกิจกรรมทางวิชาการระดับนานาชาติ เช่น Astrophysics Olympiad, International School for Young Astronomers เป็นต้น รวมถึงการเป็นเจ้าภาพในการจัดประชุมของสหพันธ์ดาราศาสตร์นานาชาติ (International Astronomical Union, IAU) เช่น Asia-Pacific IAU Conference, Pacific Rim Conference on Stellar Astrophysics เป็นต้น

2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

2.2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการลงทุน

ประเภทของงบประมาณ

1. งบลงทุน (Captal Fund)
2. งบดำเนินการ (Operation Fund)

1. งบลงทุน (Captal Fund)

การประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินกานในระยะแรก เพื่อให้โครงการสามสารถเปิดบริการได้ตามวัตถุประสงค์ที่ว่างเอาไว้ แบ่งออกเป็น

1.1 งบประมาณในการดำเนินการเกี่ยวกับที่ดินโครงการ

ในส่วนของที่ตั้งโครงการ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ได้รับความอนุเคราะห์จากอุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์ ให้ใช้พื้นที่เป็นที่ตั้งสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติอยู่2จุดด้วยกัน คือ กิโลเมตรที่31 และบริเวณยอดดอยอินทนนท์

1.2 งบประมาณในการก่อสร้างอาคาร

การดำเนินงานโครงการนี้ งบประมาณทั้งหมดจะสามารถกำหนดได้จากผลการศึกษาความเหมาะสม และการจัดทำผังแม่บท อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาความต้องการส่วนพื้นที่ใช้สอยอาคาร หมวดค่าครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้างรวมมูลค่าทั้งสิ้น 237,600,000 บาท

2. งบการดำเนินงาน (Operation Fund)

งบประมาณเพื่อการจัดตั้งสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (ปีงบประมาณ 2547-2550)

1. หมวดเงินเดือนและค่าจ้างประจำ	รวม	34,000,000 บาท
2. หมวดค่าจ้างชั่วคราว	รวม	800,000 บาท
3. หมวดค่าตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ	รวม	32,500,000 บาท
4. หมวดค่าสาธารณูปโภค	รวม	5,500,000 บาท
5. หมวดเงินอุดหนุน	รวม	1,200,000 บาท
6. หมวดเงินอื่น ๆ	รวม	400,000 บาท

รวมงบประมาณทั้งสิ้น (2547 - 2550)

312,000,000 บาท

2.2.2 แหล่งที่มาของเงินทุน แผนการแสวงหาความช่วยเหลือด้านการเงิน

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ เป็นรัฐวิสาหกิจที่ได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐ โดยมีนโยบายจะขอรับเฉพาะการลงทุนก่อสร้างเป็นส่วนใหญ่ ส่วนการดำเนินงานนอกเหนือจากเงินเดือนและค่าจ้างสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ จำเป็นต้องหาเงินจากแหล่งอื่น เช่น การจัดแคมป์เข้าค่าย

พักแรมเพื่อศึกษาดาราศาสตร์ ความร่วมมือในการระดมเงินสนับสนุนประจำปี จากบริษัทเอกชน และองค์กรระหว่างประเทศ

2.2.3. แหล่งที่มาของเงินทุน (Fund Rasing)

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ เป็นรัฐวิสาหกิจที่ได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐบาล โดยมีนโยบายจะขอรับการลงทุนเฉพาะการก่อสร้างอาคารเสียเป็นส่วนใหญ่ ส่วนในการดำเนินการนั้น นอกจากเงินเดือนค่าจ้างแล้ว สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ จำเป็นต้องหาแหล่งเงินแหล่งอื่น จากภาคเอกชน ประชาชน หรือองค์กรระหว่างประเทศ มาสมทบในการดำเนินการเอง ซึ่ง สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ได้กำหนดขึ้นเป็น 3 โครงการ คือ

1.โครงการจัดตั้งมูลนิธิสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

2.โครงการระดมเงินสนับสนุน ประจำปี จากบริษัทเอกชนต่างๆ ในประเทศโดยทางบริษัท และห้างหุ้นส่วนต่างๆ มีการสนับสนุนโครงการ จากรายงานประจำปีของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์ แห่งชาติ ได้มีบริษัท และห้างหุ้นส่วนต่างๆ สนับสนุนถึง 14 แห่งนอกจากนี้ยังมีองค์ต่างๆจาก ต่างประเทศที่ให้การสนับสนุน อีกด้วย

3.โครงการส่งเสริมการตลาดเป็นโครงการที่ส่งเสริมให้มีการแสดงผลงานเชิงพาณิชยกรรม ในเชิงสาธิตและให้ข้อมูลส่งเสริมการตลาด

2.2.4. รายได้ของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติหลังจาดการเปิดให้เข้าบริการ

จากการประมาณรายได้ ของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติแต่เดิมคิดค่าธรรมเนียมเข้าชม แบ่งเป็นเด็ก นักเรียน นักศึกษา 20 บาท และผู้ใหญ่ 50 บาท แต่ปัจจุบันสถาบันวิจัยดารา ศาสตร์แห่งชาติได้เปลี่ยนแปลงค่าธรรมเนียมเป็นแต่ผู้ใหญ่ 60 บาทและนักเรียน นักศึกษา ให้เข้าชมฟรี โดยเปรียบเทียบกับข้อมูลผู้เข้าชม ของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติแสดงการเปรียบเทียบรายได้จากผู้เข้าชมสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

แสดงให้เห็นว่าโครงการมีรายได้จากการเข้าชมโครงการ ปีละประมาณ19,214,000บาท/ปี นอกจากนี้ยังมีรายได้จากการจัดสมาชิกสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติคนละ 150 บาท/ คน / ปี (เด็ก) คนละ 300 บาท / คน / ปี (ผู้ใหญ่) และ ในปี พ.ศ. 2545 มีสมาชิก ที่เป็นเด็ก 1,138 คน และที่เป็นผู้ใหญ่อีก 168 คน ทำให้มีรายได้ เข้าโครงการประมาณ กิจกรรมเข้าค่ายของโครงการ ประมาณปีละ 221,100 บาท ปี

รายได้จากการจัดกิจกรรมการเข้าค่าย โดยมีค่ายใช้จ่ายคนละ ประมาณ 1,000 บาท จากข้อมูลปี 2545 มีผู้เข้าร่วมกิจกรรม ออกค่ายวิทยาศาสตร์ ถึง 720 คน มีรายได้ประมาณ 720,000 บาท/ ปี

รายได้จากการร้านขายของที่ระลึก ประมาณ 12,000 บาท/เดือน

ทำให้โครงการมีรายได้จากร้านขายของที่ระลึกประมาณ 144,000 บาท/ปี

รายได้จากการขายอาหารเฉลี่ยประมาณ 120,000 บาท/ปี

นอกจากนี้ยังมีรายได้จากการสนับสนุนจากรัฐบาลอีกประมาณปีละ 85,000,000 บาท/ปี

และรายได้อื่นๆ อีกประมาณปีละ 700,000 บาท/ปี

ทำให้โครงการมีรายได้อยู่ที่ประมาณ 106,119,500 บาท/ ปี

2.2.5.**รายจ่ายจากการดำเนินโครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ**

รายจ่ายในการดำเนินการดังที่กล่าวไว้ในตอนต้นของโครงการ แล้วนั้นจากรายงานประจำปีของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติในปี พ.ศ. 2545 ได้กล่าวรายจ่ายของปี พ.ศ. 2544 ไว้ที่ 102,042,318 บาท และ รายจ่ายของปี พ.ศ. 2545 ไว้ที่ 101,488,419 บาท

สรุปกำไรที่ได้จากโครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

จากการแสดงรายรับและรายจ่ายในโครงการดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงทราบรับที่มากกว่ารายจ่าย ซึ่งเป็นกำไรจึงทำให้โครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติมีรายได้เป็นกำไรสุทธิประมาณที่ 4,000,000 บาท / ปี และยังมีรายได้จาผู้สนับสนุนโครงการจากการจัดกิจกรรมและรายได้จากการจัดกิจกรรมอื่นๆ ได้อีก ซึ่งเป็นนโยบายของ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติเดิมอยู่แล้วซึ่งจะเป็นการเพื่อรายได้ให้กับโครงการได้มาขึ้นอีก

2.3 การศึกษาข้อมูลทางด้านสังคม

2.3.1 การศึกษาข้อมูลด้านสังคมระดับประเทศ

การศึกษาจำนวนประชากรทั่วราชอาณาจักร ปี 2546 ประเทศไทยมีประชากรทั้งสิ้น 63 , 079,765 คน โดยแบ่งเป็นชายทั้งสิ้น 31,355,250 คน และเป็นหญิงทั้งสิ้น 31,814,215 คน ซึ่งมีคาดว่าในปี พ.ศ. 2553จะมีประชาก็เพิ่มถึง 67,232,000 คน

2.3.2.**ประชากรระดับภาคเหนือ**ภาคเหนือมีประชากรทั้งสิ้น 11,320,102 คนซึ่งมากเป็นอันดับที่ 3 ของประเทศลองมาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางตามลำดับ(จากการสำรวจ พ.ศ. 2546) โดยแบ่งเป็นชายทั้งสิ้น 5,994,883 คน แบ่งเป็นหญิงทั้งสิ้น 6,039,688 คน

2.3.3. ประชากรและสภาพสังคมโดยรวมจังหวัดเชียงใหม่[3]จังหวัดเชียงใหม่มีประชากรในปี 2546 เป็นอันดับ 1 ของภาคเหนือ มีประชากรเป็นจำนวน 1,603,220 คน

---

3 สำนักงานบริหารการทะเบียน กรมการ ปกครองจังหวัดเชียงใหม่ "สถิติประชากรจังหวัดเชียงใหม่" 2547

แบ่งเป็นหญิง 813,113 คน ชาย 790,107 คน แบ่งการปกครองออกเป็น 22 อำเภอ 2 กิ่ง 204 ตำบล 1,915 หมู่บ้าน มีสถานศึกษารวมทั้งสิ้น 2,428 มีนักศึกษาจำนวน 459,672 คน

วัยเด็ก 0-12 ปี	ชาย	121,165	คน	หญิง	115,481	คน
	รวม	236,646	คน	คิดเป็นร้อยละ 16.24		
วัยศึกษาภาคบังคับ	ชาย	85,550	คน	หญิง	81,961	คน
8-15	รวม	167,511	คน	คิดเป็นร้อยละ 11.49		
วัยเยาวชน	ชาย	126,482	คน	หญิง	119,147	คน
15-24	รวม	245,899	คน	คิดเป็นร้อยละ 16.87		
วัยเจริญพันธ์	ชาย	426,313	คน	หญิง	443,160	คน
15-49	รวม	869,473	คน	คิดเป็นร้อยละ 59.66		
วัยแรงงาน	ชาย	512,695	คน	หญิง	528,816	คน
13-60	รวม	1,041,51 1	คน	คิดเป็นร้อยละ 71.46		
วัยสูงอายุ	ชาย	85,595	คน	หญิง	93,703	คน
60 ปีขึ้นไป	รวม	179,298	คน	คิดเป็นร้อยละ 12.30		
	ร้อยละ 39.94					

ตารางที่2.1 แสดง ประชากรจังหวัดเชียงใหม่

การศึกษา

ในปี 2542 จังหวัดเชียงใหม่ มีสถานศึกษารวมทั้งสิ้น 2,428 แห่ง มีครูอาจารย์ 21,313 คน และนักเรียนนิสิตนักศึกษารวม 459,672 คน ซึ่งอัตราส่วนระหว่างนิสิต กับอาจารย์เป็น 1:22 โดยแยกการศึกษาออกเป็น 2 ระบบดังนี้

1. การศึกษาในระบบโรงเรียน สถานศึกษาทั้งหมด 1,217 แห่ง ครูอาจารย์ 19,797 คน นักเรียนนิสิตนักศึกษา 417,242 คน

2. การศึกษานอกระบบโรงเรียน มีสถานศึกษา 1,112 แห่ง ครูอาจารย์ 1516 คน นักเรียนนิสิตนักศึกษา 42,430 คน

จากข้อมูล จังหวัด ในปี 2542 พบว่าจังหวัดเชียงใหม่มีเด็กในชนบทอายุครบเกณฑ์การศึกษาภาคบังคับ 102,745 คน ได้เข้าเรียน 98480 คน(95.85%) มีเด็กจบการศึกษาภาคบังคับ 20,904 คน ได้เรียนต่อระดับมัธยมศึกษา 18,752 คน (89.71%)

ประเพณีและวัฒนธรรม

ด้านประเพณีในจังหวัดเชียงใหม่ ประเพณีที่นับว่ามีชื่อเสียง และสร้างชื่อเสียงให้จังหวัดเชียงใหม่คือ

- ประเพณีสงกรานต์
- งานเทศกาลร่มบ่อสร้าง
- งานเทศกาลดอกไม้ประดับ
- งานประเพณียี่เป็ง

2.3.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านผู้ใช้โครงการ

ผู้เข้าชมโครงการของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ(ต.ค. 43 – ก.พ. 44)

1. จำนวนรวม 725,436 คน หรือเฉลี่ย 2,340 คนต่อวัน

2. เดือนมกราคม2543 เฉลี่ยสูงสุด 4,528 คน ต่อวัน (เนื่องจากนักท่องเที่ยวเดินทางมาพักผ่อนที่ดอยอินทนนท์)

3. เดือนพฤษภาคม 2444 เฉลี่ยต่ำสุด 666 คน ต่อวัน

4. เป็น ผู้ชมเด็ก ร้อยละ 68 และ และเป็นผู้ใหญ่ ร้อยละ 32

5. ผู้ร้อยละ 63 เป็นผู้ชมที่ จองล่วงหน้า ร้อย 37 เป็น walk - in

6. ผู้ชมที่เป็น คณะ

เป็นกลุ่มนักเรียนมากที่สุด

- ประถมศึกษา	ร้อยละ	34
- มัธยมศึกษา	ร้อยละ	58

- ปริญญาตรีขึ้นไป	ร้อยละ	4
- อื่น ๆ	ร้อยละ	4

มาจากทุกภูมิภาค

- ภาคกลาง	ร้อยละ	37
- กรุงเทพมหานคร	ร้อยละ	35
- ตะวันออก	ร้อยละ	12
- ภาคเหนือ	ร้อยละ	9
- ตะวันออกเฉียงเหนือ	ร้อยละ	6
- ภาคใต้	ร้อยละ	1

2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ

2.4.1.ประวัติความเป็นมาจังหวัดเชียงใหม่

เชียงใหม่เป็นเมืองเก่าและมีประวัติการสร้างอันน่าภาคภูมิใจ กษัตริย์ผู้ทรงสร้างนครเชียงใหม่ คือ "พญาเม็งรายมหาราช" ทรงรวบรวมบ้านเมืองบนแผ่นดินล้านนาไทย ทรงเห็นที่ราบอันอุดมสมบูรณ์ริมฝั่งแม่น้ำปิง บริเวณป่าเชิงดอยสุเทพเป็นที่ราบกว้างใหญ่ จึงดำริที่จะสร้างเมืองใหม่ ณ ที่ราบเชิงดอยสุเทพ จึงร่วมกับพญางำเมือง แห่งเมืองพะเยา พญาร่วงแห่งกรุงสุโขทัย และพญาเม็งรายสร้างเมืองเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 12 เมษายน พ.ศ 1839 ลักษณะการวางผังเมืองสอดคล้องกับชัยภูมิและความเชื่อทางโหราศาสตร์ คือ คัมภีร์มหาทักษา โดยสร้างกำแพงเมืองด้านกว้าง 800 วา ด้านยาว 1,000 วา มาบรรจบเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ใช้เวลาการสร้าง 4 เดือน จึงแล้วเสร็จสมบูรณ์ กษัตริย์ทั้ง 3 พระองค์จึงทรงขนานนามเมืองนี้ว่า "นพบุรีศรีนครพิงค์เชียงใหม่" ในปี พ.ศ. 2101 ยุคปลายราชวงศ์เม็งราย พระเจ้าบุเรงนองกษัตริย์ของพม่าได้ยกกองทัพมาโจมตี และยึดเมืองเชียงใหม่ไปเมืองขึ้นนานร่วม 216 ปี จนถึงสมัยพระเจ้าตากสินและพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก ได้ทรงช่วยเหลืออาณาจักรล้านนาไทยโดยให้พระยากาวิละและพญาจ่าบ้าน ทำการจับไล่พม่าออกไปจากเมืองเชียงใหม่และเชียงแสนได้สำเร็จ ทรงสถาปนาพระยากาวิละเป็นเจ้าเมืองเชียงใหม่ ต่อมาปี พ.ศ. 2476 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้โปรดปฏิรูปการปกครองหัวเมืองประเทศราช ได้ยกเลิกการมีเมือง

ประเทศราชในภาคเหนือ จัดตั้งการปกครองแบบมณฑลเทศาภิบาล เรียกว่า มณฑลพายัพ เป็น จังหวัดเชียงใหม่ เชียงใหม่จึงมีฐานะเป็นจังหวัดจนถึงปัจจุบันนี้

2.4.2. สภาพทั่วไปของจังหวัดเชียงใหม่

ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,027 ฟุต (310 เมตร) ตั้งอยู่ ระหว่างเส้นรุ้งที่ 17-21 องศาเหนือ และเส้นแวงที่98-99 องศาตะวันออก โดยมีส่วนกว้างที่สุด จากทิศตะวันออกถึงตะวันตก กว้างประมาณ 138 กิโลเมตร และส่วนที่ยาวที่สุด คือจากทิศเหนือ ถึงทิศใต้ ยาวประมาณ 320 กิโลเมตร (ยาวมากที่สุดของประเทศ) และเป็นจังหวัดที่อยู่ห่างจาก กรุงเทพมหานครไปทางทิศเหนือประมาณ 750 กิโลเมตร โดยทางรถไฟ และประมาณ 720 กิโลเมตร โดยทางรถยนต์

จังหวัดเชียงใหม่ มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดประเทศเมียนมา (สาธารณรัฐสังคมนิยมแห่ง สหภาพพม่า) ซึ่งมีพรมแดนยาวประมาณ 227 กิโลเมตร
ทิศใต้	ติดจังหวัดลำพูน และจังหวัดตาก
ทิศตะวันออก	ติดจังหวัดเชียงราย จังหวัดลำปาง และจังหวัดลำพูน
ทิศตะวันตก	ติดอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

2.4.3.ภูมิประเทศและภูมิอากาศ

จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 20,107.057 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 12,566,911 ไร่ ซึ่งมีพื้นที่กว้างใหญ่เป็นอันดับ 1 ของภาคเหนือ และเป็นอันดับ 2 ของประเทศ (ลำดับที่ 1 จังหวัดนครราชสีมา) โดยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาและที่ราบเชิงเขา มีเนื้อที่ประมาณ 16,639 ตาราง กิโลเมตร หรือ 10,397,500 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 82.74 พื้นที่ทางเกษตร อยู่ตอนกลางมีเนื้อที่ประมาณ 2,578 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,611,250 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 12.8 นอกจากนี้ยังมีพื้นที่เป็นที่อาศัยและอื่นๆ อีกประมาณ 893.057 ตารางกิโลเมตร หรือ 558,160 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 4.44 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด นอกจากนี้พื้นที่ของจังหวัดเชียงใหม่ ยังเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารหลายสาย เช่น แม่น้ำปิง น้ำแจ่ม น้ำแม่แตง แม่น้ำฝาง น้ำแม่กลาง น้ำแม่งัด และน้ำแม่ขาน

บริเวณที่ราบลุ่ม พื้นที่ราบลุ่มส่วนใหญ่เป็นบริเวณลุ่มน้ำแม่ปิง ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของอำเภอเชียงดาว อำเภอแม่แตง อำเภอเมือง อำเภอสารภี และอำเภอดอยเต่า อีกส่วนหนึ่งเป็นที่ราบลุ่มน้ำแม่กก ครอบคลุมพื้นที่บริเวณอำเภอฝางและอำเภอแม่อาย

เทือกเขาที่สำคัญ เทือกเขาแดนลาว ซึ่งอยู่ด้านเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ กั้นพรมแดนไทย – พม่า ติดกับเทือกเขาถนนธงชัย มียอดเขาที่สำคัญ ได้แก่ ดอยผ้าห่มปก อยู่ในอำเภอฝาง สูง 2,285 เมตร ดอยอ่างขาง อยู่ในอำเภอฝาง สูง 1,931 เมตร ดอยหลวง อยู่ในอำเภอเชียงดาว สูง 2,170 เมตร เทือกเขาถนนธงชัย อยู่ทางทิศตะวันตกของแม่น้ำปิง มียอดเขาที่สำคัญ ได้แก่ ดอยอินทนนท์ อยู่ในอำเภอจอมทอง สูง 2,575 เมตร เป็นยอดเขาที่สูงที่สุดในประเทศไทย ดอยปุย อยู่ในอำเภอเมือง สูง 1,685 เมตร ดอยสุเทพ อยู่ในอำเภอเมือง สูง 1,601 เมตร เทือกเขาผีปันน้ำ อยู่ทางทิศตะวันออกของแม่น้ำปิง มียอดเขาที่สำคัญคือ ดอยขุนตาล สูง 1,374 เมตร ดอยช้าง สูง 1,462 เมตร อยู่ในอำเภอพร้าว อำเภอดอยสะเก็ด และอำเภอสันกำแพง

ภูมิอากาศ

ในปี 2543 จังหวัดเชียงใหม่มีสภาพอากาศเย็นเกือบตลอดปีมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 15.2-34.5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยระหว่างร้อยละ 49.0-90.0 จำนวนวันฝนตกตลอดปี 113 วัน ปริมาณน้ำฝน ประมาณ 1,129.5 มิลลิเมตรและเดือนที่อุณหภูมิสูงสุดในรอบปี คือ เดือนเมษายน 2543 วัดได้ 34.5 องศาเซลเซียส เดือนที่มีอุณหภูมิต่ำสุดในรอบปี คือ เดือนมกราคม 2543 วัดได้ 15.2 องศาเซลเซียส

สภาพอากาศของจังหวัดเชียงใหม่แบ่งได้เป็น 3 ฤดู คือ

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 19.1 – 34.5 องศาเซลเซียส

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 22.6-31.5 องศาเซลเซียส

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 15.2 – 31.7 องศาเซลเซียส

ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างปี 2538-2545 จะอยู่ในช่วง 755 มม ถึง 1,314.4 มม ฝนตกมากที่สุดในปี 2542 วัดได้ถึง 1,314.4 มม จำนวนฝนที่ตก 127 วันส่วนฝนที่ตกน้อยที่สุดในปี 2544 วัดได้ 755 มม จำนวนฝนที่ตก 100 วัน

2.4.4. การท่องเที่ยว

จังหวัดเชียงใหม่ เป็นศูนย์กลางกรท่องเที่ยวของจังหวัดภาคเหนือตอนบน ในอดีตได้รับการขนานนามว่า "นพบุรีศรีนครพิงค์" หรือ "เวียงพิงค์" ของพ่อขุนเม็งรายมหาราชในอดีต

เชียงใหม่ในวันนี้เป็นเมืองที่เปรียบประดุจดังกุหลาบงามของแผ่นดินล้านนาไทย เป็นเมืองที่นับว่าเป็นที่สองรองจากกรุงเทพมหานคร เป็นเมืองที่อุดมสมบูรณ์ด้วยทรัพยากรทางด้านการท่องเที่ยว แหล่งท่องเที่ยว ความงามตามธรรมชาติ ศิลปกรรม โบราณสถาน โบราณวัตถุ และขนบธรรมเนียมประเพณีดั้งเดิมแบบล้านนาไทย ตลอดจนน้ำใจไมตรีของชาวเชียงใหม่ เป็นที่ดึงดูดและประทับใจผู้มาเยือนที่ยากจะลืมเลือน ธุรกิจการท่องเที่ยวทำรายได้ให้เชียงใหม่ถึงปีละไม่น้อยกว่าเก้าพันล้านบาท ลักษณะเด่นของเชียงใหม่สรุปได้ตามคำขวัญจังหวัดเชียงใหม่ที่ว่า "ดอยสุเทพเป็นศรี ประเพณีเป็นสง่า บุปผชาติล้วนงามตา นามล้ำค่านครพิงค์"

ปีใหม่เมือง หรือวันสงกรานต์

ประเพณียี่เป็ง

ประเพณีเข้าอินทขิล

ประเพณีงานร่มบ่อ

งานมหกรรมไม้ดอกไม้ประดับ

งานไม้แกะสลักบ้านถวาย

งานประเพณี

เวลา 700 กว่าปี นับแต่เมืองเชียงใหม่ถือกำเนิดขึ้น คนเมืองได้สั่งสมวัฒนธรรมสืบทอดจากบรรพบุรุษมายาวนานต่อเนื่อง โดยผูกพันอยู่กับพุทธศาสนาและความเชื่อดั้งเดิม ประเพณีที่สำคัญคือ

จังหวัดเชียงใหม่มีแหล่งท่องเที่ยวตามธรรมชาติ โบราณสถาน โบราณวัตถุ ตลอดจนแหล่งท่องเที่ยวที่มนุษย์สร้างขึ้นเป็นจำนวนมาก จำนวนผู้มาท่องเที่ยว ในปี 2543 จังหวัดเชียงใหม่ มีจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งสิ้น 3,361,764 คน แยกเป็นนักท่องเที่ยว 3,085,477 คน และนักทัศนาจร 276,287 คน

2.4.5.ความเหมาะสมของพื้นที่โครงการ

ในส่วนอาคารหอดูดาวแห่งชาติ จะตั้งที่ดอยอินทนนท์ ในเขตอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ ณ บริเวณพิกัด ละติจูด 18^0 $35^/$ เหนือ ลองจิจูด 98^0 $29^/$ ตะวันออก สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 2565 เมตร ซึ่งเป็นยอดเขาที่สูงที่สุดในประเทศไทย ยอดดอยอินทนนท์เป็นที่ที่มีความเหมาะสมที่สุดในประเทศไทย ในการติดตั้งกล้องโทรทรรศน์ขนาดใหญ่ เนื่องจากมีอากาศเบาบาง โดยมีความดันอากาศเฉลี่ยต่ำกว่า 800 มิลลิบาร์ และมีอุณหภูมิหนาวเย็นตลอดทั้งปี มีอุณหภูมิต่ำสุดตั้งแต่ -7 องศาเซลเซียสในฤดูหนาว จนถึง 20 องศา

เซลเซียสในฤดูร้อน ซึ่งอากาศหนาวเย็นดังกล่าว จะทำให้ความชื้นในอากาศต่ำ ยกเว้นในช่วงที่มีเมฆพัดผ่านในฤดูฝนเนื่องจากความสูงของยอดดอยใกล้เคียงกับความสูงของเมฆ นอกจากนี้โดยปกติสภาพฟ้าหลัวที่เกิดขึ้นในฤดูหนาวและฤดูร้อนมักมีผลกระทบจนถึงระดับความสูงประมาณ 2000 เมตร ดังนั้นสถานที่ตั้งหอดูดาวแห่งชาติจึงไม่มีอุปสรรคทางด้านทัศนวิสัยอันเนื่องมาจากสภาพฟ้าหลัว

ช่วงที่หอดูดาวแห่งชาติ ณ ดอยอินทนนท์ จะใช้งานได้ดีที่สุดจะอยู่ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึง เดือนพฤษภาคม ของทุกปี ซึ่งนับว่านานกว่าที่อื่นในประเทศไทยทั้งหมด นอกจากนี้ยอดดอยอินทนนท์ยังปราศจากแสงรบกวนจากเมืองใหญ่ โดยอำเภอที่ใกล้ที่สุดคืออำเภอแม่แจ่ม ซึ่งอยู่ห่างไปประมาณ 25 กิโลเมตร ส่วนตัวอำเภอจอมทองอยู่ห่างประมาณ 40 กิโลเมตร และอำเภอเมืองเชียงใหม่ประมาณ 70 กิโลเมตร การเดินทางมาที่หอดูดาวแห่งชาติ ณ ดอยอินทนนท์ มีความสะดวกอย่างยิ่ง

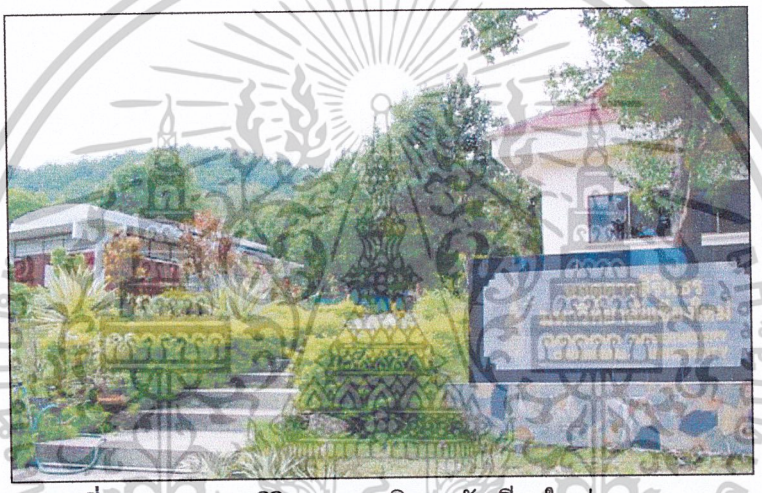
นอกจากในส่วนของตัวอาคารหอดูดาวแล้ว ยังมีความจำเป็นที่จะต้องมีอาคารนิทรรศการเพื่อเป็นสถานที่ ที่ให้บริการทางวิชาการต่าง ๆ แก่นักท่องเที่ยวและผู้มาเยี่ยมชม รวมถึงใช้ในการจัดฝึกอบรมต่าง ๆ เพื่อจัดตั้ง สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ให้ตอบรับกับสภาพบริบทโดยรอบให้มีศักยภาพและเหมาะสมที่สุด ก่อให้เกิดรูปแบบการใช้ที่ดินให้เกิดคุณค่าและสร้างความเสียหายกับสิ่งแวดล้อมในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้อยที่สุด และพัฒนารูปแบบทางสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับอาคารที่ต้องการแสดงถึงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลของโครงการ

3.1 การศึกษากรณีศึกษาตัวอย่าง

3.1.1หอดูดาวสิรินธร



ภาพที่ 3.1 หอดูดาวสิรินธร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นสถาบันการศึกษาหลักทางภาคเหนือของประเทศไทย ที่เล็งเห็นความสำคัญของวิทยาการทางด้านดาราศาสตร์ ได้มีนโยบายที่จะส่งเสริมเพื่อเป็นสถาบันการศึกษาทางภาคเหนือที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการทางด้านดาราศาสตร์ โดยได้จัดให้มีการเรียนการสอนในสาขาดาราศาสตร์ทั้งระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา มีการวิจัยทางด้านดาราศาสตร์ทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ และที่สำคัญอย่างยิ่งก็คือ การจัดบริการแก่ชุมชนทางด้านดาราศาสตร์ในปีพ.ศ.2517ภาควิชาฟิสิกส์โดยความเห็นชอบของคณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อนุมัติให้มีการเรียนการสอนทางด้านดาราศาสตร์ขึ้นเป็นครั้งแรก โดยจ้างผู้เชี่ยวชาญจากสหราชอาณาจักร คือ Dr. K.P. Tritton และ Mrs.S.B. Tritton ซึ่งปัจจุบันเป็นนักดาราศาสตร์อยู่ที่ Royal Greenwich Observatory ประเทศสหราชอาณาจักร ผู้เชี่ยวชาญทั้งสองท่านได้วางรากฐานทางการเรียนการสอนทางด้านดาราศาสตร์และฝึกฝนคณาจารย์ที่อยู่ในทีม ณ ต่างประเทศ

ดาราศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ตลอดจนส่งคณาจารย์ไปศึกษาต่อทางสาขาดาราศาสตร์ ต่อมาในปี พ.ศ. 2520 ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ดำเนินการสร้างหอดูดาวขึ้น ณ บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 12 บนวนอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ – ปุย มีอาณาบริเวณ 4.5 ไร่ ตั้งอยู่ ณ เส้นรุ้งที่ 18 องศา 47ลิปดา 19.5 ฟิลิปดา เหนือ และเส้นแวงที่ 98 องศา 55ลิปดา 29.9 ฟิลิปดา ตะวันออก ที่ระดับความสูง 789เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และรู้จักกันทั่วไปในนามของ "หอดูดาวมหาวิทยาลัยเชียงใหม่" ณ หอดูดาวแห่งนี้ ได้ติดตั้ง กล้องดูดาวแบบสะท้อนแสง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 นิ้ว ชนิดแคสสิเกรน ซึ่งผลิตจากประเทศสหราชอาณาจักร งบประมาณในการสร้างหอดูดาวและกล้องดูดาวในครั้งนั้น ได้รับงบประมาณแผ่นดิน และงบประมาณที่บริจาคโดยกองสลากกินแบ่งรัฐบาล

หอดูดาวมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จัดได้ว่าเป็นสถานที่สำคัญแห่งหนึ่งในการจัดกิจกรรมทางดาราศาสตร์ของประเทศไทย ซึ่งกำลังมีการพัฒนาและติดตั้งอุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อพัฒนาเป็นหอดูดาวระดับสากลและดีที่สุดแห่งหนึ่งในแถบภาคพื้นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งยังมีหอดูดาวขนาดใหญ่เป็นจำนวนน้อย แต่ภูมิภาคแถบนี้เป็นตำแหน่งสำคัญตำแหน่งหนึ่งบนพื้นโลกในการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์หอดูดาวสิรินธร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จึงอาจพัฒนาเป็นหอดูดาวที่สามารถจัดกิจกรรมด้านการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการต่อชุมชนในระดับประเทศและนานาชาติได้

นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 หอดูดาวมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โปรดเกล้าฯ เสด็จเยี่ยมชมกิจการของหอดูดาวมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และติดตามความก้าวหน้าในการพัฒนาหอดูดาวมหาวิทยาลัยเชียงใหม่หลายครั้ง ซึ่งบุคลากรของหอดูดาวได้จัดถวายคำบรรยายและจัดให้ทอดพระเนตรกล้องดูดาวของหอดูดาว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ.2539 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯพระราชทานนามหอดูดาวแห่งนี้ว่า“หอดูดาวสิรินธรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่”

ปัจจุบันหอดูดาวสิรินธร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีกล้องดูดาวและอุปกรณ์อันทันสมัยมากมาย เพื่อใช้ทางด้านการจัดการเรียนการสอนมีการเรียนการสอน ในสาขาดาราศาสตร์ทั้งระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา มีการวิจัยทางด้านดาราศาสตร์ทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ โดยมีอุปกรณ์หลักคือ กล้องดูดาวแบบสะท้อนแสง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 นิ้ว (0.5 เมตร) ชนิด ริชชี-เครเทียน พร้อมระบบบันทึกสัญญาณทางอิเลกทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย เช่น เครื่องโฟโต อิเลกตริก โฟโตมิเตอร์ (Photoelectric Photometer), เครื่อง ซีซีดี โฟโต

มิเตอร์ (CCD Photometer) และ เครื่อง ซีซีดี สเปกโทรกราฟ (CCD Spectrograph)พร้อมด้วยระบบคอมพิวเตอร์อันทันสมัย ซึ่งเป็นกล้องดูดาวที่มีประสิทธิภาพและขนาดใหญ่ที่สุดใน ประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีกล้องดูดาวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 นิ้ว, 11 นิ้ว, 8 นิ้ว, 5 นิ้ว, 4 นิ้ว, 3 นิ้ว และ 2 นิ้ว

หอดูดาวสิรินธร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้จัดให้มีการบริการทางวิชาการแก่ชุมชนมาตลอดระยะเวลายาวนาน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 ทั้งที่หอดูดาวและนอกสถานที่ ช่วงฤดูหนาวในแต่ละปีจะมีช่วงอากาศดี ปราศจากเมฆหมอก เหมาะสมมากในการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ จะมีนักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วประเทศมาขอใช้บริการของหอดูดาวมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นจำนวนมาก และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี ซึ่งกิจกรรมมีตั้งแต่การให้ความรู้ พื้นฐานทางดาราศาสตร์โดยวิทยากรจากภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การสอนให้สังเกตกลุ่มดาวต่าง ๆ การชมวิดีทัศน์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางด้านดาราศาสตร์ ตลอดจนการดูดาวและวัตถุท้องฟ้าที่น่าสนใจต่าง ๆ เช่นหมอกเพลิง กระจุกดาว ดาราจักร ฯลฯ ผ่านกล้องดูดาว ขนาดต่าง ๆ ของหอดูดาวมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

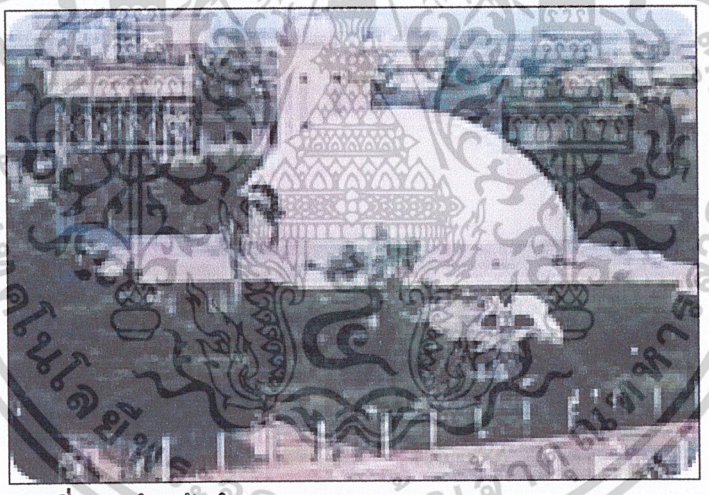
ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา มีนักดาราศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศมาเยี่ยมชมและร่วมทำวิจัย ทางดาราศาสตร์ ณ หอดูดาวสิรินธร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่แห่งนี้ นอกจากนี้นักดาราศาสตร์ของหอดูดาวสิรินธร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ร่วมมือกับนัก ดาราศาสตร์ของหอดูดาวยูนนาน ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยการสนับสนุนจากสำนัก งานคณะกรรมวิจัยแห่งชาติ และ National Natural Science Foundation of China ทำการวิจัย เรื่อง คุณสมบัติทางกายภาพและการวิวัฒนาการของระบบดาวคู่แบบเกือบแตะกันบางระบบ

หอดูดาวมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จัดได้ว่าเป็นสถานที่สำคัญแห่งหนึ่งในการจัดกิจกรรมทางดาราศาสตร์ของประเทศไทย และยังต้องพัฒนาต่อไปอีกอย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับให้มีความพร้อมทั้งทางด้านอุปกรณ์และบุคลากร ตลอดจนเทคโนโลยีอันทันสมัยต่างๆ ในการให้ความรู้ทุกระดับ ตั้งแต่ความรู้พื้นฐานทางด้านดาราศาสตร์ ตลอดจนความรู้ชั้นสูงทางด้านดาราศาสตร์ เพื่อพัฒนาเป็นหอดูดาวระดับสากลและดีที่สุดแห่งหนึ่งในแถบภาคพื้นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งภูมิภาคแถบนี้นับว่าเป็นตำแหน่งสำคัญตำแหน่งหนึ่งบนพื้นโลกในการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ และบรรลุเป้าหมายในการบริการความรู้ทางดาราศาสตร์แก่ชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ ตลอดจนเป็นศูนย์กลางในการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยชั้นสูงทางดาราศาสตร์ในระดับประเทศและนานาชาติได้

การวิเคราะห์และสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการ

จากการศึกษาหอดูดาวสิรินธรพบว่าsite ที่ตั้งหอดูดาวสิรินธรอยู่ห่างจากตัวเมืองไม่มากนัก การเข้าถึงถือว่าสะดวกพอใช้แต่บริเวณที่ตั้งของ site อยู่ประมาณกลางดอยสุเทพ มีปัญหาเรื่องทัศนวิสัยในการศึกษาดาราศาสตร์ยิ่งนัก ทำให้เห็นท้องฟ้าอีกฟากได้ไม่เต็มที่เพราะสภาพพื้นที่ใกล้เคียงเป็นภูเขายังอยู่ในจุดที่มีแสงไฟจากตัวเมือง รบกวนกิจกรรมดูดาวพื้นที่ใช้สอยน้อยไป ไม่มีที่พักรับรองสำหรับผู้มาเข้าค่ายหรือผู้ที่มาทำกิจกรรมตอนกลางคืน ผู้ใช้จะต้องไป-กลับระหว่างตัวเมืองเชียงใหม่กับดอยสุเทพในเวลากลางคืนโครงสร้างที่นำมาใช้กับกล้องดูดาวนั้นเป็นแบบยึดติดกับโครงสร้างอาคาร ถือว่าเป็นการทำผิดหลักการออกแบบหอดูดาว ซึ่งจะทำให้โฟกัสของเลนส์ดูดาวคลาดเคลื่อนจากแรงสั้นสะเทือนเมื่อมีผู้เข้ามาใช้งานเป็นจำนวนมาก

3.1.2ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ



ภาพที่ 3.2 ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ

ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ เป็นสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง สังกัดศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษา กรมการศึกษา นอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ เริ่มก่อสร้างขึ้น ตั้งแต่ปี พ.ศ.2505 ด้วยวัตถุประสงค์สำคัญ เพื่อสร้างแหล่งที่ดี ให้เยาวชน ได้ชุมนุมหาความรู้ และใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ส่งเสริมการศึกษาวิชาดาราศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ โดยให้นักเรียน เรียนรู้จากของจำลอง ซึ่งคล้ายของจริง งบประมาณ การก่อ สร้าง และดำเนินงานขั้นต้น จนสามารถเปิดแสดงให้ประชาชน ได้ในปี พ.ศ.2507 เป็นเงินงบประมาณ 12 ล้านบาท

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ เสด็จพระราชดำเนินทรง ประกอบพิธี เปิดอาคารท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ เมื่อวันอังคารที่ 18 สิงหาคม 2507 และนับจากบัดนั้น ท้องฟ้า จำลองกรุงเทพ จึงเปิดการแสดง ให้นักเรียนและประชาชนเข้าชมได้ ตั้งแต่วันที่ 19 สิงหาคม 2507 เป็นต้นมา อาคารท้องฟ้า จำลองกรุงเทพ ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ ห้องฉายดาว และ ส่วนแสดง นิทรรศการรอบห้อง ฉายดาว

ห้องฉายดาวเป็นห้องวงกลมขนาดใหญ่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20.60 เมตร หลังคาเป็นรูปโดม สูง 13 เมตร เพดานโดมเป็นแผ่นอลูมิเนียมพรุน ทาสีขาวเพื่อรับแสง ที่ฉายออกจากเครื่องฉายดาว ปรากฏเป็น ดวงดาวใน ท้องฟ้าจำลอง คล้ายกับดวงดาวในท้องฟ้าจริง ความจุ 450 ที่นั่ง ตรงกลางห้อง ตั้งเครื่องฉายดาวไซซ์ รุ่นที่ 4 ของบริษัทคาร์ล ไซซ์ ประเทศเยอรมัน

เครื่องฉายดาว นับเป็นประดิษฐกรรมทางวิทยาศาสตร์ ที่มีระบบการทำงาน ซับซ้อน ประกอบด้วยระบบ เครื่องกล ระบบไฟฟ้า และระบบแสงที่ประณีต ฉายภาพวัตถุท้องฟ้า และปรากฏการหลายชนิด เลียนแบบธรรมชาติ สามารถ ปรับเครื่องขึ้นลง เพื่อแสดงดวงดาวในท้องฟ้า ของประเทศใดก็ได้ตามวัน เวลาที่ต้องการ ทั้งดวงดาวในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต และยังเป็นเครื่องฉายดาวขนาดใหญ่เครื่องแรก ในย่านเอเชียอาคเนย์ด้วย

ศักยภาพของเครื่องฉายดาวของท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ

- ฉายดาวฤกษ์ได้ประมาณ 9,000 ดวง ขณะที่ตาเปล่าสามารถมองเห็นดวงดาวในท้องฟ้าได้ราว 2,000 ดวง

- ฉายดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์ 5 ดวง และแสดงการเคลื่อนที่ผ่านไปในกลุ่มดาวต่าง ๆ ได้ชัดเจน

- ฉายภาพกลุ่มดาวต่าง ๆ แสดงแนวทางช้างเผือก กระจุกดาว เนบิวลา กาแลกซี่บางแห่ง ดาวแปรแสง ดาวเทียม ดาวหาง ดาวตก เมฆ แสงรุ่งอรุณ แสงสนธยา แสดงการเกิดสุริยุปราคา จันทรุปราคา แสดงเส้นสมมุติต่าง ๆ ในท้องฟ้า เช่น เส้นศูนย์สูตร เส้นสุริยวิถี เส้นเมอริเดียน แสดงขั้วทรงกลมฟ้า และตำแหน่งที่แกนผ่านขั้วโลกจะชี้ไปในรอบ 26,000 ปี แสดงระบบสุริยะ โลกหมุนในอวกาศ ภาพฉายแสดง รอบทิศ แสดงพื้นผิวดวงจันทร์ ดาวอังคาร พื้นผิวขั้วน้ำแข็งของโลก

โดยแต่ละรอบนั้นจะใช้เวลาในการจัดฉายประมาณ 1 ชั่วโมง และ รายการแสดง จะผลัดเปลี่ยนไปทุกๆ เดือน

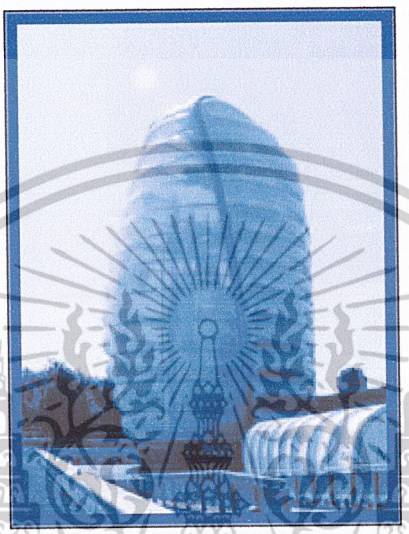
ข้อดี-ข้อเสีย

1. รูปทรงอาคารเป็นเอกลักษณ์
2. ง่ายต่อการสื่อความหมาย
3. นิทรรศการจัดเป็นzoneได้ดี

4. ระบบทางสัญจรยังcrossกันอยู่

5. ไม่มีการใช้แสงธรรมชาติเข้ามาในอาคาร

3.1.3 NATIONAL SPACE CENTER.Leicester,England



ภาพที่ 3.3 NATIONAL SPACE CENTER.Leicester,England

โครงการ NATIONAL SPACE CENTER เป็นโครงการที่อยู่ในโครงการ Millenium Commission 1997 โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้เป็น Landmark Millennium Project ในส่วน East Midlands ของประเทศอังกฤษ ด้วยงบประมาณการก่อสร้างถึง 52 ล้านปอนด์ โดยมีการเปิดอย่างเป็นทางการในวันที่ 30 มิถุนายน ค.ศ.2001

พื้นที่ตั้ง ตั้งอยู่บนพื้นที่ 14.5 เอเคอร์ บนถนน Exploration Drive ในเมือง Leicester ประเทศอังกฤษ โดยเหตุผลที่เลือกเมือง Leicester เป็นที่ตั้งโครงการ เนื่องจากที University of Leicester ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยที่มีการศึกษาและวิจัยวิทยาศาสตร์ทางด้านอวกาศและดาราศาสตร์ ที่สามารถเป็นแหล่งสนับสนุนและต่อเนื่องกับโครงการได้เป็นอย่างดี

ผู้ออกแบบคือ Nicholas Grimshaw and Partners โดยเป็นแบบที่ชนะเลิศจากการประกวดแบบ Landmark Building in Millennium Commission ในปี ค.ศ.1996

ส่วนประกอบของโครงการ

ภายในโครงการประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ คือ

1. The Exhibition เป็นส่วนแสดงนิทรรศการที่ใช้เวลาเข้าชมประมาณ 2.5 ชั่วโมง ประกอบด้วย นิทรรศการทางด้านอวกาศในหลากหลายรูปแบบ และส่วน Rocket Towerที่มีความสูง 42 เมตร ที่ติดตั้งแสดงจรวดขนาดใหญ่ได้อย่างโดดเด่น

2. The Space Theater เป็นโรงภาพยนตร์ขนาดเล็ก ที่เป็นทั้งโรงภาพยนตร์และท้องฟ้าจำลอง

3. Challenger Learning Center เป็นศูนย์การศึกษาและห้องเรียนที่มีจุดหมายสำหรับให้บริการแก่โรงเรียนและสถานศึกษา

4. CATSAT satellite and research center เป็นศูนย์วิจัยทางด้านดาวเทียมที่มีประสิทธิภาพสูง

5. The space now gallery เป็นพื้นที่ทำงานจริงนักวิทยาศาสตร์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ที่มีผนังเป็นกระจก ที่ทำให้บุคคลที่สนใจสามารถเฝ้าดูการทำงานของนักวิทยาศาสตร์และเจ้าหน้าที่ในขณะปฏิบัติงานจริงได้

นอกจากนี้ยังมีส่วนบริการอื่นๆในโครงการอีก ไม่ว่าจะเป็น Booster Resterant ที่เป็นร้านอาหารอยู่ที่ชั้นล่างของRocket Tower ,ร้านขายของที่ระลึก Cargo bay store และบริเวณขายเครื่องดื่ม The satellite bar เป็นต้น ซึ่งมีรายละเอียดในเรื่องอาคารดังนี้

พื้นที่อาคารทั้งหมด	7,360.00	ตารางเมตร
พื้นที่ส่วนนิทรรศการ	3,446.00	ตารางเมตร
พื้นที่ส่วน Tower	1,105.00	ตารางเมตร
ความสูงของ Tower	41.00	เมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางโดม (ภายนอก)	20.50	เมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางโดม (ภายใน)	17.68	เมตร

การวิเคราะห์

การออกแบบสถาปัตยกรรมในส่วน Rocket Tower มีความโดดเด่นและน่าสนใจเป็นอย่างมาก และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่จะให้เป็น Landmark Millennium Project ได้เป็นอย่างดี

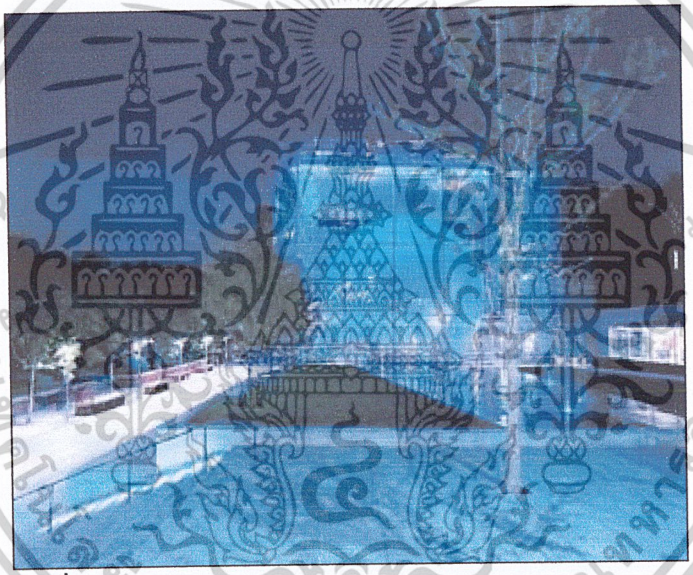
ส่วนประกอบต่างๆในโครงการมีการสร้างความสนใจให้มีจุดสนเด่นเฉพาะและกิจกรรม ที่สามารถดึงดูดความสนใจให้เข้าชมและเข้าร่วมได้เป็นอย่างดี และมีการสร้างบรรยากาศที่แสดงออกถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านอวกาศได้เป็นอย่างดี

โครงการมี University of Leicester สนับสนุนและต่อเนื่องอยู่ ทำให้กิจกรรมต่างๆ ในโครงการสามารถดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการ

จากการศึกษาโครงการ National Space Center นี้ พบว่าสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการที่สามารถนำมาใช้ในโครงการวิทยานิพนธ์ คือ การกำหนดส่วนประกอบและกิจกรรมของโครงการที่มีการสร้างจุดเด่นให้แต่ละส่วนมีความน่าสนใจ และแนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมที่มีความโดดเด่นและสามารถแสดงออกถึงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านอวกาศได้เป็นอย่างดี ซึ่งมีแนวทางที่สอดคล้องกับแนวความคิดของโครงการที่ต้องการออกแบบสถาปัตยกรรมที่มีความโดดเด่น เป็นเสมือนอนุสรณ์ของยุคอวกาศ (Monument of space age)

3.1.4 The Rose Center For Earth And Space



ภาพที่ 3.4 The Rose Center For Earth And Space

เนื่องจากเป็นส่วนหนึ่งของพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาจึงมักมีการกำหนดเนื้อหาเพื่อความเข้าใจเฉพาะเรื่องธรรมชาติของโลกและเอกภพเท่านั้น โดยมีเนื้อหาดังนี้

1. ชั้นล่าง

ภายใน Hall แบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่ จักรวาล,ดาราจักร,ดวงฤกษ์และดาวเคราะห์ จะเป็นการบอกเล่า เรื่องราวของฟิสิกส์ดาราศาสตร์สมัยใหม่ รวมถึงสาระหลากหลายของกลุ่มต่างๆ ของดาวในอวกาศเช่น การชนกันของดาราจักร การเกิดซุปเปอร์โนวา การขยายตัวของจักรวาลและอื่นๆอีกมากมายที่น่าสนใจ เช่น

- The AstroBulletin เป็นส่วนเด่น The Rose Center เป็นจอวีดีโอที่มีความละเอียดสูง ขนาดใหญ่แสดงแสดงภาพล่าสุดจากการสังเกตรอบโลก จากนาซา จากกล้องฮับเบิลและยานอวกาศอื่นๆ หรือข่าวและเหตุการณ์นำมาจากโครงการปัจจุบัน ซึ่งจะช่วยเก็บและแสดงข้อมูลวิทยาศาสตร์ปัจจุบันแก่สาธารณะชนในด้านฟิสิกส์ดาราศาสตร์อย่างรวดเร็ว มีส่วนที่ติดตั้งบริเวณฐานของจอไว้ป้อนคำถามหรือหาการวิจัยด้านดาราศาสตร์และข่าวจากนาซาหรือเก็บข้อมูลอื่นๆ ได้อีกมากมาย

- Universe Zone จะเป็นนิทรรศการถาวรในชั้นล่างสุดของ the rose center ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงการค้นพบทางฟิสิกส์ดาราศาสตร์ ภายในจะมีคำตอบ เช่น คำถามว่าจักรวาลเกี่ยวข้องกับดาราจักรรวมถึง ดวงดาวและดาวเคราะห์ต่างๆ อย่างไร และอะตอมสร้างดาวได้อย่างไร เป็นต้น มีอุปกรณ์เช่น Aswirling Kinetic Sculpture ก็ได้สาธิตให้เห็นถึงกระแสก๊าซมหาศาล ใน Black Hold ซึ่งเป็นขุมพลังงานสำคัญของดาราจักรที่มีชีวิตอยู่ The Black Hold Theater 15 นาทีที่จะแสดงแรงมหาศาลของแรงดึงดูดและความโค้งงอของอวกาศและเวลาในส่วนที่ใกล้กับ Black Hold,Hoberman Sphere หรือ ประติมากรรมขยาย ซึ่งอยู่ในห้องมืด ประติมากรรมจะถูกปกคลุมด้วยดาราจักร ที่ส่องแสงซึ่งเป็นรูปร่างของแสงสว่างที่กำลังขยายตัวอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งผู้ชมสามารถเห็นการสาธิตอย่างถนัดชัดเจนว่าจักรวาลขยายตัวอย่างไร

-Galaxies Zone ภาพสามมิติลอยที่แสดงการชนกันของดาราจักรเป็นการแสดง ที่สำคัญในโซนนี้ ภาพนี้ซึ่งจะปรากฏการลอยในอวกาศซึ่งเป็น ซึ่งเป็นส่วนใจกลางระหว่างดาราจักรที่กระทำกัน ซึ่งจะได้สำรวจถึงแรงต่างๆ การบิดเบือนและการเปลี่ยนแปลงรูปซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อเหล่าดาวและกลุ่มก๊าซ ที่รุมกันเนืองแน่นขนาดมหึมาเกิดชนกันขึ้นมา นอกจากนี้ยังมีวีดีโอที่แสดงดาราจักรที่มีความหลากหลายและสวยงามน่าอัศจรรย์ และยังได้รับข้อมูลอื่นๆ อีกจาก Interactive Computer และจากจานดาวเทียม(เป็นสื่ออันหนึ่งไม่ใช่จากดาวเทียมจริง)

-Planet Zone แสดงซากอุกกาบาตร the Willamette Meteorite ซึ่งเป็นชิ้นหนึ่งที่ไว้แสดงถาวร ซึ่งมีน้ำหนักกว่า 15 ตัน ซึ่งมาจากระบบสุริยะของเรา มีการแสดงในกลุ่มหัวข้อหรือเนื้อหาเกี่ยวกับImpacts And Cratering (การกระแทกและการเกิดหลุมจากการชนของวัตถุจากจักรวาล) ผู้ชมสามารถเห็นและสัมผัสวัตถุโบราณจากจักรวาลได้ นอกจากนี้ยังมีkinetic Sculptureซึ่งจะแสดงภาพข้อมูลเกี่ยวกับหลุมเหล่านั้น จากจานดาวเทียมและComputer Interactiveจะให้ข้อมูลและพัฒนาการดาวเคราะห์ การแสดง ทดสอบ ตรวจสอบการกระแทกครั้งสำคัญบนโลก และความเป็นไปได้ในอนาคตและวีดีโอที่จะแสดงภาพที่เกี่ยวกับดาวเคราะห์และดาวอื่นๆ นอกจากนี้ยังแสดง Ecosphere เป็น Aquarium ทรงกลม 39 นิ้ว ประกอบด้วย ระบบนิเวศน์ดวงดาวเคราะห์

และสัตว์ซึ่งมีการหมุนเวียน สารอาหารและได้รับพลังงานจากดวงทิตย์ นิทรรศการจะแสดงความเป็นไปได้ของสภาพที่เหมาะกับสิ่งมีชีวิตซึ่งสิ่งมีชีวิตอยู่ได้ไม่ว่าที่ไหนของจักรวาล หรือการอยู่อาศัยแบบยั่งยืนด้วยตนเอง และแสดงเนื้อหาเกี่ยวกับการค้นหาสิ่งมีชีวิตในจักรวาล(Search For Life In The Universe)บริเวณนี้จะสำรวจหาที่ซึ่งสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ในจักรวาลและมันอาจปรากฏอย่างไร เช่นที่ดาวอังคารหรือดวงจันทร์ หรือดาวเคราะห์บริวารEuropa ของดาวพฤหัสบดี

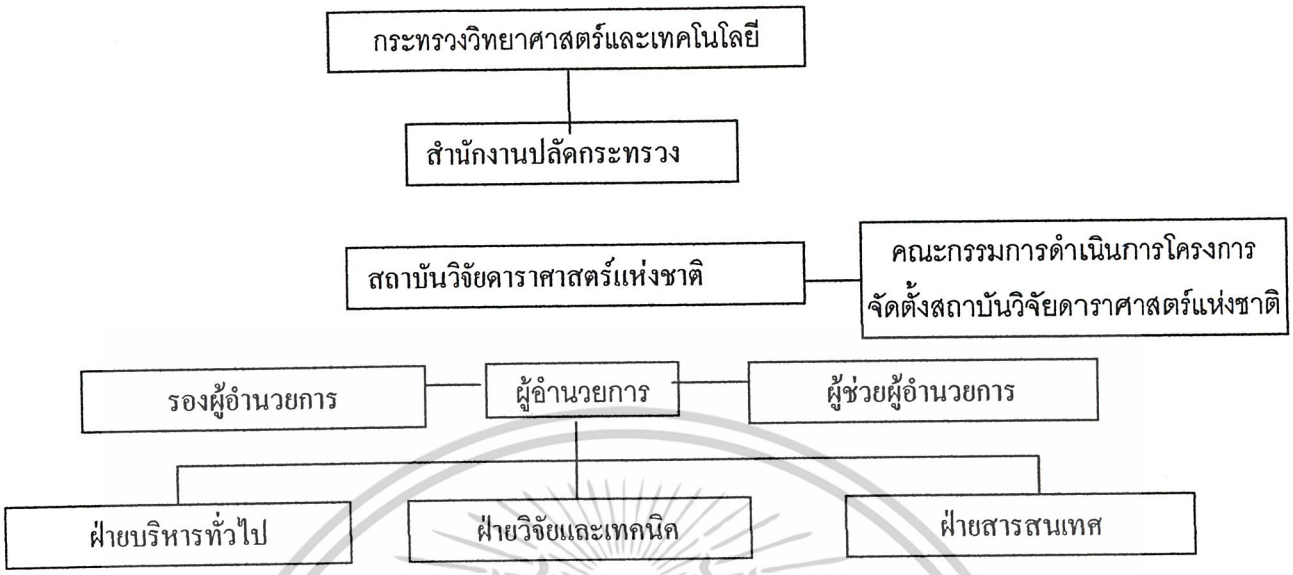
-Star Zone โอกาสที่นานๆ จะมีซักครั้งของการระเบิดทั้งดาว เช่น การเกิดซุปเปอร์โนวา ซึ่งเป็นส่วนที่แสดงในZoneนี้ เนื้อหาหลักที่แสดงก็เกี่ยวกับเรื่องซุปเปอร์โนวา จะสำรวจพลังงานที่น่าตื่นตาตื่นใจของการระเบิดต่างๆ พวกมันได้รับการสังเกตผ่านเวลา ประวัติศาสตร์อย่างไร และความจริงที่ว่าองค์ประกอบ (ธาตุ)ต่างๆ ในร่างกายเราได้รับการสร้างขึ้นภายในการระเบิดน่าเกรงขามนี้ พวกเราก็เป็นส่วนหนึ่งของดวงดาวต่างๆ ภาพกว่า 6 ฟุตแสดงความสวยงามที่ทำให้งงงวยของฟองพรายก๊าซและงวงของก๊าซเป็นผลที่มาจากการระเบิดนั้น นอกจากนี้ยังมีการฉายวีดีโอทีหลังเกี่ยวกับกิจกรรมของดวงอาทิตย์,แผ่นกลม 3 ฟุต เติมเต็มด้วยของไหลที่ได้รับความร้อนซึ่งทำให้เห็นภาพกระบวนการพาความร้อนภายในดวงดาวและยังมีจานดาวเทียมและcomputer interactiveจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการของดวงดาวต่างๆ

3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ

3.2.1 การวิเคราะห์โครงการการบริหาร

ระยะที่ 1 (พ.ศ.2547-2550)

โครงการจัดตั้งสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ให้มีฐานะเป็นโครงการอิสระในกำกับของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยขออนุมัติคณะรัฐมนตรีให้เป็นโครงการที่มีระบบบริหารที่เป็นอิสระจากระบบราชการ แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการโครงการจัดตั้งสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติดูแลรับผิดชอบการดำเนินการ ได้รับงบประมาณเป็นเงินอุดหนุนทั่วไป รายได้ของสถาบันฯ ไม่ต้องนำส่งกระทรวงการคลัง และให้จัดสรรใช้จ่ายในกิจการของสถาบันฯ ตามที่คณะกรรมการดำเนินการฯ เห็น สมควร รวมทั้งให้ข้าราชการและพนักงานของรัฐมาปฏิบัติงานในสถาบันฯ ได้โดยถือเป็นการปฏิบัติ หน้าที่ โดยมีลักษณะการบริหารดังนี้



แผนภูมิที่ 3.1 แสดงแผนภูมิการบริหารงานสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติระยะที่1

องค์ประกอบของคณะกรรมการดำเนินการจัดตั้งสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

1. ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประธาน
2. รองปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรรมการ
3. รองปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรรมการ
4. อธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กรรมการ
5. ผู้อำนวยการสำนักงานเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ กรรมการ

(องค์การมหาชน)

6-9. ผู้แทนจากการเสนอชื่อจากที่ประชุมคณบดีวิทยาศาสตร์ กรรมการแห่งประเทศไทย

10. ผู้อำนวยการสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กรรมการและเลขานุการ
สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

11. ผู้แทนสำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรรมการและ
ผู้ช่วยเลขานุการ

อำนาจหน้าที่

1) จัดเตรียมโครงสร้างองค์กร ระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ทั้งทางด้านการเงินที่จำเป็นของสถาบัน

2) จัดเตรียมการด้านต่างๆ เช่น อาคารสถานที่ การออกแบบอาคารหอดูดาว การสำรวจข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม อุตุนิยมวิทยาและสภาพท้องฟ้า ซึ่งจำเป็นต่อการเตรียมการ การติดต่อประสานงานกับองค์กรที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการจัดซื้อกล้องโทรทรรศน์และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

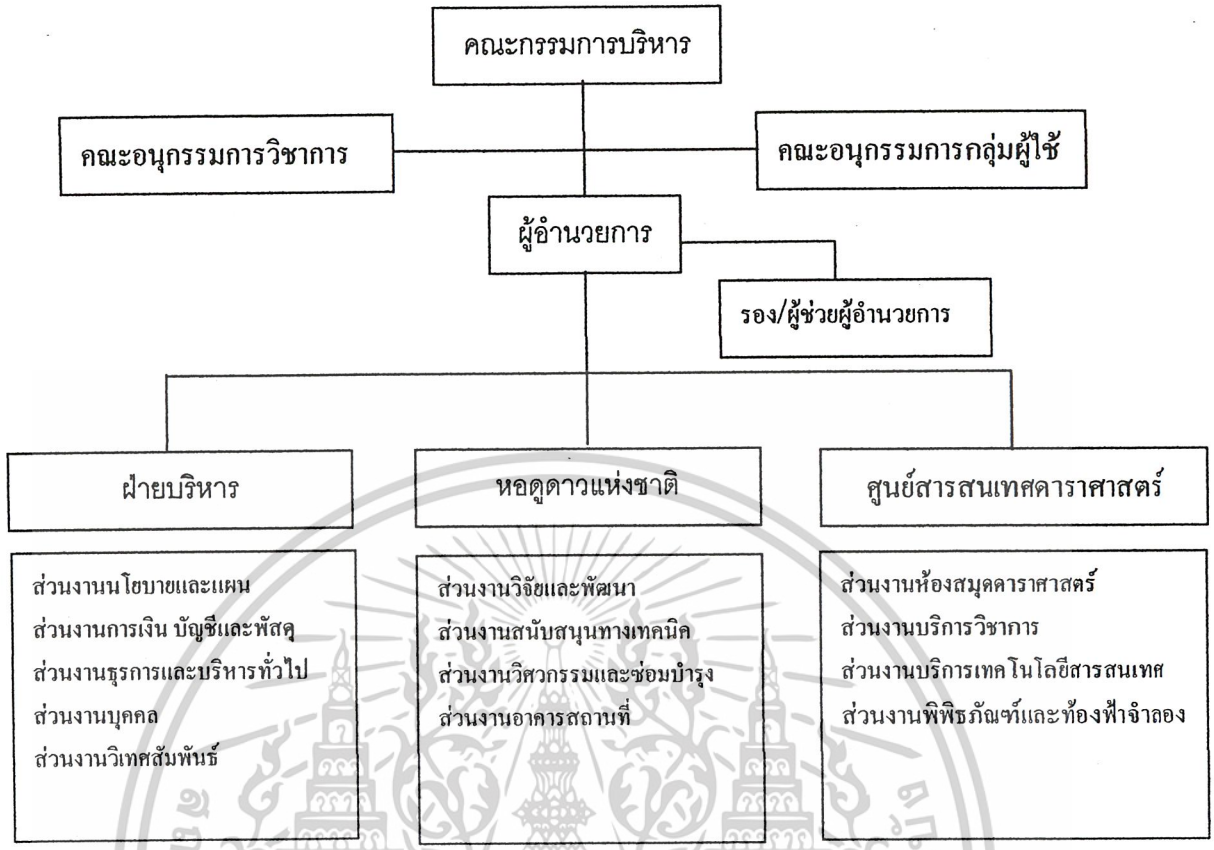
3) ดำเนินการบริหารจัดการด้านกฎหมาย เพื่อนำไปสู่การจัดตั้งสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติอย่างเต็มรูปแบบ

4) บริหารและจัดการงบประมาณของสถาบัน

5) ดำเนินการอื่นๆ เพื่อให้การจัดตั้งสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

ระยะที่ 2 (พ.ศ.2551 เป็นต้นไป)

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ สามารถดำเนินการให้บริการได้อย่างเต็มรูปแบบ โดยเป็นหน่วยงานของรัฐ เป็นองค์กรในกำกับของรัฐที่จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติจัดตั้งสถาบัน ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ โดยมีลักษณะการบริหารดังนี้



แผนภูมิที่ 3.2 แสดงแผนภูมิการบริหารงานสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ระยะที่ 2

องค์ประกอบคณะกรรมการบริหาร

1. ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ประธานกรรมการ
2. เลขาธิการคณะกรรมการอุดมศึกษา	รองประธานกรรมการ
3. เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ	กรรมการ
4. ประธานที่ประชุมคณบดีวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย	กรรมการ
5. ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย	กรรมการ
6. ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	กรรมการ
7-11. ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
12. ผู้อำนวยการสถาบันฯ	กรรมการและเลขานุการ
13. รองผู้อำนวยการสถาบัน	กรรมการและ

ผู้ช่วยเลขานุการ

อำนาจหน้าที่

1. กำหนดนโยบายและแผนการดำเนินการของสถาบันฯ
2. ควบคุม ดูแล ติดตามและประเมินผลโครงการและกิจกรรมต่างๆ ของสถาบันฯ
3. พิจารณาแต่งตั้งผู้อำนวยการ และรองผู้อำนวยการสถาบันฯ
4. กำหนดระเบียบเกี่ยวกับการเงินและทรัพย์สินของสถาบันฯ
5. กำหนดระเบียบเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคล และระเบียบอื่นๆ ที่จำเป็นในการดำเนินงานของสถาบันฯ และ
6. แต่งตั้งคณะกรรมการ อนุกรรมการ คณะทำงานหรือบุคคล เพื่อดำเนินการในเรื่องใดได้ตามความเหมาะสมและจำเป็น

องค์ประกอบคณะอนุกรรมการวิชาการ

กรรมการท่านใดท่านหนึ่งในคณะกรรมการบริหาร เป็นประธาน กรรมการประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานและสถาบันการศึกษาต่างๆ โดยมีรองผู้อำนวยการสถาบันฯ เป็นกรรมการและเลขานุการ รวมทั้งสิ้น 11 คน

อำนาจหน้าที่

1. จัดทำแผนและนโยบายทางวิชาการและเสนอต่อคณะกรรมการบริหาร
2. ให้คำปรึกษาทางวิชาการแก่สถาบันฯ
3. ดำเนินการอื่น ๆ ตามที่คณะกรรมการบริหารมอบหมาย

องค์ประกอบคณะอนุกรรมการกลุ่มผู้ใช้

กรรมการท่านใดท่านหนึ่งในคณะกรรมการบริหาร เป็นประธาน กรรมการประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานและสถาบันการศึกษาต่างๆ โดยมีรองผู้อำนวยการสถาบันฯ เป็นกรรมการและเลขานุการ รวมทั้งสิ้น 11 คน

อำนาจหน้าที่

1. จัดทำแนวทางการจัดสรรเวลาการใช้กล้องโทรทรรศน์ การอำนวยความสะดวกแก่กลุ่มผู้ใช้ เสนอต่อคณะกรรมการบริหาร
2. ดำเนินการอื่น ๆ ตามที่คณะกรรมการบริหารมอบหมาย

3.2.2 การศึกษาและวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

จากวัตถุประสงค์ของโครงการทำให้ทราบถึงหน้าที่ใช้สอยของโครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ จึงสามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้โครงการเป็น 2 ประเภท ได้ดังนี้

1. ผู้ใช้โครงการประจำ คือ ผู้ที่มาใช้โครงการเป็นประจำตามเวลาที่กำหนด หรือบทบาทเป็นหน้าที่ต้องทำประจำ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ พนักงาน หรือคนงานที่ทำงานประจำในโครงการ ฯ

2. ผู้ใช้โครงการชั่วคราว คือ ผู้ที่มาใช้โครงการเป็นครั้งเป็นคราว ที่เป็นเวลาที่แน่นอน แบ่งออกเป็น กลุ่ม ๆ ดังนี้

- กลุ่มนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ นักศึกษาเฉพาะด้าน
- คณะ ครู อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา ที่มาอบรม (มีการจัดคอร์ส)
- กลุ่มนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวบนอุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์
- กลุ่มประชาชนทั่วไป

นอกจากผู้ใช้โครงการทั้งสองประเภทนี้แล้วยังมีผู้ใช้โครงการที่ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมได้แก่ ผู้ที่สัญจรผ่านไป มา รวมไปถึง ผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งได้รับผลกระทบกับโครงการในการรับรู้

สิ่งที่เกิดขึ้นกับโครงการ และพื้นที่บริเวณนั้น จำแนกดังนี้

- กลุ่มผู้ที่มาตั้งค่าย กางเต้นท์ บริเวณสนามหญ้า หน้าพิพิธภัณฑ์ในช่วงหน้าหนาวเพื่อมาชมธรรมชาติบนยอดดอย อินทนนท์
- ผู้ที่อาศัยเช่นชาวพื้นเมือง ชาวเขา และทำงานอยู่บริเวณใกล้เคียง
- ผู้ที่เดินทาง นักท่องเที่ยว สัญจรไปมาบริเวณยอดดอย

จากการ CLASSILY USER แสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ใช้โครงการที่เป็น ผู้ใช้ชั่วคราว เป็นกลุ่มที่ใช้โครงการมากที่สุด และยังเป็นกลุ่มที่ไม่มีเวลาที่มาใช้โครงการอย่างไม่เป็นเวลา

กลุ่มผู้ใช้โครงการชั่วคราวสามารถแบ่งออกเป็น กลุ่มย่อยสองกลุ่มตามพฤติกรรมการเข้าชมสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติได้อีกดังนี้

1. กลุ่มนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ นักศึกษาเฉพาะด้าน จะใช้พื้นที่บริเวณส่วนทำการวิจัยหรือ หอดูดาว เพื่อปฏิบัติงานเฉพาะด้านมากกว่าเข้าชมพิพิธภัณฑ์

2. คณะ ครู-อาจารย์กลุ่มนักเรียน นักศึกษา ที่เข้ามาอบรม จะใช้พื้นที่ส่วนห้องสัมมนา ห้องวิจัย และมีการใช้งานพิพิธภัณฑ์ ตามลักษณะการจัดคอร์ส อบรมทั่วไปคอร์ส ใช้เวลา1วัน(ดูฟังบรรยาย นิทรรศการ ท้องฟ้าจำลอง และใช้กล้องดูดาว)

3. กลุ่มนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวบนอุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์ ชนิด ไป-กลับ มีการใช้งานและใช้เวลากับส่วน พิพิธภัณฑ์มาก เวลาในการชมงานทั้งหมดประมาณ 1-2.5ชั่วโมง

4. กลุ่มนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวบนอุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์ ชนิด ค้างคืน จะอยู่ในลักษณะเดียวกับกลุ่มกลุ่มนักเรียน นักศึกษา ชนิด เข้าค่าย ตั้งแคมป์ ในลักษณะการเข้าค่าย ตั้งแคมป์ จะมีกิจกรรมให้ทำในลักษณะ การสำรวจท้องฟ้าในยามค่ำคืนและ การใช้งานพิพิธภัณฑ์ในช่วงตอนกลางวัน

กลุ่มผู้ใช้ประจำ

ได้แก่พนักงาน เจ้าหน้าที่ และผู้บริหารโครงการ

พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่เจ้าหน้าที่พนักงานต่าง ๆ ภายโครงการ ซึ่งเป็นผู้บริหาร พนักงาน เจ้าหน้าที่ และลูกจ้าง รวมไปถึงพนักงานร้านค้า ห้องอาหาร บรรณารักษ์ มีเวลาการทำงานเป็นเวลาที่แน่นอน โดยมีพฤติกรรมดังนี้

ก่อนเวลา 8.00 น. เดินทางมายังโถงทางเข้าและมาลงทะเบียนเวลาทำงาน

09.00-12.00 น. เจ้าหน้าที่แยกย้ายกันไปปฏิบัติหน้าที่ตามฝ่ายต่าง ๆ

12.00-13.00 น. พักกลางวัน รับประทานอาหาร ทำธุระส่วนตัว

13.00-16.00 น. เจ้าหน้าที่แยกย้ายกันไปปฏิบัติหน้าที่ตามฝ่ายต่าง ๆ

16.30 น. ลงทะเบียนเลิกงาน กลับบ้าน ยกเว้นช่างกรณีมีงานพิเศษผู้เกี่ยวข้อง จะต้องปฏิบัติงานล่วงเวลา

นอกจากนี้ยังมีผู้ใช้โครงการที่ทำงานทั้ง 24 ชั่วโมงอีก ได้แก่ พนักงานรักษาความปลอดภัย เจ้าหน้าที่ควบคุมงานระบบ โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ผลัด ผลัดละ 8 ชั่วโมงโดยมีพฤติกรรมคือ มารายงานตัวแล้วปฏิบัติงานได้ทันที

3.3.4. **การศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดด้านบุคลากร อัตรากำลังเจ้าหน้าที่**

การวิเคราะห์อัตรากำลังคน ลักษณะหน้าที่การทำงานและเวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่ในโครงการ

ตำแหน่ง	จำนวน	ลักษณะหน้าที่และการทำงาน
ส่วนสำนักงานผู้อำนวยการ		
1.ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ	1	1.เป็นผู้บริหารสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ควบคุม และมีอำนาจในการตัดสินใจและเป็นคณะกรรมการที่ประจำพื้นที่
2.เลขานุการ ผู้อำนวยการ	1	2.บันทึก พิมพ์หนังสือ ติดต่อ ประสานงานกับส่วนต่างๆ

ตำแหน่ง	จำนวน	ลักษณะหน้าที่และการทำงาน
3.รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ	2	3.ดูแลงานของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ เป็นผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติและรักษาการณ์แทนในบางกรณี (ตามหน้าที่)
4.เลขานุการ รองผู้อำนวยการ	2	4.บันทึก พิมพ์หนังสือ ติดต่อประสานงานกับส่วนต่างๆ
1.ฝ่ายบริหาร ส่วนงานบุคคล 1.หัวหน้าฝ่ายบุคคล 2.เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล	 1 2	 1.ควบคุมดูแลงานฝ่ายบุคคล 2.ดูแลงานด้านบุคลากรต่างๆในสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ
ส่วนนโยบายและแผน 1.หัวหน้าฝ่ายนโยบายและแผน 2.เจ้าหน้าที่ฝ่ายนโยบายและแผน	 1 1	1.ควบคุมดูแลงานนโยบายและแผน 2.ดูแลด้านการทำนโยบายและแผนงานต่างๆ ภายในสถาบัน เพื่อเสนอแนวทางต่อคณะกรรมการของสถาบัน
ส่วนงานการเงิน บัญชีและพัสดุ 1.หัวหน้าฝ่ายพัสดุ 2.เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ	 1 1	 1.ควบคุมดูแลและตัดสินใจในส่วนพัสดุ 2.จัดเก็บ ดูแลในส่วนพัสดุ
1.หัวหน้าฝ่ายการเงินการบัญชี 2.เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินการบัญชี	1 2	1.รับผิดชอบเรื่องการ เบิกจ่าย รายรับ-รายจ่าย ของสถาบัน และติดต่อรายงานกับกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2.ดูแลด้านการเงิน การเบิกจ่ายรายรับ-รายจ่าย ของสถาบัน
ส่วนงานธุรการและบริหารทั่วไป 1.หัวหน้าฝ่ายธุรการและงานบริหารทั่วไป 2.เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ 3.พนักงานพิมพ์อักษร เสมียน 4.คนเดินเอกสาร หนังสือ 5.เจ้าหน้าที่ฝ่ายสถิติ 6.เจ้าหน้าที่ผู้รวบรวมเอกสาร	 1 2 1 1 1 1 1	 1.ควบคุมดูแลและตัดสินใจในเรื่องงานธุรการและงานบริหารทั่วไป 2. ดูแลในเรื่องงานธุรการภายในสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ 3. พิมพ์เอกสารต่างๆ, เดินเรื่องเอกสารทั่วไป 4. เดินเอกสาร หนังสือจากภายในสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติกับองค์กรอื่นๆ

ตำแหน่ง	จำนวน	ลักษณะหน้าที่และการทำงาน
		5.รวบรวมข้อมูลจากศูนย์ต่างๆภายในสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติจัดทำในรูปแบบของสถิติ 6.จัดเก็บเอกสารทั้งหมดจัดทำเป็นหลักฐานและพิมพ์เอกสารให้กับสถาบันวิจัยดาราศาสตร์
ส่วนงานวิเทศน์สัมพันธ์ 1. หัวหน้าฝ่ายวิเทศน์สัมพันธ์ 2. เจ้าหน้าที่วิเทศน์สัมพันธ์	 1 1	 1.ควบคุมดูแลงานวิเทศน์สัมพันธ์ ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆในส่วนงานวิจัยโครงการวิจัยทุนต่างประเทศ และทุนแลกเปลี่ยนนักวิจัย และรองรับแขกผู้มาเยือนชาวต่างชาติ 2.ดูแลด้านการแลกเปลี่ยนนักวิจัยและแขกชาวต่างชาติ
2. หอดูดาวแห่งชาติ ส่วนงานวิจัยและพัฒนา 1.หัวหน้านักวิจัย 2.นักวิจัย 3.พนักงานรวบรวมเอกสาร	 1 9 2	 1.ดูแลงานด้านวิจัยงานพิเศษ และดูแลการทำงานของนักวิจัย 2.วิจัยชิ้นงานต่างๆ บันทึกผลเป็นเอกสารวิชาการและดูแลในส่วนข้อมูลนิทรรศการ 3.ทำหน้าที่รวบรวมเอกสารที่นักวิจัยบันทึกและจัดทำเป็นรูปเล่มเพื่อเป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
ส่วนงานสนับสนุนทางเทคนิค 1. หัวหน้าช่างเทคนิค 2.ช่างเทคนิค	 1 4	 1.ควบคุมการทำงานระบบต่างๆภายในสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ประสานงานกับฝ่ายวิศวกรรม 2.ดูแลด้านเทคนิคต่างๆภายในสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ
ส่วนงานวิศวกรรมและซ่อมบำรุง 1.หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรมและซ่อมบำรุง 2.วิศวกร	 1 4	 1.ควบคุมดูแล กล้องดูดาวและประสานงานกับด้านฝ่ายเทคนิค 2.ดูแลรักษาและซ่อมบำรุงกล้องดูดาว แห่งชาติ
ส่วนงานอาคารสถานที่		

ตำแหน่ง	จำนวน	ลักษณะหน้าที่และการทำงาน
1.เจ้าหน้าที่ส่วนงานอาคารสถานที่	2	1.ดูแลในส่วนอาคารสถานที่และ landscape และส่วนห้องเครื่องต่างๆ
3. ศูนย์สารสนเทศดาราศาสตร์		
ส่วนงานห้องสมุดดาราศาสตร์		
1.บรรณรักษ์	2	1.ดูแลการใช้ห้องสมุดในสถาบันวิจัยดาราศาสตร์ รวบไปถึงการต้อนรับและแนะนำการใช้ห้องสมุด
2.เจ้าหน้าที่ห้องสมุด	2	2.ดูแล และเก็บเรียงหนังสือ จัดหาหนังสือ และซ่อมแซมหนังสือในห้องสมุด
3.เจ้าหน้าที่บริการ INTERNET	1	3.ดูแล COMPUTER ในห้อง INTERNET รวมไปถึงเช็กเวลาและจำนวนคนเข้าออกในห้องบริการ INTERNET
ส่วนงานบริการวิชาการ		
1.หัวหน้าฝ่ายบริการวิชาการ	1	1.รับผิดชอบการทำงานในส่วนการบริการวิชาการทั้งหมด
2.เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการวิชาการ	1	2.ดูแลในเรื่องการทำงานในส่วนบริการวิชาการ และคอยประสานงานด้านข้อมูลกับฝ่ายสารสนเทศของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์
ส่วนงานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ		
1.หัวหน้าฝ่ายบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	1	1.ควบคุมดูแลงานด้านบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ
2.เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ	2	2.ดูแลและให้บริการห้องคอมพิวเตอร์ในส่วนงานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ส่วนงานพิพิธภัณฑ์และท้องฟ้าจำลอง	1	1.ควบคุมดูแลในส่วนพิพิธภัณฑ์และท้องฟ้าจำลอง
1.หัวหน้างานพิพิธภัณฑ์และท้องฟ้าจำลอง	1	2.ประสานงานกับฝ่ายต่างๆ
2.เจ้าหน้าที่ประสานงาน		
1.1ส่วนนิทรรศการ		
1.หัวหน้าฝ่ายงานนิทรรศการ	1	1.ควบคุมในส่วนพิพิธภัณฑ์
2.เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์	5	2.ดูแลและให้คำแนะนำผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์
3.เจ้าหน้าที่รับฝากของ	2	3.รับฝากของ
4.พนักงานขายของที่ระลึก	1	4.ขายของที่ระลึก
5.เจ้าหน้าที่ออกแบบชิ้นงาน	2	5.ออกแบบชิ้นงานในส่วนพิพิธภัณฑ์

ตำแหน่ง	จำนวน	ลักษณะหน้าที่และการทำงาน
6.เจ้าหน้าที่ผลิตชิ้นงาน	3	6.ผลิตชิ้นงานที่เจ้าหน้าที่ออกแบบชิ้นงานเขียน
7.เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดเก็บพัสดุ	1	7.จัดเก็บและเบิกจ่ายพัสดุต่างๆในส่วนพิพิธภัณฑ์
1.2ส่วนท้องฟ้าจำลอง		
1.หัวหน้าฝ่ายงานท้องฟ้าจำลอง	1	1.ควบคุมดูแลในส่วนท้องฟ้าจำลอง
2.เจ้าหน้าที่ท้องฟ้าจำลอง	2	2.บรรยายในท้องฟ้าจำลอง
3.เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตร	2	3.จำหน่ายบัตร
4.เจ้าหน้าที่คุมทางเข้า-ออก	2	4.คุมทางเข้า-ออก
5.เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิตสื่อ multimedia	2	5.ผลิตสื่อ multimediaเพื่อนำเสนอในท้องฟ้าจำลองเป็นเรื่องๆไป

ตารางที่ 3.1 แสดงอัตรากำลังคน ลักษณะหน้าที่การทำงาน

สรุปจำนวนบุคลากรในโครงการ

1. ส่วนสำนักงานและฝ่ายบริหาร 25คน
2. ส่วนหอดูดาวแห่งชาติ 24 คน
3. ส่วนศูนย์สารสนเทศดาราศาสตร์ 36คน

รวม 85 คน

3.2.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

การวิเคราะห์องค์ประกอบย่อยของโครงการทำโดยการองค์ประกอบหลักของโครงการวิเคราะห์ร่วมกับ ผู้ใช้โครงการเพื่อให้ได้องค์ประกอบย่อยของโครงการเพื่อนำไปวิเคราะห์พื้นที่ต่อๆไป

องค์ประกอบหลัก	ผู้ใช้/กลุ่มผู้ใช้	องค์ประกอบย่อย
1.ส่วนสำนักงานผู้อำนวยการ	1.ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์	1.ห้องผู้อำนวยการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์
1.1ส่วนสำนักงานบริหาร	2.รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์	2.ห้องรองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์
	3.เลขานุการผู้อำนวยการ	3.ส่วนทำงานเลขานุการผู้อำนวยการ

องค์ประกอบหลัก	ผู้ใช้/กลุ่มผู้ใช้	องค์ประกอบย่อย
	และรองสถาบันวิจัยดาราศาสตร์	และรองสถาบันวิจัยดาราศาสตร์
	4.ผู้ตรวจสอบบัญชีภายใน	4.ห้องทำงานผู้ตรวจสอบบัญชีภายใน
	5.หัวฝ่ายธุรการ	5.ที่ทำงานฝ่ายธุรการ
	- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล	
	- เจ้าหน้าที่ฝ่ายแผนงานการศึกษา	
	- พนักงานพิมพ์ดีด,เสมียน	
	- .คนเดินเอกสาร,หนังสือ	
	- เจ้าหน้าที่ทำสำเนาเอกสาร	
	- เจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงาน	
	7.หัวหน้าฝ่ายพัสดุ	7.ที่ทำงานฝ่ายพัสดุ + ห้องเก็บพัสดุ
	- เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ	8.ที่ทำงานฝ่ายการเงินการบัญชี
	- เจ้าหน้าที่ผู้รวบรวมเอกสาร	9.ห้องประชุม
	8.ฝ่ายการเงินการบัญชี	10.ห้องถ่ายสำเนา
	- หัวหน้าฝ่ายการเงินการบัญชี	11.ห้องรับรอง
	- เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน	12.ห้องน้ำ – ส้วม
1.2.ส่วนอาคารสถานที่	1.หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่	1.ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่ 2.ห้องพักเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค
	- เจ้าหน้าที่ควบคุมระบบควบคุมระบบควบคุมการปฏิบัติการอาคารอัตโนมัติ - เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา -เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	3.ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า 4.ห้องเครื่องปั่นไฟฟ้าฉุกเฉิน 5.ห้องเครื่องลิฟท์ 6.ถังเก็บน้ำสำรอง 7.ควบคุมเครื่องสูบน้ำ 8.ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า 9.ห้องเก็บของ อุปกรณ์ทำสวน 10.ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่

องค์ประกอบหลัก	ผู้ใช้/กลุ่มผู้ใช้	องค์ประกอบย่อย
2.ส่วนหอดูดาวแห่งชาติ		
2.1.ส่วนบริหารงานนิทรรศการ	1.หัวหน้าฝ่ายบริหารนิทรรศการ	1.ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายนิทรรศการวิทยาศาสตร์
	2.เจ้าหน้าที่ประสานงาน	2.ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารงานนิทรรศการงานวิทยาศาสตร์
	3.นักวิชาการ	3.ห้องพักนักวิชาการฝ่ายนิทรรศการ
	4.ที่ปรึกษาด้านวัฒนธรรม	4.ห้องพักที่ปรึกษาด้านวัฒนธรรม
-ส่วนนิทรรศการ	1.เจ้าหน้าที่ควบคุมนิทรรศการ	5.ห้องจัดแสดงนิทรรศการถาวร
	2.เจ้าหน้าที่จัดงาน	6.ห้องจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว
	3.ผู้เข้าชมนิทรรศการ	7.โถง 8.ห้องน้ำ – ส้วม ในส่วนนิทรรศการ
3.ส่วนวิจัยจัดเก็บรวบรวมชิ้นงาน	1.หัวหน้าฝ่ายวิจัยรวบรวมชิ้นงาน	1.ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายวิจัยฯ
3.1.ส่วนข้อมูลวิทยาศาสตร์	1.หัวหน้านักวิจัย	2. ห้องทำงานหัวหน้านักวิจัย
ส่วนวิจัยชิ้นงาน	2.นักวิจัย	3.ห้องพักทำงานฝ่ายวิจัยชิ้นงาน
	3.พนักงานรวบรวมเอกสาร	4.ห้องแล็ปสำหรับวิจัย
ส่วนจัดเก็บชิ้นงาน	1.นักวิชาการในส่วนจัดเก็บชิ้นงาน	5.ห้องเก็บชิ้นงานที่หายาก
	2.เจ้าหน้าที่ดูแลรักษาชิ้นงาน	6.โถงทางเข้า 7.ห้องน้ำ - ส้วม
3.2.ส่วน WORK SHOP	1.หัวหน้าส่วน WORK SHOP	8.ห้องทำงานหัวหน้าส่วน WORK SHOP
งานออกแบบ	1.หัวหน้าฝ่ายออกแบบ	9.ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายออกแบบ
	2. DESIGNER	10.ห้องทำงานฝ่ายออกแบบ
	3.ช่างศิลป์	11.ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายผลิตชิ้นงาน
	4.เจ้าหน้าที่ผลิตสื่อ	12.โรงงานผลิตชิ้นงาน
ฝ่ายผลิตชิ้นงาน	1.หัวหน้าฝ่ายผลิตชิ้นงาน	13.ห้องเก็บพัสดุ
	2.ช่างผลิตชิ้นงาน	
	3.เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดเก็บวัสดุ	

องค์ประกอบหลัก	ผู้ใช้/กลุ่มผู้ใช้	องค์ประกอบย่อย
4.ศูนย์แสดงกิจวิทยาศาสตร์	1.หัวหน้าศูนย์กิจกรรมวิทยาศาสตร์	1.ห้องทำงานหัวหน้าส่วนศูนย์กิจกรรมวิทยาศาสตร์
4.1.ส่วนกิจกรรมเพื่อความบันเทิง	1.หัวหน้าส่วนกิจกรรมเพื่อความบันเทิง	2.ห้องทำงานหัวหน้าส่วนกิจกรรมเพื่อความบันเทิง
	2.เจ้าหน้าที่ขายบัตรเข้าชมภาพยนตร์	3.โถงต้อนรับส่วนโรงภาพยนตร์
	3.พนักงานต้อนรับ	4.ห้องควบคุมการฉายภาพยนตร์
	4.พนักงานฉายภาพยนตร์	5.โรงภาพยนตร์
	5.พนักควบคุมระบบเทคนิค	6.ห้องเก็บอุปกรณ์สำหรับฉาย
	6.ผู้เข้าชมโรงภาพยนตร์	
4.2.ส่วนส่งเสริมการศึกษา	1.หัวหน้าฝ่ายส่งเสริมการศึกษา	1.ห้องทำงานหัวหน้าส่วนส่งเสริมการศึกษา
	2.เจ้าหน้าที่วางแผนงาน	2.ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ส่วนส่งเสริมการศึกษา
	3.เจ้าหน้าที่ประสานงานฝ่ายฯ	3.โถงพักคอย
	4.เจ้าหน้าที่เอกสาร	4.ห้องน้ำ - ส้วม
- ส่วนห้องสมุด	1.บรรณรักษ์ 2.เจ้าหน้าที่ห้องสมุด 3.เจ้าหน้าที่บริการ INTERNET 4.ผู้ใช้บริการ	5.ห้องสมุด 6.ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ห้องสมุด 7.ส่วนทำงานบรรณารักษ์ 8.ห้องบริการ INTERNET

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ

3.3 การวิเคราะห์ต้องการพื้นฐานและความต้องการพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

3.3.1 ความต้องการพื้นที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญเพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมกับโครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติโดยแบ่งเป็นส่วนดังนี้

1. ส่วนสำนักงานผู้อำนวยการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ
2. ส่วนนิทรรศการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ส่วนวิจัยจัดเก็บรวบรวมชิ้นงาน
4. ศูนย์แสดงกิจกรรมวิทยาศาสตร์
5. ศูนย์ข้อมูลและตัวอย่างผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีเชิงพาณิชย์
6. หอดูดาวแห่งชาติ

โดยมีการอ้างข้อมูลจากดังต่อไปนี้

A. TIME SEVER STANDARD , ARCHITEC ' S DATA

B. วิเคราะห์โดยเปรียบเทียบกับอาคารตัวอย่าง

C. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522

1. ห้องผู้อำนวยพิพิธภัณฑ์

1. ชุดรับแขก 5 คน
2. โต๊ะทำงาน 1 หน่วย
3. ตู้บานเลื่อนเก็บ
4. ลิ้นชักเก็บเอกสาร 3 หน่วย
5. ส่วนเตรียมอาหาร 1 หน่วย

พื้นที่ร่วม 20.00 ตารางเมตร/หน่วย

ที่มา : อาคารตัวอย่าง

2. ห้องหัวหน้าฝ่าย/หัวหน้างานพิพิธภัณฑ์

1. ชุดรับแขก 2 คน 1 หน่วย
2. โต๊ะทำงาน 1 หน่วย
3. ตู้บานเลื่อนเก็บเอกสาร 1 หน่วย
4. ลิ้นชักเก็บเอกสาร 2 หน่วย
5. ส่วนเตรียมอาหาร 1 หน่วย

พื้นที่ร่วม 16.00 ตารางเมตร/หน่วย

ที่มา : อาคารตัวอย่าง

3. พื้นที่ทำงานเลขานุการ

พื้นที่ร่วม 10.36 ตารางเมตร/หน่วย

ที่มา : อาคารตัวอย่าง

4. ลักษณะห้องปฏิบัติงานวิจัย ค้นคว้า

1. ตู้เก็บเครื่องมือ
2. ตำแหน่งที่ตั้งเครื่องมือหลักของห้อง
3. ตำแหน่งที่ตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ประกบหรือตัวอย่างการปฏิบัติการ
4. ตำแหน่งเครื่องมือตั้งพื้น
5. อ่างน้ำ
6. โต๊ะปฏิบัติงาน
7. FUME HOOD ถ้าต้องการ
8. ตู้แขวนติดผนัง
9. ถ้าดับเพลิง

พื้นที่ร่วม 50 ตารางเมตร/หน่วย

ที่มา : อาคารตัวอย่าง

5. โถงทางเข้าหลัก

จำนวนผู้เข้าชมโครงการ 1029 คน/วัน

เปิดทำการ 9 ชม. (ในส่วนนิทรรศการในร่ม) (ใช้เวลาเข้าชมประมาณ 3 ชั่วโมง/คน)

ดังนั้นคิดเป็น	3	ช่วง
ดังนั้น 1029 คน ช่วงจะมีผู้ใช้ 1 ช่วง	= 343	คน
ดังนั้นจำนวนผู้ใช้สูงสุดภายในโถง	= 343	คน
1 คน ใช้พื้นที่	= 0.64	ตารางเมตร

(ARCHITEC'S DATA)

343 คนใช้พื้นที่ 343 * 0.64	= 219.52	ตารางเมตร
พื้นที่โถงทางเข้าหลัก	= 220	ตารางเมตร

6. นิทรรศการชั่วคราว

เป็นนิทรรศการเกี่ยวกับดวงดาวโดยมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเหตุการณ์ ที่ปรากฏขึ้นบนท้องฟ้าและอวกาศ โดยมีพื้นที่ประมาณ 300 ตารางเมตร

1. นิทรรศการผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีเชิงพาณิชย์มีพื้นที่ 400 ตารางเมตรอ้างอิง)

2. นิทรรศการถาวรมีพื้นที่ = 2179.764 ตารางเมตร

3. นิทรรศการชั่วคราวมีพื้นที่ = 1000 เมตร

4. คลังพิพิธภัณฑ์

คลังพิพิธภัณฑ์ถาวร คิดเป็น 25% ของส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร (จากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์)

คลังพิพิธภัณฑ์ถาวร (3,876 * 25) / 100 = 969 ตารางเมตร

คลังพิพิธภัณฑ์ชั่วคราว คิดเป็น 20 % ของส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร (จากพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์)

คลังพิพิธภัณฑ์ชั่วคราว (2,869 * 20) / 100 = 775.2 ตารางเมตร

สรุปพื้นที่แสดงในส่วนนิทรรรศการทั้งสิ้น = 5,869.73 ตารางเมตร

7. ห้องสมุด

1. มีผู้ใช้บริการ 20% ของผู้มาใช้โครงการสูงสุด (ศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษา)

ดังนั้นผู้ใช้บริการห้องสูงสุด 1029*20/100 = 206 คน/วัน

ห้องสมุดเปิดบริการวันละ9 ชม./วัน โดย 1 คน จะใช้เวลาในห้องสมุดประมาณ 3 ชม.

การสำรวจห้องสมุดดาราศาสตร์แห่งชาติ เพราะฉะนั้นจะได้รอบการใช้ประมาณ 3 รอบ/วันคิดเป็นจำนวนผู้ใช้ 206/3 = 68 คน/รอบ

2. เจ้าหน้าที่คิดเป็น 20% ของผู้มาใช้โครงการสูงสุด (ศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษา)

ดังนั้นเจ้าหน้าที่ใช้บริการห้องสมุดสูงสุด 68*20/100= 14 คน

ผู้ใช้บริการห้องสมุดโดยประมาณ = 220 คน/รอบ

การคิดจำนวนหนังสือ กำหนดอัตราส่วน 30 เล่ม/คน (ARCHITEC'S DATA)

จะได้หนังสือ 30 * 206 = 6,180 เล่ม

ห้องสมุดที่ตั้งใหม่ในเวลา 5 ปีควรมีหนังสือประมาณ 20,000 เล่ม(มาตรฐานห้องสมุดไทย)

สรุป จากทั้ง 2 วิธีจะได้จำนวนหนังสือเฉลี่ย (20,000 + 6,180) / 2 =13,090 เล่ม

พื้นที่เก็บหนังสือ = 125 เล่ม/ตารางเมตร

พื้นที่เก็บหนังสือ 13,090 /125 = 105 ตารางเมตร

พื้นที่อ่านหนังสือ = 2.75 ตารางเมตร/ คน (TIME SAVER STANDERD)

- จากมาตรฐานห้องสมุดผู้ใช้โครงการที่มีจำนวน10,000 –คน/ปี ให้มีที่อ่านหนังสือ 40 ที่

- เนื่องจากโครงการสถิติจำนวนผู้เข้าชมประมาณปีละ 322,202 คน/ปี

จากการวิเคราะห์ได้ 322,202*20/100 = 64,440 คน

64,440 / 24,999 =2.5 * 40 = 100 ที่

พื้นที่อ่านหนังสือ 2.75 * 100 = 275 ตารางเมตร

พื้นที่นั่งอ่านไมโครฟิล์มกำหนดให้ = 4 ที่นั่ง (TIME SAVER STANDARD)

พื้นที่นั่งอ่านไมโครฟิล์ม = 3.60 ตารางเมตร/ที่นั่ง

พื้นที่นั่งอ่านไมโครฟิล์ม 4 * 360 = 14.40 ตารางเมตร

พื้นที่ห้องบริการ internet = 40 ตารางเมตร

3. บรรณารักษ์

1. โต๊ะทำงาน 1 ชุด
2. ตู้บานเลื่อน
3. ตู้ใส่บัตรชื่อเรื่อง 3 หน่วย
4. เครื่องถ่ายเอกสาร 2 เครื่อง

พื้นที่รวม 16 ตารางเมตร

ที่มา : อาคารตัวอย่าง

4.เจ้าหน้าที่ห้องสมุด

1. โต๊ะทำงาน 2 ชุด
2. ตู้บานเลื่อน
3. ตู้ใส่บัตรชื่อเรื่อง 4 หน่วย

พื้นที่รวม 13 ตารางเมตร

ที่มา : อาคารตัวอย่าง

สรุปพื้นที่ 420 ตารางเมตร

8. ห้องบรรยาย และห้องประชุมสัมมนา

คิดจากผู้ใช้โครงการเป็นหมู่คณะสูงสุด = 300 คน

พื้นที่นั่งฟังบรรยาย = 0.6 ตารางเมตร/คน (ARCHITEC'S DATA)

พื้นที่นั่งฟังบรรยาย 0.6 * 300 = 180 ตารางเมตร

รวมทางสัญจร 25% = 225 ตารางเมตร.

(ARCHITEC'S DATA)

ห้องควบคุม = 6.5 ตารางเมตร

(ARCHITEC'S DATA)

พื้นที่ส่วนโถงพักคอย 1/6 ของที่นั่งฟัง = 30.00 ตารางเมตร

(ARCHITEC'S DATA)

พื้นที่ส่วนเวที 25% ของที่นั่งฟัง = 45.00 ตารางเมตร

(ARCHITEC'S DATA)

พื้นที่ห้องบรรยาย

A. ห้องฉาย306.50 ตารางเมตร

B. ห้องควบคุม 6.50 ตารางเมตร

C. ห้องเก็บของ 3.75 ตารางเมตร

สรุปพื้นที่ 316.25 ตารางเมตร

9. **พื้นที่จอดรถของอาคาร**

คิดจากการวิเคราะห์ส่วนต่าง ๆ ที่กำหนดตามพระราชบัญญัติโดยเฉพาะส่วนที่ผู้ใช้บริการเข้าชม

1. ส่วนบริการสาธารณะแบ่งเป็น

โถงทางเข้า 220 ตารางเมตร คิดที่จอดรถ 30 ตารางเมตร./คัน = 7 คัน

โรงอาหารพื้นที่ตั้งโต๊ะ 400 ตารางเมตร คิดที่จอดรถ 40 ตารางเมตร/คัน = 10 คัน

2. ส่วนบริการการศึกษาและส่วนห้องประชุม

ห้องสมุด 400 ตารางเมตรคิดที่จอดรถ 12 ตารางเมตร/คัน = 33.33 คันคิดเป็น 34 คัน

ห้องประชุมสัมมนา 300 ที่นั่ง คิด 20 ที่นั่ง/คัน = 15 คัน คิดเป็น

สรุป เลือกจำนวนที่จอดรถมากที่สุด 66 คัน

พื้นที่จอดรถ 6 คัน ใช้พื้นที่ 96 ตารางเมตร

พื้นที่จอดรถ 66 คันใช้พื้นที่จอดรถ = 1,056 ตารางเมตร

3. ที่จอดรถบัสผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ (60 คน/คัน)

คิดจากจำนวนผู้ใช้โครงการสูงสุด 300 คน/กลุ่ม = 5 คัน

เผื่อจำนวนที่จอดรถบัส 50% เพื่อป้องกันการขาดที่จอดรถ = 3 คัน

รวมที่จอดรถบัส = 8 คัน

ที่จอดรถบัส 1 คัน ใช้พื้นที่ 48 ตารางเมตรฉะนั้นใช้พื้นที่ = 384 ตารางเมตร

ทางสัญจร 30%ฉะนั้นใช้พื้นที่ = 499.20ตารางเมตร

4. ที่จอดรถเจ้าหน้าที่

- ส่วนสำนักงานกลาง 1,699 ตารางเมตร คิดที่จอดรถ 120 ตารางเมตร/คัน = 15 คัน

- ส่วนบริการการศึกษา 3,100 ตารางเมตรคิด 120 ตารางเมตร/คัน = 26 คัน

รวมที่จอดรถเจ้าหน้าที่ = 41 คัน

พื้นที่จอดรถ 6 คัน ใช้พื้นที่ 96 ตารางเมตร

พื้นที่จอดรถ 17 คันใช้พื้นที่จอดรถ = 672 ตารางเมตร

5. ที่จอดรถบริการ

- ที่จอดรถราชการของพิพิธภัณฑ์ 2 คัน ใช้พื้นที่คันละ 24 ตารางเมตร= 48 ตารางเมตร

- ที่จอดรถบริการอาหาร 2 คัน ใช้พื้นที่ คันละ 24 ตารางเมตร= 48 ตารางเมตร

รวมพื้นที่จอดรถบริการ 4 คัน ใช้พื้นที่ทั้งหมด = 96 ตารางเมตร

+ทางสัญจร 30% = 28 ตารางเมตร

รวมพื้นที่จอดรถ 3,181.1 ตารางเมตร ทางสัญจร 30%

สรุปพื้นที่โครงการ

1. ส่วนบริหาร	348.12	ตารางเมตร
2.ส่วนวิจัยและพัฒนา	638.40	ตารางเมตร
3.ส่วนหอดูดาวแห่งชาติ	1209.50	ตารางเมตร
4.ศูนย์สาระสนเทศน์ดาราศาสตร์	4293.50	ตารางเมตร
5.ส่วนบริการ	120.00	ตารางเมตร
รวม	6609.52	ตารางเมตร

3.4.2.การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

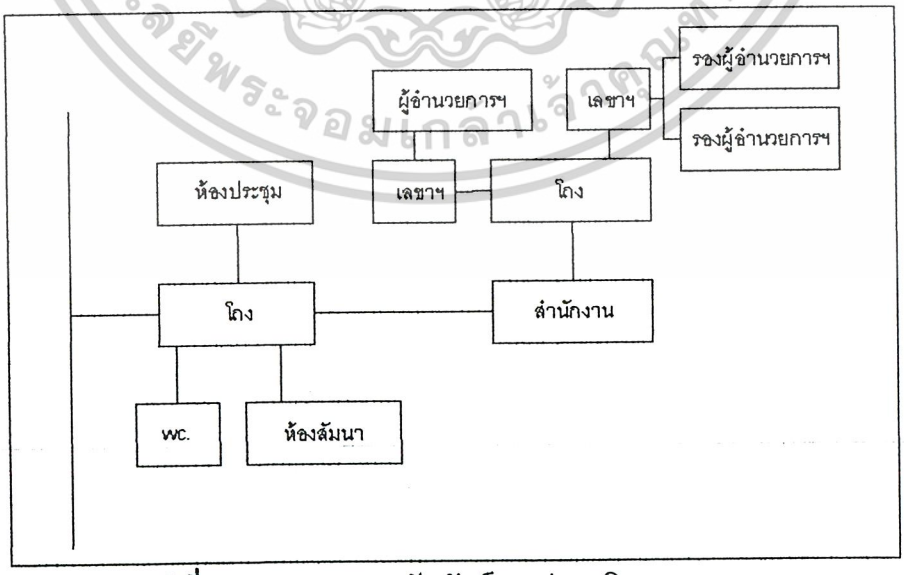
ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก

1. ส่วนบริหาร

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	รวม
1. ห้องผู้อำนวยการ		4	3	3	2	2	2	2	2	2	3	1	1	27
2. ห้องรองผู้อำนวยการ			3	2	2	2	2	1	1	1	3	1	1	27
3. ห้องเลขานุการ				2	3	2	3	1	1	1	3	2	1	25
4. สำนักงาน					4	3	3	2	3	4	4	2	1	33
5. ส่วนฝ่ายบุคคล						1	1	2	1	1	1	1	1	20
6. ส่วนฝ่ายบัญชี							1	3	1	1	2	1	1	20
7. ส่วนงานวิเทศน์สัมพันธ์								1	2	1	2	1	1	20
8. ส่วนงานนโยบายและแผน									2	2	2	1	1	20
9. ส่วนงานพัสดุ										1	2	2	1	19
10. ห้องประชุม											3	2	1	20
11. ส่วนพักคอย												2	2	29
12. ห้องเก็บของ													1	17
13. wc.														13

บริหารสัมพันธ์ ติดต่อสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์

ตารางที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร



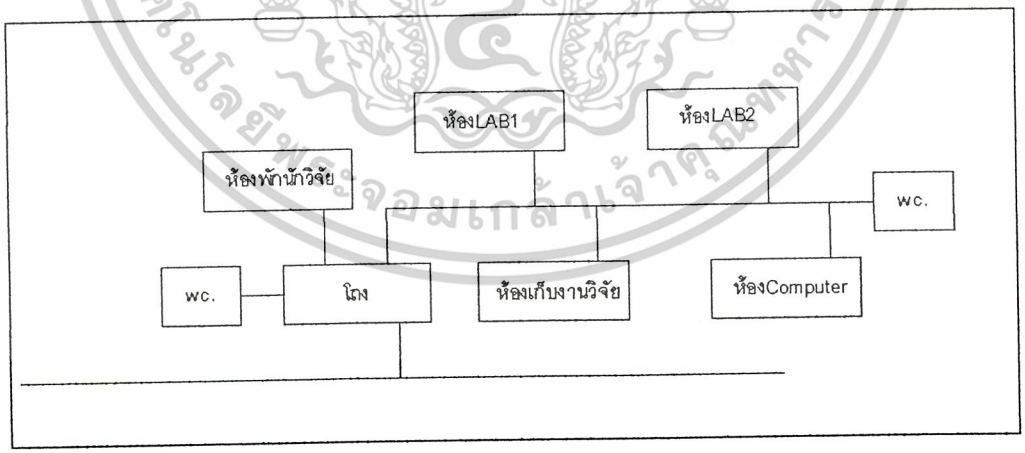
แผนภูมิที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร

2. ส่วนวิจัยและพัฒนา

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1. โถง		4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
2. ห้องพักนักวิจัย			2	2	3	3	2	2	2	1	21
3. LAB 1				2	3	3	1	1	2	1	22
4. LAB 2					3	2	2	1	2	1	17
5. ห้องเก็บงานวิจัย						1	2	1	3	1	21
6. ห้องคอมพิวเตอร์							1	2	2	1	19
7. ห้องประชุมนักวิจัย								2	2	1	17
8. ห้องประชุม+สัมนา									1	1	15
9. ห้องควบคุม										1	17
10.wc.											12

บริหารสัมพันธ์ ติดต่อสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์

ตารางที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนวิจัยและพัฒนา



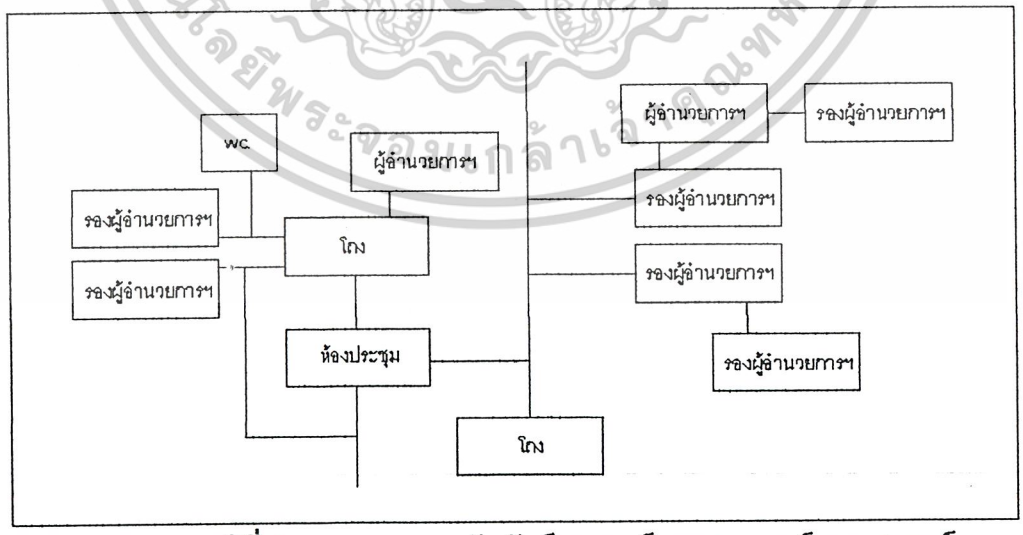
แผนภูมิที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนของส่วนวิจัยและพัฒนา

3. ศูนย์สาระสนเทศน์ดาราศาสตร์

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	รวม
1. โถง		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	47
2. ส่วนพิพิธภัณฑ์			2	1	2	2	1	3	1	1	1	1	1	20
3. ห้องเลขานุการ				2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	23
4. ห้องอบรมเยาวชน					2	2	2	2	2	3	2	2	2	26
5. ห้องพักเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์						2	3	4	1	2	1	1	1	25
6. Workshop							3	3	2	2	2	2	1	23
7. ห้องเก็บวัสดุ								2	2	2	2	1	1	24
8. ส่วนห้องฟ้าจำลอง									2	2	2	2	2	30
9. ห้องพักเจ้าหน้าที่										3	3	3	1	26
10. ห้องสมุดดาราศาสตร์											3	3	1	27
11. ส่วนบรรณารักษ์												3	1	25
12. ส่วนบริการอินเตอร์เนท													1	25
13. wc.														17

บริหารสัมพันธ์ ติดต่อสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์

ตารางที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ของศูนย์สาระสนเทศน์ดาราศาสตร์



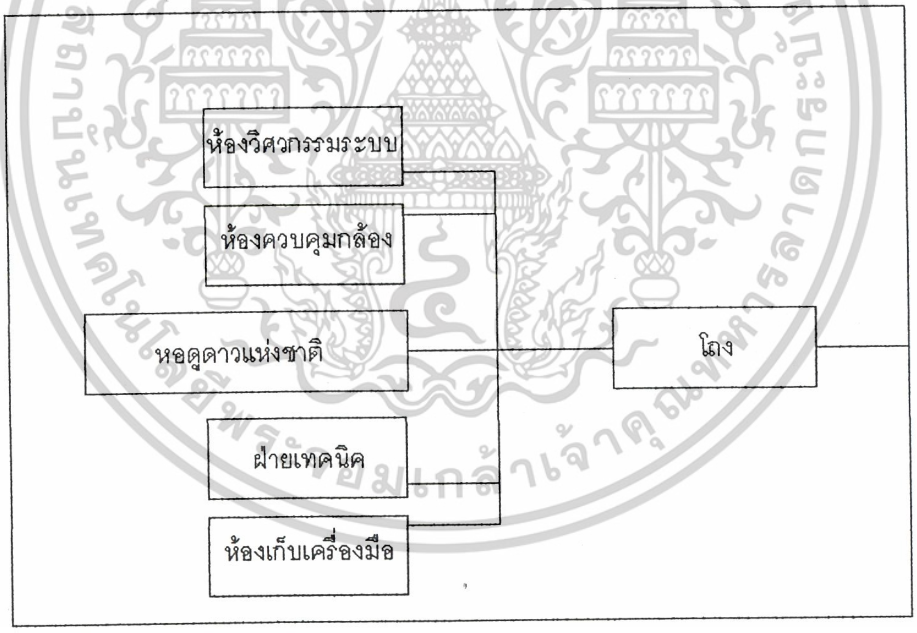
แผนภูมิที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ของศูนย์สาระสนเทศน์ดาราศาสตร์

4. ส่วนหอดูดาวแห่งชาติ

	1	2	3	4	5	6	รวม
1. โถง		4	4	4	4	4	20
2. ส่วนหอดูดาวแห่งชาติ			3	3	1	1	12
3. ห้องวิศวะระบบ				3	2	1	14
4. ห้องควบคุมกล้อง					2	1	13
5. ห้องฝ่ายเทคนิค						1	10
7. ห้องเก็บเครื่องมือ							8

บริหารสัมพันธ์ ติดต่อสัมพันธ์ บริการสัมพันธ์ เทคนิคสัมพันธ์

ตารางที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนหอดูดาวแห่งชาติ



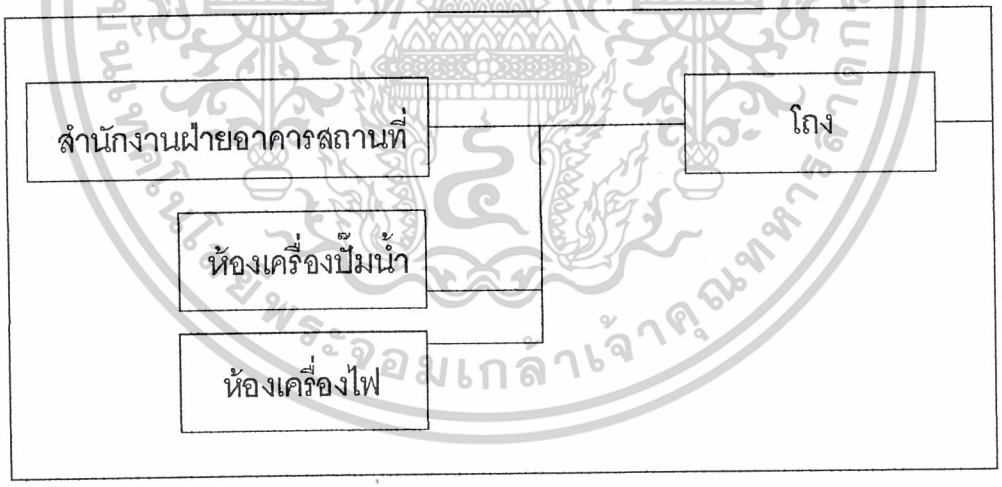
แผนภูมิที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนหอดูดาวแห่งชาติ

5. ส่วนบริการ

	1	2	3	4	5	รวม
1. โถง		4	4	4	4	16
2. ฝ่ายอาคารสถานที่			4	3	2	13
3. สำนักงานฝ่าย				3	2	13
4. ห้องเครื่องปั๊มน้ำ					2	12
5. ห้องเครื่องไฟ						10

 บริหารสัมพันธ์  ติดต่อสัมพันธ์  บริการสัมพันธ์  เทคนิคสัมพันธ์

ตารางที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริการ



แผนภูมิที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนหอดูดาวแห่งชาติ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค

3.4.1 หลักการจัดนิทรรศการและมาตรฐานการจัดนิทรรศการ

1. ลักษณะของการจัดแสดงชิ้นงาน

การจัดแสดงแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1.1 ประเภท OBJECT หรือ model เป็นวัตถุ 3 มิติ

มีขนาดแตกต่างกันมากมาย ตั้งแต่เล็กเช่น กล้องถ่ายภาพ โทรทัศน์ ฯลฯ จนถึงขนาดใหญ่ เช่น รถยนต์ หุ่นจำลอง ยานอวกาศ เป็นต้น

การจัดแสดงอาจจัดแสดงวัตถุแบบเดี่ยวๆชนิดเดียวหรือนำเอาวัตถุขนาดเล็กและขนาดใหญ่ๆมาประกอบกันเพื่อเพิ่มความน่าสนใจหรือมีความสัมพันธ์กันวัตถุมีขนาดเล็กจำเป็นจะต้องมีฐานตั้งหรือรองรับเช่นชั้นวางของหรือตู้จัดแสดงในขณะที่วัตถุขนาดใหญ่มากสามารถวางแสดงด้วยตนเอง เพราะขนาดใหญ่เห็นง่ายสะดุดตาผู้ชมอยู่แล้ว

1.2. ประเภทแผ่น 2 มิติ (BOARDS)

ส่วนใหญ่จัดเป็น PANELเป็นจุดๆมีขนาดแตกต่างกันไม่มากในแต่ละจุด เพราะการนำ BOARDS มาจัดแสดงคราวละมากๆหรือต่อเนื่องกันเป็นจำนวนมาก จะทำให้ผู้ชมเบื่อได้ง่าย อาจเป็น BOARDS ที่ตั้งแสดงลอยตัวหรือติดกับผนัง แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

2. อุปกรณ์ที่ช่วยในการจัดแสดง

AUDIO – VISUAL AIDS

A NEW FIELD FOR EXHIBITION THE ENVIRONMENT

ให้คุณค่าในแง่สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของมนุษย์ อาจใช้เทคนิคประกอบเช่น SOUND EFFECT แสดงพร้อมกับการฉายภาพ อุปกรณ์ก็มี ฉากภาพยนต์ WALL STREET , KIT & VIDEO CASSETTES

GALLARY เป็นสถานที่ที่ผู้ชมผ่านไปมาเรื่อย รายการของ AUDIO VISUAL สำหรับ ALLARY จึงต้องใช้เวลาให้เหมาะสม ในบางครั้งก็มีข้อเสีย ได้แก่ภาพและเสียงที่เกิดขึ้นผลต่อหุ่นจำลองที่ทำขึ้น ในลักษณะของการสั่นสะเทือนของเสียงและการรบกวนของแสง จึงต้องจัดบริเวณแสดงให้มีฉนวนลักษณะ ACOUSTIC และ OPTICAL INSULATION ระบบนี้จะให้สะดวกในการขนถ่ายและการบันทึก เพราะทำให้ลักษณะเทปและภาพถ่าย คือ เทคนิคการจัดแสดงที่ทำให้ผู้ชมเห็นเป็น 3 มิติ ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด โดยใช้การปั้นและการเขียนภาพประกอบของที่อยู่ใกล้จะทำให้มีขนาดใหญ่และลดหลั่นกันเมื่ออยู่ไกลออกไป

การทำให้เกิดลักษณะการเคลื่อนไหวในภาพ DIORAMA มี 2 ลักษณะคือ

2.1 ไม่เคลื่อนไหววัตถุใดๆเลย แต่อาศัยแสงและเวลาเข้าช่วย เช่น ถ้าเราเปิดไฟไหม้พร้อมกันใน ZONE A, B, C จะพบว่ามีการเคลื่อนไหวลึกเข้าไป

2.2 มีการเคลื่อนไหวของวัตถุ แต่ต้องเคลื่อนไหวเข้าไปใน PLANE ของ D ไม่ใช้ไปในทิศทางของ E เพราะขนาดของวัตถุมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลาTRANSPARENCY คือการใช้แสงผ่านสไลด์ขนาดใหญ่ จะทำให้ภาพเด่นชัดมาก เพราะจัดแสงในที่มืด โดยภาพสว่างมองเห็นเป็นจุดเด่น

3. เทคนิคการจัดนิทรรศการ

ต้องใช้เทคนิคการจัดแสดงที่จะให้ความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องวัตถุ จึงต้องมีคำบรรยาย แผนที่ ภาพถ่าย ภาพวาด และแน่ๆเป็นองค์ประกอบ จึงควรศึกษาเทคนิคและวิธีการดังนี้

3.1 ระบบการจัดแสดงเพื่อความงาม

มักจะใช้การจัดแสดงศิลปวัตถุของศูนย์วิทยาศาสตร์ เทคนิคอยู่ที่การวางรูปห้องให้สีพื้นหลังให้แสงสว่างแก่วัสดุและแท่นฐานที่เหมาะสมปราณีตและสวยงาม การเน้นความงามของวัตถุองค์ประกอบ จะต้องเป็นส่วนช่วยส่งเสริมให้ความงามเด่นขึ้น ซึ่งจะสังเกตไม่พบการเขียนป้ายบรรยาย รูปถ่าย แผนที่และ แผนผังประกอบวัตถุ จะอยู่อีกส่วนหนึ่ง ซึ่งตัววัตถุจะเป็นสิ่งที่ดีเด่นและดึงดูดความสนใจ

การใช้สีพื้นหลังและการใช้วัสดุเป็นสิ่งสำคัญเพราะบางชนิดอาจจะเหมาะกับผ้าเนื้อหยาบบางชนิดต้องการผ้าเนื้อละเอียด รวมทั้งการใช้สีก็ควรให้เหมาะสมกับวัตถุหรือใช้สีปานกลาง คือ สีขาวหม่น (OFF WHITE)

3.2 การจัดแสดงให้ความรู้

เป็นการจัดแสดงที่ใช้คำบรรยายภาพถ่าย ภาพเขียน แผนที่ แผนภูมิ หรือองค์ประกอบอื่นๆที่จะให้รายละเอียดอื่นเกี่ยวกับห้องที่จัดแสดงนั้นๆ การจัดนิทรรศการประเภทนี้ได้จัดในการเน้นในด้านให้ความรู้เป็นสำคัญเนื่องจากถ้าไม่มีคำบรรยายและองค์ประกอบการจัดแสดงวัสดุตัววัตถุที่นำมาจัดแสดงจะไม่มีความหมายอะไรเลยผู้ชมจะเรียนรู้ได้จากการบรรยายเพียงอย่างเดียว

3.3 การจัดแสดงวัตถุโดยใช้สภาพจริงตามธรรมชาติ

ส่วนใหญ่เป็นการจัดนิทรรศการประวัติธรรมชาติวิทยา NATURAL HISTORY MUSEUM โดยใช้เทคนิคการจัด ฉาก (DIORAMA TECHNIQUE) หลักสำคัญคือ

จัดแสดงให้เหมือนของจริงตามธรรมชาติมากที่สุด การใช้ ภาพ DIORAMA TECHNIQUE นั้น มีทั้งขนาดเท่าของจริงและขนาดย่อ (MINIATURE DIORAMA)

3.4 เทคนิคกดปุ่ม

การจัดแสดงสำหรับประชาชน นิยมให้เด็กใช้ประสาททั้งหมดไม่ใช้เพียงตาดูอย่างเดียว แต่อาจจะเป็นตาดูหูฟังมือกดปุ่มหรือหมุนได้หลักการพิจารณาตามความต้องการและจิตวิทยาของเด็ก ซึ่งไม่สามารถอยู่นิ่งได้โดยการใช้สายตาเพียงอย่างเดียว การจัดแสดงที่ให้ความเคลื่อนไหว จับต้อง อาจจะกดปุ่ม ตาดู หูฟังด้วยเครื่องปรับฟัง โดยเฉพาะ สำหรับเด็กนิยมใช้เทคนิคนี้ ก็เพราะทำให้เด็กสนใจและสนุกสนาน

4. บรรยากาศของห้องแสดง

ในการจัดนิทรรศการประเภทใดประเภทหนึ่งก็ตามสิ่งสำคัญและต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ คือ การบรรยายของห้องแสดง จะต้องเป็นไปและสัมผัสกับความนิยมชมชอบของประชาชน รสนิยมของประชาชน ที่เข้าชมศูนย์วิทยาศาสตร์ทั่วไป แบ่งเป็น 3 แบบ

- ผู้ใช้โครงการที่ต้องการความเพลิดเพลิน
- ผู้ใช้โครงการที่ต้องการหาความงามเป็นหลัก
- ผู้ใช้โครงการที่ต้องการศึกษาค้นคว้า

ผู้ใช้โครงการทั้งสามพวกนี้มีความต้องการไม่เหมือนกันการจัดแสดงที่ดีจะต้องรักษาบรรยา กาศของห้องแสดงเพื่อตอบสนองต่อกลุ่มคนทั้ง3กลุ่มกล่าวคือห้องแสดงจะต้องมีลักษณะดังนี้

4.1 เร้าความสนใจทางด้านความงาม (AESTHETTICS)

ความงามของวัตถุและความงามในการจัดแสดง เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้นวัตถุต่างๆ จะต้องยึดถือว่าเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญ ห้องแสดงใดที่แห้งแล้ง ไม่เร้าความสนใจแล้ว ห้องแสดงนั้นไม่ตื่นเต้น

4.2 เร้าใจให้เพลิดเพลิน (ROMANTIC) ความเพลิดเพลินของห้องแสดง เป็นคุณสมบัติ ที่สำคัญยิ่งของห้องแสดงต่างๆ เพราะเพียงความของวัตถุและการจัดแสดงอย่างเดียว จะ เกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเที่ยวเดินชม และเดินชมนิทรรศการได้นานเท่าที่ควร เพราะฉะนั้น ศูนย์วิทยาศาสตร์ควรเน้นในด้านความงามและความเพลิดเพลิน

4.3 เร้าความอยากรู้อยากเห็นอยากค้นคว้า (INTELLECTURAL)

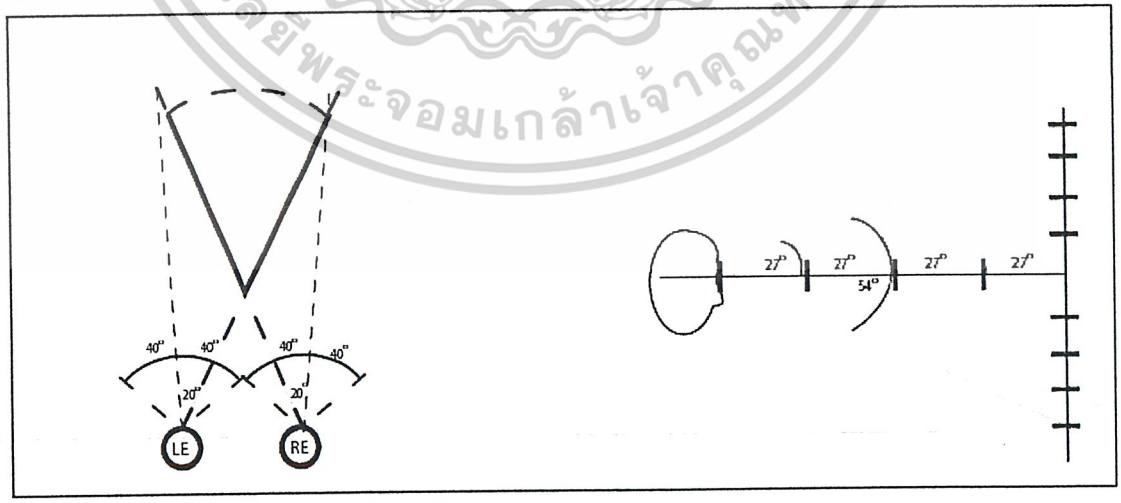
ความอยากรู้อยาก เห็นเป็นเรื่องสำคัญมากเพราะเป็นเป้าหมายของห้องแสดง ที่สำคัญที่สุด คือ การให้ความรู้เรื่องต่างๆ แก่ผู้ใช้โครงการเห็นค้นคว้าทำได้หลายประการ

คำอธิบายวัตถุในเชิงคำถามเป็นส่วนสำคัญที่สุดที่เร้าความสนใจอยากรู้อยากเห็นของผู้ชมศูนย์วิทยาศาสตร์หลายๆแห่งเป็นการถามผู้ชมเพื่อจะให้หยุดคิดและค้นคว้าหาคำตอบจากสื่อของห้อง จำเป็นจะต้องมีเรื่องราวที่เกี่ยวกับความงามความเพลิดเพลินและเร้าใจความเร้าความรู้สึกไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้ห้องแสดงประสบความสำเร็จได้ยาก

ขนาดความสูงของห้อง มีผลต่อสัดส่วนของห้องแสดงมาก ระดับของฝ้าเพดานอาจจะเป็นตัว กำหนดว่า SPACE ใดเหมาะสมสำหรับจะแสดงวัตถุประเภทใด นอกจากนี้ความสำคัญของฝ้าเพดานยังปรากฏออกมาในรูปของการกำหนดบรรยากาศภายในห้องแสดงงานด้วย แสงสว่างต่างๆสำหรับห้องแสดง มักใช้ฝ้าเพดานเป็นแหล่งกำหนดแสดง ทั้งระบบแสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ ทั้งนี้เพราะเป็นการให้แสง ที่ดีและไม่รบกวนแก่วัตถุแสดง

ความสูงของฝ้าเพดานสำหรับห้องแสดง ไม่มีกำหนดแน่นอน เพราะต้องขึ้นอยู่กับชนิดและขนาด ของวัตถุแสดง แต่มาตรฐานต่ำสุดที่ใช้กันทั่วไปคือ ประมาณ 3.00 เมตรฝ้าเพดานนอกจากจะใช้สำหรับบัง ซ่อน และกันแสงเหนือหัวแล้ว ยังสามารถใช้ภายในฝ้าเพดานสำหรับเป็นส่วนบริการ
ต่างๆดังนี้

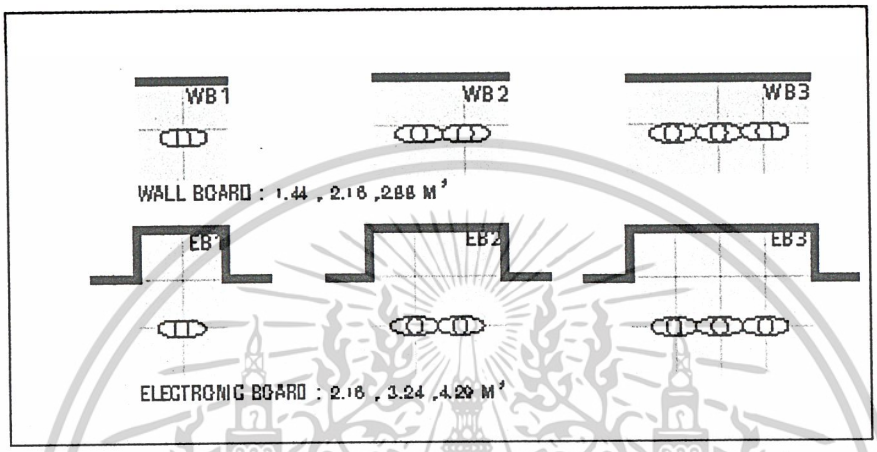
มุมของการมองเห็นของคน ขอบเขตการมองเห็นของคนสายตาปกติที่มีสองมามุมที่สามารถแลเห็นได้ประมาณ 20 องศา เมื่อหันศีรษะ หรือ 40 องศา โดยไม่หันศีรษะ จาก ARCHTECTS DATA กำหนดมุมมองของด้านตั้งของมนุษย์ไว้ 27 องศา ใต้ระดับสายตา เป็นมุมมองที่สบายที่สุดโดยไม่ต้องก้มหรือเงย



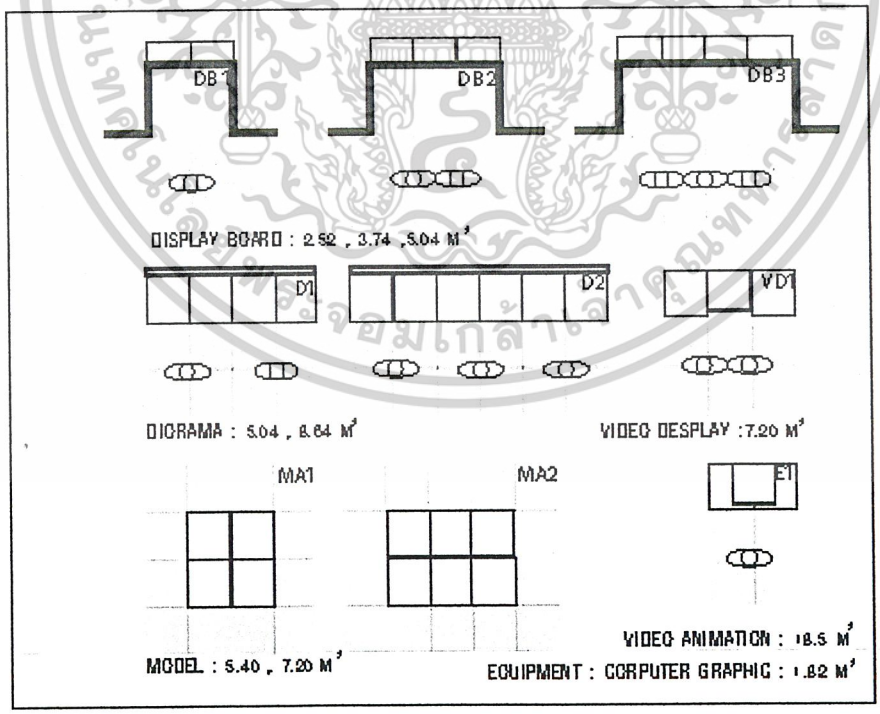
ภาพที่ 3.5 แสดงขอบเขตการมองเห็นของคน

การจัดนิทรรศการในส่วนนิทรรศการมีเทคนิคในการจัดนิทรรศการดังนี้

1. WALL BOARD ใช้แสดงเรื่องราวอาจเป็นการติดตั้งหรือห้อยแบบลอยตัว (WB)
2. ELETRONIC BOARD ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเข้าช่วยในการจัดแสดง (EB)
3. 3. DISPLAY เป็น BOARD ที่มีการจัดบรรยากาศให้เป็นมิติ จะประกอบไปด้วยวัตถุแสดงและประกอบคำอธิบาย (DB)



ภาพที่ 3.6 แสดงเทคนิคการจัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์



ภาพที่ 3.7 แสดงเทคนิคการจัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์

4.DIORAMAเป็นการนำเอาBOARDที่จัดเป็นฉากกับวัตถุมาประกอบกันให้ได้บรรยากาศ (D)

5.MODEL เป็นวัตถุ 3 มิติ ขนาดแตกต่างกัน ตั้งแต่ขนาดเล็ก จนถึงขนาดใหญ่ (MA)

6.EQUIPMENT เช่น COMPUTER GRAPHIC (CG) ,VIDEO ANIMATION (V), VIDEO DISPLAY(D)

การหัวข้อของส่วนนิทรรศการถาวรสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

หัวข้อของการจัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์ ดังนี้

การจัดแสดงหัวข้อต่างๆด้านดาราศาสตร์ ดาวดาวและอวกาศ ระบบสุริยุจักรวาล ตำนานดวงดาว และจักรวาล

หัวข้อการจัดแสดง	เทคนิคการจัดแสดง	พื้นที่/หน่วย ตร.ม	จำนวนงาน (ชิ้น)	พื้นที่รวม
THE SOLAR SYSTEM	VA	18.5	2	37.00
	MA3 , WB3	8.64 , 2.88	1 , 3	17.28
THE SUN	MA3	8.64	1	8.64
	WB3	2.88	3	8.64
THE MOON	MA(อ้างอิง)	36.0	1	36.0
	อ้างอิง	4.0	1	4.0
THE EARTH	อ้างอิง	36.0	1	36.0
อุปกรณ์ตรวจสอบดวงดาว	MA3	8.64	4	34.56
ยานสำรวจอวกาศ	MA3	8.64	6	51.84
	WB2	2.16	8	17.28
BIG BANG	VA	18.5	2	37.0
	WB2	2.16	4	8.64
แผนที่ดวงดาว	VA	18.5	2	37.0
CIRCULATION 35 %	-	-	-	116.86
รวม				450.74

ตารางที่ 3.8 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่นิทรรศการส่วนพิพิธภัณฑ์สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ

3.4.2 ระบบการจัดแสดงส่วนนิทรรศการ

การวิเคราะห์ระบบในการจัดแสดงของโครงการเลือกระบบการจัดแสดงเป็น 3ประเภท คือ

1. ประเภทการจัดแสดงแบบห้องต่อห้อง (ROOM TO ROOM TYPE)
2. ประเภทการจัดแสดงแบบโถงทางเดินร่วม (CORRALDOR TO ROOM)
3. ประเภทการจัดแสดงแบบโถงกลางกระจาย (NALL TO ROOM)

โดยยึดหลักเกณฑ์การวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. ความเหมาะสมกับระบบการจัดแสดงของอาคาร
2. ความเหมาะสมกับระบบโครงสร้างของอาคาร
3. ความประหยัด
4. การควบคุมและระบบการรักษาความปลอดภัย
5. ความยืดหยุ่นในการออกแบบ
6. ความสวยงาม

เมื่อได้ทำการศึกษาระบบการจัดแสดงดังกล่าว ตลอดจนการศึกษาถึงรายละเอียดของเนื้อหาการจัดแสดงแล้วปรากฏว่าระบบการจัดแสดงที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการออกแบบได้แก่ ระบบการจัดแสดงในแบบที่ 3 คือ ระบบการจัดแสดงแบบโถงกระจาย (NALL TO ROOM) ดังแสดงไว้ในตารางวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.19 แสดงระบบการจัดแสดงแบบโถงกระจาย (NALL TO ROOM)

ข้อพิจารณา	ห้องต่อห้อง	โถงทางเดิน	โถงกลาง
ความเหมาะสมกับวัตถุ	2	1	2
ความเหมาะสมกับโครงการ	1	2	3
ความประหยัด	1	3	3
การควบคุม	3	2	1
ความยืดหยุ่นในการออกแบบ	1	2	3
ความสวยงาม	2	2	3
รวมคะแนน	10	12	15

ค่าคะแนน 3 = ดีมาก 2 = ดี 1 = พอใช้

ตารางที่ 3.9 แสดงระบบการจัดแสดงแบบโถงกระจาย (NALL TO ROOM)

3.4.3 ระบบเสียงและการป้องกันเสียง

1. การวิเคราะห์ระบบเสียงในอาคาร

อาคารที่ใช้ในการแสดง เป็นอาคารที่เน้นหนักไปในการใช้ประโยชน์ทางด้านเสียง จึงจำเป็นต้องจัดให้มีคุณภาพด้าน ACOUSTICE ดีเป็นพิเศษ โดยให้มีการกระจายเสียงให้ดีและดังสม่ำเสมอโดยทั่วกัน และจะต้องรักษาแลส่งเสริมคุณภาพเสียงให้ได้ผลตามความมุ่งหมาย

หลักการออกแบบ

การที่จะให้ห้องแสดง (MUSIC ROOM) ที่ดีจะต้องยึดหลักดังนี้

1. เลือกสถานที่ที่มีความสงบ เหมาะสมกับความต้องการต่างๆ

2. สำรวจเสียงรบกวนและควบคุมเสียงรบกวนต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกอาคาร เพื่อพิจารณานำเอา (INSULATION) ต่างๆ มาใช้

3. พิจารณาการจัดส่วนประกอบต่างๆ ของอาคาร

4. เลือกใช้โครงการในด้านการส่งเสริม

5. กำหนดรูปร่างและขนาดของห้องแต่ละห้องเพื่อผลทางด้าน ACOUSTICS

6. ควบคุมการใช้วัสดุให้เหมาะสมกับคุณสมบัติและการใช้งาน

7. พิจารณาการใช้เครื่องขยายเสียงตามความจำเป็น

8. ตรวจพิจารณาความเรียบร้อยและความถูกต้องในระหว่างการก่อสร้าง และเมื่อการก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว

9. การทดลองและปรุงแต่งจนกว่าจะได้ผลทางด้าน ACOUSTICS เป็นที่น่าพอใจ

10. ต้องทำบันทึกทิ้งไว้ให้ผู้ควบคุมอาคารทราบเกี่ยวกับ

- วิธีทำความสะอาด
- การตกแต่งเพิ่มเติมที่ถูกต้อง
- วิธีการปฏิบัติและการใช้อาคารที่ถูกต้อง
- คำแนะนำการใช้ระบบการขยายเสียงของวิศวกร

2. ระบบเสียงโรงละครและห้องจัดแสดง

ห้องที่ใช้หระโยชน์ในการแสดง จะเน้นถึงคุณภาพของเสียงที่ฟังมีความเข้มของเสียงกระจายอย่างสม่ำเสมอทุกส่วนในห้องนั้น โดยมีลักษณะของคลื่นเสียงทุกๆ ความถี่ คือเสียงสูง เสียงกลาง และเสียงต่ำ เคลื่อนที่ตลอดเวลา ลักษณะของคลื่นเสียงนี้จะกระจายออกไปทุกทิศทาง จากต้นกำเนิดแห่งเสียงนั้นเป็นระลอกคลื่นเป็นรูปวงกลมแผ่ออกเป็นชั้นๆ ซึ่งเพื่อกระทบกับเพดาน ผนัง หรือพื้นที่ก็จะมีการสะท้อนลูกคลื่นกลับสู่แนวทางเดิมเสมอจนกระทั่งเสียงนั้นจางหายไปจนเงียบ คือไม่มีสียงอีกเลย

สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบมีดังนี้

ก. ปริมาตรของห้องมีความเหมาะสม

จะเกี่ยวพันกับคำว่า REVERBERATION TIME คือ ห้องที่มีค่า RT ค่อนข้างยาว การจางหายของเสียงจะต้องใช้เวลานาน ซึ่งมีผลทำให้เสียงดนตรีไม่ห้วนขาดหาย แต่จะกังวานมีชีวิตชีวาขึ้นมา ซึ่งถ้าเป็นห้องนอนขนาดเล็กและวัสดุสะท้อนเสียงมากจะมีค่าRT ยาวมากไป สำหรับค่า RT ที่เหมาะสมของดนตรีแต่ละประเภทจะได้กล่าวในตอนต่อไป

2. การใช้วัสดุ ก็มีผลทำให้ห้องแสดงน่าฟังมากขึ้น โดยคำนึงการใช้วัสดุสะท้อนเสียงและดูดเสียงต่างๆ เช่น ม่านจะดูดเสียงมากไม่ควรใช้มากจนเกินไป ซึ่งจะมีการคำนวณการใช้วัสดุมาเกี่ยวข้องโดยเกี่ยวกับค่า RT อีกเช่นกัน

ข.รูปทรงของห้อง

จะมีผลในการกกระจายเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียง ซึ่งในการพิจารณาควรคำนึงถึงว่าเสียงสะท้อนทุกระนาบเป็น 3 มิติ มิใช่ทางนอนอย่างเดียวเท่านั้น รูปทรงของห้องต่างๆ กันจะทำให้เกิดความเข้มของเสียงในบริเวณจุดต่างๆ ของห้องไม่เท่ากันแน่นอน ซึ่งถ้าห้องสามารถออกแบบให้ความเข้มของเสียงมีบริเวณกว้าง คือ บริเวณที่เสียงโดยตรง สวนทางกับเสียงสะท้อนจะทำให้จุดนั้นมีเสียงดังไพเราะและชัดเจน

ค. ห้องควบคุมเสียง

จัดให้อยู่ชั้นบนในตำแหน่งที่จัดให้ค่อนไปทางเวทีแสดง สามารถที่จะมอองเห็นความเคลื่อนไหวต่างๆ บนเวทีแสดงได้อย่างชัดเจน ห้องควบคุมเสียงนี้จะอยู่ในส่วนเดียวกันกับห้องควบคุมการบันทึกเสียง จึงจะสามารถที่จะบันทึกเสียงการแสดงดนตรีแต่ละครั้งเอาไว้ได้ ส่วนห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องเสียงนั้นก็จะอยู่ตำแหน่งใกล้ๆ กัน เพื่อความสะดวกในการทำงาน

ง. การวิเคราะห์ระบบเสียงในห้องสมุด

ระบบการป้องกันเสียงในห้องสมุดเสียงเป็นสิ่งที่ไม่คู่ควรกันกับห้องสมุด ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ดังนั้นการควบคุมเสียงในห้องสมุดจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่สุด เมื่อวางตำแหน่งของตัวอาคารแล้วจะต้องคำนึงถึงเรื่องเสียง ซึ่งเกิดขึ้นจากกถนนและที่จอดรถ โดยมีแผ่นกระจกติดทางกำแพงด้านนั้น ที่ซึ่งเสียงอาจจะเกิดขึ้นได้ อาจจะใช้กำแพงเป็นแผ่นกั้นเสียงและดูดเสียง เพื่ออีกฝ่ายหนึ่งจะได้เงียบเสียงและไม่สามารถจะผ่านได้โดยสะดวก

เมื่อวางแปลนเรียบร้อยแล้ว ควรคำนึงถึงว่าบริเวณที่เราไม่ต้องการเสียงนั้นมีแผ่นหรืออุปกรณ์เก็บเสียงติดไว้หรือไม่ การใช้กระจกเป็นแผ่นกั้นระหว่างห้องทำงาน และห้องอ่านหนังสือเป็นสิ่งที่ดีมาก เพราะสามารถทำให้คนในห้องทำงานมองเห็นบรรยากาศในห้องสมุดได้โดย

ตลอด การใช้หิ้งวางหนังสือต่างๆ เป็นเครื่องกั้นบริเวณอ่านหนังสือจะเป็นการลดความดันของเสียงลงได้บ้างไม่มากก็น้อย

มีบางอย่างที่มีความสัมพันธ์ เช่น พื้นผนังและเพดาน ในการควบคุมทิศทางที่คลื่นเสียงเดินทางสามารถทำได้โดยใช้แผ่นเก็บเสียงบุเอาไว้ พื้นปูด้วยพรม เก้าอี้บุนวม ผ้าม่านแบบต่างๆ หนังสือ สมุดหรือวัสดุอื่นๆ เป็นต้น ว่าผ้าหรือแผ่นไม้ก๊อกบนกำแพง เหล่านี้ล้วนแต่เป็นวัสดุเก็บเสียงได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้จะต้องหาวิธีที่ดีที่สุด และให้ได้ผลมากที่สุดในการใช้วัสดุแต่ละชนิดกับส่วนใดของอาคารไม่ใช่เพียงแต่เป็นความสวยงามเท่านั้น แต่ให้ได้ผลทางด้านเก็บเสียงด้วย

3.4.4 ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง

โดยทั่วไปแล้ว โครงสร้างของอาคารจะรับแรงและถ่ายแรงอยู่สองทาง คือ ทางแนวราบ (HORIZONTAAL SYSTEM) และทางแนวดิ่ง (VERTICAL SYSTEM)

1. แนวราบได้แก่ พื้น คาน หรือโครงหลังคา ที่จะถ่ายน้ำหนักลงสู่จุดเสา การรับน้ำหนักแบ่งได้ 2 แบบ คือ

1.1 LONG SPAN การคุมพื้นที่ที่ต้องการส่วนเปิดโล่งกว้างๆ ไม่มีส่วนของโครงสร้าง เช่น เสามาขวาง เพื่อประโยชน์ใช้สอยขององค์ประกอบของอาคารได้แก่

- ส่วน AUDITORIUM ที่ไม่ต้องการเสามาขวางในการชมการแสดง
- ส่วนเวที

1.2 SHORT SPAN เป็นการควบพื้นที่ประโยชน์ใช้สอยบริเวณเล็กๆ ที่จุดรับน้ำหนัก ไม่ทำให้เกิดปัญหาของส่วนใช้สอย ซึ่งประหยัดกว่าองค์ประกอบส่วนนี้ได้แก่

- ส่วนทำงานจ้าหน้าที่
- ส่วนห้องสมุด

2. แนวดิ่ง ได้แก่เสาและกำแพง รับน้ำหนักซึ่งรับแรงจากพื้นคานและโครงหลังคาแล้วถ่ายลงสู่ฐานรากหรือกำแพงรับน้ำหนักขึ้นอยู่กับการออกแบบและประโยชน์ใช้สอยของแต่ละองค์ประกอบ

การวิเคราะห์โครงสร้าง LONG SPAN

โครงสร้างที่ถือว่าเป็น LONG SPAN ในการคลุมพื้นที่กกว้างมากๆ ได้แก่

- TRUSS เป็นโครงสร้างที่ประกอบจากวัสดุขนาดสั้นๆ สามารถ Take Span ได้ ประมาณ 24 – 35 เมตร มีขนาดเบา ง่ายต่อการคำนวณและก่อสร้าง ซึ่งระบบนี้เป็นระบบที่เหมาะสมกับระบบ LONG SPAN ทั้งยังสะดวกในการก่อสร้างราคาเหมาะสมกับโครงการ

1. LONG SPAN ได้แก่กลุ่มอาคารประเภท AUDITORIUM,MUSEUM

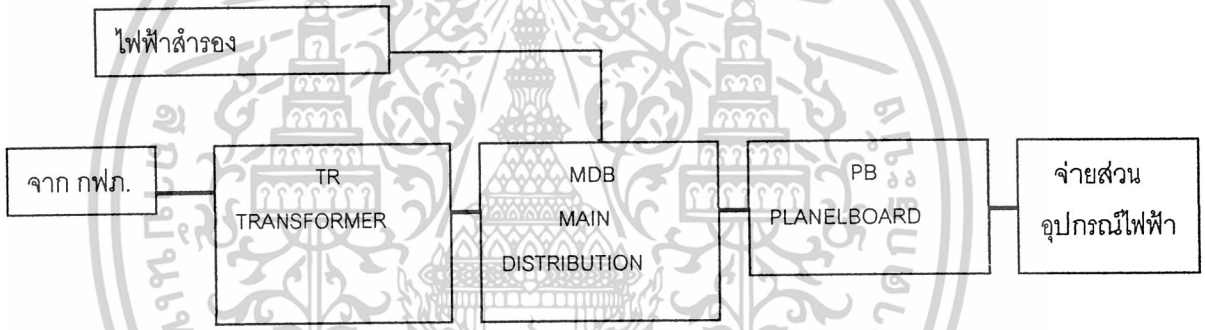
2. SHORT SPAN ได้แก่กลุ่มอาคารประเภท ส่วนสำนักงาน

3.4.5 ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้า ที่ใช้ในโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง คือ ระบบสายไฟฟ้าที่จ่ายไปยังดวงโคมไฟต่างๆ ที่ให้แสงสว่างแก่ตัวอาคารทั้งภายในและภายนอกอาคาร

2. ระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบไฟฟ้ากำลังใช้ในการให้กำลังทางพลังงานความร้อน หรือพลังงานจลน์ เช่น หม้ออบที่ต้องการความร้อน เตาไฟฟ้า เครื่องดูดฝุ่น เครื่องพัดลม หรือตลอดจนเครื่องอิเลคทรอนิคส์ต่างๆ เครื่องใช้ไฟฟ้าระบบนี้มักใช้โดยการต่อหรือเสียบปลั๊กไฟจากสายต่อปลั๊กที่เตรียมไว้



แผนภูมิที่ 3.8 แสดงการจัดผังไฟฟ้า

สรุประบบไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการ

ระบบไฟฟ้าที่ในโครงการจะแยกระบบออกเป็น 3 ส่วน ซึ่งในแต่ละส่วนมีความต้องการที่แตกต่างกันโดยแยกออกได้ดังนี้ คือ

- ส่วนสำนักงาน
- ส่วนนิทรรศการ
- ส่วนห้องประชุมสัมมนา

การเดินสายเมนไฟฟ้าจะเดินสายจากสายเมนหลัก เข้าสู่อาคารที่ทำการ แล้วแยกไฟยังส่วนต่างๆ โดยแต่ละส่วนของอาคารจะมีส่วนควบคุมระบบไฟฟ้า หม้อแปลงกำลังไฟฟ้าตามขนาดแรงเคลื่อนที่ไฟฟ้า ตามความต้องการของแต่ละอาคาร

การเลือกชนิดของหม้อแปลงไฟฟ้าที่จะใช้

ปัจจุบันนิยมใช้หม้อแปลงฟ้าในอาคาร โดยใช้หม้อแปลงแบบแห้ง (DRY TYPE) ระบายความร้อนด้วยอากาศธรรมดา หรือมีพัดลมเป่าช่วยสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าขนาดใหญ่

หม้อแปลงแห้งที่ผลิตขึ้นในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ

1. แบบ VENTILATED

หม้อแปลงแบบนี้ใช้ลวดที่หุ้มด้วย NOMEX – PAPER ซึ่งทนความร้อนสูง ทนได้ถึง 220 องศาเซนเซียส เมื่อพันกับแผ่นคอยล์เสร็จแล้วพ่นด้วยวานิช มิได้หุ้มห่ออะไรอีก

2. แบบ CAST – RESIN

หม้อแปลงแบบนี้ใช้ RESIN เทหุ้มรอบคอยล์ ของหม้อแปลงทั้งแรงต่ำและแรงสูง มีช่องระบายความร้อนระหว่างแรงสูงและแรงต่ำ

หม้อแปลงแบบแห้งทั้ง 2 แบบนี้ ปัจจุบันสามารถสร้างได้ขนาดใหญ่ถึง 5000 เควีอี แรงเคลื่อนถึง 36, 000 โวลท์เตจ ในการออกแบบหม้อแปลงไฟฟ้าที่จะใช้กับอาคาร ควรใช้แบบแห้ง ไม่ควรใช้แบบ Non – Flammable Liquid

สำหรับแบบแห้งทั้งสองแบบที่กล่าวมานี้ก็มีความเหมาะสมต่างกันขึ้นอยู่กัสภาพแวดล้อมในการใช้งานสำหรับประเทศไทยสมควรใช้แบบหม้อแปลงแบบแห้งชนิดที่เป็น Cast – Resin มากกว่าแบบ Ventilated ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1.อากาศ มีความชื้นสูง มีขี้ฝุ่นมาก ฉะนั้นถ้าใช้ไปนานๆ จะทำให้หม้อแปลงไฟฟ้ามากขึ้น พร้อมทั้งมีความชื้นเกาะอยู่กับขี้ฝุ่นนั้นด้วย จะทำให้คอยล์หม้อแปลงไฟฟ้าช็อตได้ง่าย หม้อแปลงแบบนี้จะมีอายุไม่ยืน

2.การตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าโดยมาก จะถูกตั้งอยู่ในห้องที่ปราศจากการดูแล และทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ หนูและแมลงสาบชุกชุม มีโอกาสข้าไปกัดกระดาษ Normex ที่หุ้มลวดหม้อแปลงไฟฟ้านั้นชำรุดได้ง่าย ข้อนี้อันตรายมาก

ดังเหตุผลทั้ง 2 ข้อดังกล่าว จะเห็นได้ว่าหม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้งชนิดที่เรียกว่า VENTILATED TYPE นั้นไม่ควรนำมาใช้ สำหรับหม้อแปลงแบบ CAST – RESIN เหมาะกว่าเพราะมี RESIN เคลือบอยู่รอบคอยล์ หม้อแปลงไฟฟ้าทั้งหมดป้องกันความชื้นได้ดีกว่า ป้องกันหนูและแมลงสาบได้ดีกว่าดังสำหรับประเทศไทยเราควรใช้หม้อแปลงแบบแห้งควรใช้แบบCAST – RESIN

การประหยัดพลังงานภายในอาคาร

มาตรการต่างๆ ที่จะช่วยในการประหยัดไฟฟ้ามีดังนี้ คือ

1. ในการคำนวณของสายไฟหรือ Busway การคำนึงถึงความสูญเสีย ในสายเนื่องจากความร้อนที่จะเกิดขึ้น ฉะนั้นในบางกรณีการใช้สายไฟฟ้าใหญ่ขึ้นเพื่อลดความสูญเสียอาจจะคุ้มกัน จึงควรมีการคำนวณและหาทางประหยัด โดยกำหนดขนาดสายให้ใหญ่พอสมควรเพื่อลดแรงดันไฟฟ้าที่ตกในสาย และลดความร้อนของสายลงซึ่งทำให้ระยะยาวแล้ว จะประหยัดได้คุ้มค่า

2. ในการเลือกใช้หม้อแปลงไฟฟ้า ควรกำหนดใช้หม้อแปลงชนิด Low Loss ถึงแม้ราคาข้าวงต้นจะแพงกว่าหม้อแปลงที่ที่ความสูญเสียมากกว่าก็ตามแต่ในระยะยาวแล้วจะประหยัดได้คุ้มกว่ากัน

3. พยายามเลือกใช้หลอดไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพให้มากที่สุด เช่นหลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดโซเดียม เป็นต้น หลีกเลี่ยงการใช้หลอดมีไส้ธรรมดา เลือกใช้ดวงโคมที่มีประสิทธิภาพสูง มีจานสะท้อนแสงที่ดีมีประสิทธิภาพสูง หากใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ก็ควรเลือกใช้หลอดแบบใหม่ที่มีไฟฟ้าน้อยกว่าหลอดมาตรฐาน

4. ติดตั้งคาปาซิเตอร์ (Capacitor)เพื่อปรับค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ของระบบให้สูงบัลลาสต์ ต่างๆ ควรมีคาปาซิเตอร์ต่อพ่วง เพื่อให้ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ สูงไม่น้อยกว่าประมาณ 0.85 การเลือกขนาดมอเตอร์ ควรให้ขนาดพอเหมาะกับกำลังที่ต้องการ ไม่ควรใช้มอเตอร์ที่มีขนาดใหญ่กกว่าที่จำเป็น เพราะมอเตอร์จะทำงานได้โดยประหยัดที่สุดเมื่อใช้กำลังเต็มที่ นอกจากนั้นเมื่อใช้กำลังน้อยกว่ามอเตอร์มาก จะทำให้ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ของมอเตอร์ต่ำลงมาก เป็นผลทำให้เกิดความสูญเสียมากขึ้น มอเตอร์ที่เลือกใช้ควรเลือกใช้แบบประสิทธิภาพสูง ถึงแม้ราคาขั้นต้นจะสูงกว่าก็ตามแต่ในระยะยาวแล้วจะประหยัดค่าไฟฟ้าได้คุ้มค่ากว่า

5. ในการออกแบบวงจรดวงโคม ควรมีการแยกสวิทซ์ให้มาก ให้สามารถแยกปิดไฟสลับดวงโคมได้ เพื่อให้สามารถเลือกเปิดไฟให้มีความสว่างได้หลายระดับให้เหมาะสมกับความต้องการแสงสว่างของงานที่ทำ เช่น สามารถเปิดน้อยดวงแต่เฉลี่ยความสว่างได้ทั่วถึงกัน เพื่อใช้ในระหว่างการทำความสะอาดห้อง เป็นต้น

6. ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้หลอดไส้ หากสามารถทำได้ควรติดตั้งเครื่องหรี่ไฟ (Dimmer)ไว้ด้วยเพื่อให้สามารถหรี่ความสว่างลงได้ในกรณีที่ไม่จำเป็นต้องใช้ความสว่างเต็มที่ ซึ่งจะช่วยประหยัดไฟลงได้

7. ติดตั้งระบบการจัดการพลังงาน (Energy Management System) เพื่อควบคุมการเปิด – ปิดไฟ การปิด เปิดไฟระบบปรับอากาศ ความต้องการพลังงานสูงสุด เพื่อให้มีการใช้ไฟฟ้ามีประสิทธิภาพลดความสูญเสียต่างๆ ที่ไม่จำเป็น เช่น การลืมเปิดไฟทิ้งไว้หรือเปิดไฟทิ้งไว้นานเกินกว่าที่จำเป็น เป็นต้น

3.4.6 ระบบปรับอากาศ

การเลือกใช้ระบบปรับอากาศ

1. จุดประสงค์ของอาคารเป็นแบบชนิดใด

2. ลักษณะอาคาร

ก. ทำเป็นห้องเล็กๆ หลายห้อง เราอาจเลือกใช้ได้เมื่อ

- แบบ WINDOW TYPE เฉพาะห้อง

- CHILIED WATER เดินท่อเข้าไปในห้อง แบบนี้แพงที่สุดและทนที่สุด

- SPRIT TYPE แบบนี้เงียบ

ข. ห้องขนาดใหญ่มาก

การหมุนเวียนของอากาศภายในห้องจะไม่ดีถ้าใช้ WINDOW TYPE ควรใช้ SPRIT TYPE เดินท่อจ่ายลม แต่ SPRIT TYPE ก็มีข้อจำกัดที่ จำนวน 8 – 25 ตัน

ค. ถ้าจำนวนห้องมากๆ

ใช้ระบบ CHILIED WATER จะประหยัดและทนทาน

ง. อาคารสูงใหญ่มาก

ใช้ระบบ CHILIED WATER ดี ไม่ต้องดูแลมาก ควบคุมที่ห้องเครื่องก็พอแต่ถ้าใช้ ระบบ SPRIT TYPE อาคารประเภทนี้จะต้องมีหลายเครื่องดูแลลำบากเพราะมีหลายจุด

ชนิดของเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในโครงการ มี 2 แบบ คือ

1. เครื่องปรับอากาศแยกส่วน (SPRIT TYPE)นี้ จะมีหน่วยทำความเย็นต่างหากจากหน่วยทำความร้อน การติดตั้งสะดวก เหมาะสมกับส่วนบริหารซึ่งมีห้องแยกเป็นห้องย่อยๆ

2. เครื่องปรับอากาศแบบศูนย์รวม

เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีขนาดใหญ่มากใช้สำหรับสำนักงานหรือออาคารใหญ่ๆส่วน ประกอบต่างๆ แต่ละอย่างจะตั้งอยู่โดดๆ และมีท่อต่อถึงกันและอากาศที่ใช้ในการนำความเย็นขึ้นจะถูกส่งออกจากท่อไปยังส่วนต่างๆ ของสถานที่ตามระบบส่งจ่ายอุปกรณ์ ระบบการทำงาน และความรู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ ระบบปรับอากาศแบบนี้เหมาะกับส่วนจัดนิทรรศการ

การเลือกระบบปรับอากาศได้พิจารณาจากข้อเปรียบเทียบหลาย ๆประการดังต่อไปนี้

1. ค่าลงทุนเริ่มแรกหมายถึงทุนในการซื้อและทุนในการใช้จ่ายสำหรับที่จะได้มาซึ่งเครื่องปรับอากาศ คิดเป็นราคา บาท/ตัน

2. ค่าดำเนินการ หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ตลอดจนค่าขนส่ง

3. ความสามารถหรือความเชื่อถือได้ในการทำงาน หมายถึง ความเหมาะสมในการทำงาน ตลอดจนระยะเวลาในการทำงาน ความทนทาน ความมั่นคงแข็งแรง ฯลฯ

4. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการดูแลซ่อมแซม และตรวจตราระบบของเครื่องในส่วนต่างๆ

5. อายุการใช้งาน หมายถึง ระยะการใช้งานที่คุ้มค่ากับการลงทุน

6. การใช้พื้นที่ในอาคาร หมาถึง การใช้พื้นที่สำหรับการติดตั้งเครื่อง การจัดพื้นที่สำหรับติดตั้ง เป็นต้น

7. เสียงรบกวน หมายถึง เสียงรบกวนที่เกิดจากการทำงานของเครื่อง ระดับส่วนของอาคารที่ต้องปรับอากาศ

8. ผลกระทบต่อโครงสร้างอาคาร หมายถึง ความเหมาะสมของระบบปรับอากาศกับข้อกำหนดของโครงสร้างระบบนั้นๆ

9. ผลกระทบต่อแผนการดำเนินการก่อสร้าง หมายถึง ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานหรือไม่

3.4.7 **ระบบสุขาภิบาล**

1. **ระบบประปา**

ระบบประปา มีขั้นตอนในการออกแบบโดยเลือกใช้ระบบจ่ายน้ำ, การหาปริมาณการใช้น้ำและการหาขนาดถังเก็บน้ำ

ก. เลือกใช้ระบบจ่ายน้ำ ระบบการจ่ายน้ำในอาคาร มี 3 วิธี คือ

1. ระบบจ่ายน้ำแบบถังสูง
2. ระบบถังอัดความดัน(HYDROPNEUMATIC PRESSUREE TANK SYSTEM)
3. ระบบสูบน้ำเพิ่มความดันในเส้นท่อโดยตรง (BOOSTER PUMP SYSTEM)

ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง	ระบบถังอัดความดัน	ระบบสูบน้ำเพิ่มความดันในเส้นท่อโดยตรง
1. มีความแน่นอนในการทำงานสูงและมีน้ำเก็บสำรองเอาไว้ส่วนหนึ่ง 2. ระบบการทำงานง่าย ทำให้สะดวกในการซ่อมบำรุง 3. ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างไม่แพงกว่าระบบอื่นและค่าใช้จ่ายในการทำงานต่ำ 4. ค่าซ่อมบำรุง	1. ไม่ต้องมีถังสูงขนาดใหญ่ 2. สามารถติดตั้งที่ส่วนไหนของอาคารก็ได้ ทำให้ไม่เสียเนื้อที่ใช้สอย 3. เครื่องสูบน้ำไม่ต้องเดินในขณะที่ไม่ใช้น้ำ	1. ใช้เนื้อที่น้อย 2. อาจลงทุนต่ำในบางกรณี 3. ไม่ต้องเก็บน้ำเอาไว้ในอาคาร ทำให้ประหยัดค่าก่อสร้าง งานโยธา

5. ใช้ประตูน้ำควบคุมความดันในระบบจ่ายน้ำน้อยกว่าระบบอื่น 6. สามารถเก็บน้ำสำรองเอาไว้เพื่อใช้ในการดับเพลิง 7. ใช้พลังงานน้อย และใช้เครื่องสูบน้ำให้ทำงานที่ประสิทธิภาพสูงได้ง่าย 8. มีความเปลี่ยนแปลงความดันในท่อจ่ายน้ำน้อย 9. ถึงแม้จะเลือกใช้เครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่เกินไปก็ไม่มีผลเสียต่อการทำงานของระบบ	4. สามารถเลือกเครื่องสูบน้ำให้ทำงานที่ประสิทธิภาพสูงง่าย	

ตารางที่ 3.10 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีของระบบจ่ายน้ำแบบต่างๆ

ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง

การจ่ายน้ำด้วยระบบนี้เป็นที่นิยมมาก เพราะมีความแน่นอนในการทำงานสูง ประหยัดพลังงานและควบคุมการทำงานได้ง่าย เพียงแต่สูบน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไปเก็บเอาไว้ที่ส่วนสูงสุดของอาคาร ก็จะสามารถส่งน้ำไปได้ทั่วทุกแห่งด้วยความดันที่ค่อนข้างจะคงที่ ทั้งในช่วงที่ต้องการน้ำมากและในช่วงที่ต้องการใช้น้ำน้อย ระบบการควบคุมการทำงานก็เพียงการควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ตามระดับน้ำของถังสูงเท่านั้น

ขนาดของถัง

การหาปริมาณที่ใช้น้ำคำนวณได้จากส่วนต่างๆ ของอาคารดังนี้

1. อาคารสำนักงาน	100 ลิตร/ คน / วัน	= 166 x 100 =	16,600	ลิตร
2. ส่วนปฏิบัติการ	100 ลิตร/ คน/ วัน	= 40 x 100 =	4,000	ลิตร
3. ห้องประชุม	8 – 15 ลิตร/ คน / วัน	= 200 x 15 =	3,000	ลิตร
4. ส่วนบริการอาหาร	75 ลิตร / คน/ วัน	= 76 x75 =	5,700	ลิตร
รวม			= 26,700	ลิตร
รวมปริมาณน้ำใช้เผื่อไว้ 3 วัน			= 80,100	ลิตร
รวมปริมาณน้ำเผื่อสำรองไว้ดับเพลิง 20 %			= 16,020	ลิตร
รวมปริมาณน้ำทั้งหมดของโครงการ			= 96,120	ลิตร

รายละเอียดของถังเก็บน้ำ ซึ่งมักก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้น้ำจากท่อจ่ายน้ำของการประปาสามารถไหลเข้ามาได้สะดวก หากก่อสร้างอยู่ต่ำกว่าระดับดิน จะต้องระวังเรื่อการแตกร้าว

ซึ่งจะทำให้น้ำสกปรกภายนอกไหลเข้ามาได้ และควรจะสร้างให้ยึดติดกับตัวอาคาร เพื่อจะได้ไม่มีปัญหาเรื่องการทรุดตัวไม่เท่ากันและเกิดการแตกร้าวในภายหลัง

น้ำประปาจะไหลมาเข้าถัง โดยผ่านประตูน้ำลูกลอยจนกระทั่งถึงระดับสูงสุดลูกลอยจะเอนปิดประตูน้ำอัตโนมัติ ในกรณีซึ่งน้ำประปาขาดและได้ใช้น้ำสำรองจนหมด หากไม่มีระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำโดยให้ตัดไฟเมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำประมาณ 10 ซม. และเริ่มทำงานเมื่อปริมาณน้ำไหลเข้ามาในถังพอสมควร เช่น 30 ซม.

ท่อจ่ายน้ำให้ระบบต่างๆโดยจะต้องต่อท่อจ่ายน้ำรวมให้ออกที่จุดสูงกว่าก้นถัง ประมาณ 10 ซม. เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำในถังอย่างทั่วถึง และให้มีชั้นเก็บตะกอนที่ก้นถัง

ท่อน้ำล้น ให้มีขนาดใหญ่ที่รองรับปริมาณน้ำที่สูบเข้าถังได้

ท่อระบายน้ำทิ้งก้นถัง เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงโดยปลายท่อระบายน้ำทิ้ง และท่อน้ำล้นจะต้องมีตะแกรงกันผง และห้ามต่อโดยตรงเข้ากับท่อระบายน้ำต่างๆ เนื่องจากอาจจะเกิดการสัมผัสหรือติดต่อกับเชื้อโรคต่างๆ ได้ จึงต้องทำการรับน้ำและให้มีช่องว่าง (AIR GAP) ระหว่างปลายท่อและที่รับน้ำ

ปริมาตรของน้ำสำรองเพื่อการดับเพลิง ควรจะมีปริมาณเพียงพอ ที่จะจ่ายน้ำดับเพลิงได้ภายในเวลา 20 นาที ทั้งนี้อยู่กับการออกแบบระบบดับเพลิงด้วย ซึ่งหากได้สำรองน้ำเอาไว้ที่ถังเก็บน้ำพื้นดินเพียงพอและมีอุปกรณ์ต่างๆ ที่สมบูรณ์แล้ว การสำรองน้ำนี้อาจจะไม่จำเป็นก็ได้

ระบบควบคุมการทำงานสามารถใช้ได้ทั้ง FLOAT MERQURY SWITCH, PRESSURE SWITCH, MAANGETIC SWITCH หรือ ELCTRIC PROBE เพื่อสั่งให้เครื่องสูบน้ำทำงาน เมื่อน้ำในถังสูงที่ลดลงมาถึงระดับที่ต้องการ และสั่งให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงานเมื่อน้ำในถังสูงถึงระดับสุด นอกจากนี้ควรมีสัญญาณเตือนทั้งที่เป็นแสงและเสียง เมื่อระดับน้ำสูงหรือต่ำจนเกินไปโดยต้องติดที่ทุกถัง สำหรับสวิทช์ควบคุมต่างๆ ควรติดตั้งในหรือมีแผ่นกั้นน้ำเพื่อป้องกันน้ำกระเพื่อม

ถังเก็บน้ำที่พื้นดิน

ขนาดของถังเก็บน้ำที่เล็กที่สุดต้องสามารถเก็บน้ำไว้ได้ไม่น้อยกว่าผลผลต่างระหว่างปริมาณน้ำที่สูบออกไปจากถังเก็บน้ำ และปริมาณน้ำที่ไหลเข้าถังเก็บน้ำ ในแต่ละรอบของการเดินเครื่องสูบน้ำ ส่วนขนาดของถังที่เก็บน้ำที่ใหญ่กว่านั้น ขึ้นอยู่กับความต้องการในการสำรองน้ำเอาไว้ว่าจะต้องการระยะเวลานานเท่าใด โดยปกติจะอยู่ระหว่าง 6 – 24 ชั่วโมง ตามลักษณะและประเภทของอาคาร รวมทั้งปริมาณน้ำสำรองเอาไว้ใช้เพื่อดับเพลิงอีกส่วนหนึ่งด้วย

2. ระบบสุขาภิบาล

ก. ระบบระบายน้ำฝน

ประกอบด้วย รางรับน้ำฝนบนหลังคาของอาคาร ตระแกรงครอบท่อระบายน้ำฝนระดับพื้นดิน ตลอดจนบ่อพัก ขนาดขอองรางน้ำฝนมักถูกกกำหนดโดยลักษณะของอาคารแต่ขนาดไม่ค่อยมีความสำคัญเท่ากับรูปร่างของราง เพราะถ้าน้ำฝนจะสามารถระบายลงตามท่อในแนวดิ่งได้ทัน น้ำฝนก็ไม่มีโอกาสล้นรางได้ ที่สำคัญคือ ความลึกของราง โดยเฉพาะความลึกส่วนที่ต้องเผื่อไว้สำหรับเป็น Free Board จาก Building Research ความกว้างของก้นรางไม่ควรน้อยกว่า 12 นิ้ว และ Free Board ควรมีประมาณ 3 นิ้ว เพื่อป้องกันน้ำล้นราง ขนาดของท่อระบายน้ำฝนชนิดแนวดิ่งต้องไม่เล็กกกว่า 6 นิ้ว จำนวนท่อขึ้นอยู่กับพื้นที่หลังคาที่รองรับน้ำฝนและอัตราการตกของฝน ถ้าใช้ท่อขนาดใหญ่ก็ลดจำนวนท่อได้ แต่อย่างไรก็ดี การใช้ท่อน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าการใช้ท่อน้ำฝนจำนวนน้อยแต่มีขนาดใหญ่จำนวนขอองท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่อง ต่อ 1,000 ตรม. แรกและ 1 ช่อง ต่อ 1,000 ตรม.

ข. ระบบการระบายน้ำทิ้ง

การระบายน้ำทิ้งจากสุขภัณฑ์ต่างๆ ภายในอาคารนั้นนิยมทำสองวิธี คือ

1. แยกวิธี (น้ำทิ้งจากกอ่างล้างมือ อ่างอาบน้ำ แยกจากส้วมหรือที่ปัสสาวะ)
2. วิธีรวม

แต่ที่นิยมคือ แบบแยก เพราะน้ำจากอ่างล้างมือ อ่างอาบน้ำสามารถปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะได้เลยไม่ต้องมีการทำความสะอาด ส่วนน้ำทิ้งจากส้วมหรือปัสสาวะจะระบายสู่ระบบบำบัดน้ำเสียก่อนออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

ค. ระบบบำบัดน้ำเสีย

จากการศึกษาระบบบำบัดน้ำเสีย มี 3 ระบบ ที่เหมาะสมกับโครงการ คือ

1. ระบบถัง เอเอส หรืออ ระบบตะกอนเร่ง เป็นระบบที่มีการเลี้ยงจุลินทรีย์ในปริมาณคงที่ไว้ในถังบำบัดซึ่งมีการเติมอากาศอยู่ตลอดเวลา เมื่อน้ำเสียไหลเข้ามาในถังจุลินทรีย์จะทำการย่อยบีโอดีในออกซิเจน ซึ่งเป่าพ่นเข้ามาด้วยเครื่องเติมอากาศ เกิดมีจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น แต่ในขณะเดียวกันจุลินทรีย์บางส่วนจะหลุดออกไปพร้อมกับน้ำทิ้ง ดังจึงต้องมีการออกแบบระบบให้คงปริมาณจุลินทรีย์ไว้ เช่น การมีถังตกตะกอนรับน้ำทิ้งจากระบบ เมื่อจุลินทรีย์จมลงสู่ก้นถังก็สูบเอากลับมาใส่ในถังบำบัดใหม่น้ำทิ้งจากระบบมักใสและไม่มีกลิ่นเพราะก๊าซที่เกิดขึ้นมีแต่คาร์บอนได ออกไซด์ คุณภาพน้ำทิ้งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สามารถปล่อยทิ้งลงทางน้ำสาธารณะได้

2. ระบบแผ่นหมุนชีวภาพ เป็นระบบบำบัดแบบไร้อากาศ จุลินทรีย์จะอาศัยอยู่บนตัวกลางซึ่งมีพื้นที่ให้ยึดเกาะสูง เช่น เป็นแผ่นจานกลมเรียงซ้อนกัน เป็นแผ่นโปร่งแบบรังผึ้ง

ตัวกลางนี้เป็นรูปทรงกระบอกแกนวางตามแนวนอน โดยส่วนล่างจุ่มอยู่ในรางน้ำซึ่งน้ำเสียไหลเข้ามา ตัวกลางทรงกระบอกนี้จะหมุนอย่างช้าๆ ตามแนวนอน น้ำเสียและจุลินทรีย์ที่เกาะอยู่กับตัวกลางจะหมุนลอยขึ้นสัมผัสกับอากาศ ทำให้จุลินทรีย์มีโอกาสใช้อกซิเจนในการย่อยสารอินทรีย์ที่สัมผัสติดตัวกลางขึ้นมาด้วย แล้วก็หมุนกลับลงไปจุ่มเอาน้ำเสียขึ้นมาย่อยอีก สลับอยู่ตลอดเวลา น้ำทิ้งที่ผ่านกการบำบัดจนมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

เนื่องจากระบบแผ่นหมุนชีวภาพต้องใช้เทคโนโลยีสูงในการก่อสร้าง ดังนั้นจึงควรติดจ่อกับบริษัทวิศวกรสิ่งแวดล้อมเพื่อการออกแบบ และเป็นที่ปรึกษาในการทำงานระบบ โดยเฉพาะในปัจจุบัน ได้มีการผลิตแผ่นหมุนชีวภาพสำเร็จรูปออกวางจำหน่าย ซึ่งการทำงานมีประสิทธิภาพพอสมควร สะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งซึ่งเจ้าของอาคารอาจเลือกแผ่นหมุนชีวภาพสำเร็จรูปมาใช้

3. ระบบถังกรองไร้อากาศ เป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศเช่นเดียวกับระบบบ่อเกรอะ แต่ภายในถังช่วงกลางจะมีชั้นตัวกลางบรรจุอยู่ ตัวกลางนี้มีใช้กันหลายชนิด เช่น หินหลอด พลาสติก กรงพลาสติก และวัสดุโปร่งอื่นๆ ตัวกลางเหล่านี้มีเพื่อให้จุลินทรีย์เกาะติดอยู่

น้ำเสียจะไหลเข้าทางด้านล่างของถังแล้วไหลขึ้นผ่านทางตัวกลาง จากนั้นจึงไหลออกทางท่อด้านบน ขณะที่น้ำผ่านชั้นตัวกลาง จุลินทรีย์ชนิดที่ไม่ใช้อากาศจะย่อยสารอินทรีย์ในน้ำเสียเปลี่ยนสภาพให้กลายเป็นก๊าซกับน้ำ น้ำทิ้งที่ไหลล้นออกไปจะมีค่าบีโอดีลดลง จึงมีประสิทธิภาพในการกำจัดน้ำเสียสูงกว่าระบบบ่อเกรอะ แต่อาจเกิดปัญหาจากการอุดตันของตัวกลางภายในถัง จึงต้องมีการกำจัดสารแขวนลอยต่างๆ ออกก่อน

ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ (Criteria) ดังนี้

1. ประสิทธิภาพในการทำงาน
2. ความแน่นอนในการใช้งาน
3. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและซ่อมบำรุง
4. ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง
5. ตำแหน่งที่ตั้งและเนื้อที่ในการใช้งาน

ข้อกำหนดในการเปรียบเทียบ 1 ไม่ดี 2 ดีพอใช้ 3 ดีมาก

Criteria Alternative	1	2	3	4	5	Total
ระบบตะกอนเร่ง	3	2	2	2	2	11
ระบบแผ่นหมุนชีวภาพ	3	2	1	1	1	8
ระบบถังกรองไร้อากาศ	3	2	3	1	2	12

ตารางที่ 3.11 การพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย

สรุป เลือกใช้ระบบบ่อกรองไร้อากาศ ซึ่งอยู่ในระบบถังบำบัดสำเร็จรูปโดยเหมาะกับปริมาณน้ำเสีย ไม่เกินวันละ 300 ลบ. /วัน การเดินระบบง่ายไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการควบคุมดูแลน้อย เพียงดูดกากตะกอนให้ถังเกรอะปีละ 2 ครั้ง ใช้พลังงานไฟฟ้าเพียง 25 % ของระบบตะกอนเร่งประมาณ 40% สามารถติดตั้งอยู่ใต้ดิน มีเพียงฝาบ่ออยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

3.4.8 ระบบสื่อสารในอาคาร

1. ระบบโทรศัพท์

เป็นระบบสื่อสารที่สามารถติดต่อทั้งภายในและภายนอกมีขอบข่ายการติดต่อที่กว้างขวางและการติดต่อค่อนข้างสะดวกรวดเร็วกว่าวิธีอื่นๆ ประเภทระบบโทรศัพท์ ปัจจุบันระบบโทรศัพท์ติดต่อแบ่งออกเป็น 4 ระบบ คือ

ระบบ	ลักษณะทั่วไป
1. PRIVTE MANUAL BRANCH EXCHANGE (PMBX OR PBX)	การโทรศัพท์เข้าออก กระทำโดยเชื่อมระบบการติดต่อภายใน เข้ากับการติดต่อระบบภายนอกโดยผ่านพนักงานต่อสาย โดยปกติข่ายการติดต่อจะสามารถติดต่อภายในได้ 50 คู่สายและการติดต่อภายนอกได้ 10 คู่สาย โดยใช้พนักงานต่อสาย 2 คน
2. PRIVTE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE (PABX OR PBX)	เป็นการเชื่อมต่อระหว่างภายนอกกับภายในหรือภายในกับภายใน โดยผ่านเครื่องอัตโนมัติหรือพนักงานต่อสาย ซึ่งสามารถติดต่อได้มากกว่า 50 คู่สาย
3. PRIVTE MANUAL EXCHANGE (PMX) AND AUTOMATIC EXCHANGE (PAX)	เป็นการติดต่อสู่บริเวณที่เป็นสาธารณะ โดยแยกระบบเป็นอิสระ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการบริการ หรือเกี่ยวพันกับการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่นการบริการรักษาความปลอดภัย การแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้
4. INTERCOM OR DIRECTSPEECH SYSTEM	เป็นการติดต่อระบบ โดยตรง ระหว่างคู่สายภายในปกติ จะสามารถรวมการติดต่อได้เต็มที่ 8 คู่สาย ถึง 64 คู่สาย

ตารางที่ 3.12 แสดงประเภทระบบโทรศัพท์

การเดินสายโทรศัพท์ในอาคาร

1. ควรจัดทำท่อร้อยสายโทรศัพท์จากแนวนอนถนนเข้าไปในอาคาร เพื่อให้สามารถร้อยสายโทรศัพท์ขนาดใหญ่เข้าไปได้ตามความจำเป็น เพื่อความสะดวกในการดึงสาย ควรวางท่อพีวีซี ชนิดหนาประมาณ 80 มม. จำนวนอย่างน้อยสองท่อเข้าไป โดยควรมีท่อสำรองไว้อย่างน้อยหนึ่งท่อเสมอไป ในการกำหนดจำนวนท่อควรคำนึงถึงความต้องการในอนาคตด้วย อาจมีการใช้สายโทรศัพท์ในการส่งข้อมูลรวมทั้งเทเล็กซ์ การทำท่อร้อยสายนี้ควรให้องค์การโทรศัพท์ตรวจสอบก่อนการดำเนินการก่อสร้าง เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถดึงสายเข้าได้สะดวกและมีการทำบ่อพักสายไว้ตามความต้องการขององค์การโทรศัพท์ ท่อส่วนที่ลอดใต้ท้องถนนจะต้องหุ้มคอนกรีตหรือเสริมเหล็ก หรือใช้เหล็กอาบสังกะสี

2. ในอาคารที่จะต้องใช้สายจำนวนมาก จะต้องติดตั้งแผงต่อสายโทรศัพท์รวมของอาคารไว้ซึ่งต้องมีแผงต่อสายโทรศัพท์แบบ CROSS CONNECT ไว้และมีเครื่องกันฟ้าผ่าติดตั้งไว้ด้วย เครื่องกันฟ้าผ่านี้จะต้องมีการต่อท่อลงดินอย่างดี โดยมีสายแยกต่างหากจากอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นเดินไปหาหลักดินรวมของระบบไฟฟ้า ระบบดินนี้จะต้องใช้ร่วมกับระบบดินของระบบไฟฟ้า

3. สายโทรศัพท์ที่ใช้เดินภายในอาคาร ควรใช้สายชนิด TPEV หรือ TREV-A (เป็นแบบมี SHIELD) ซึ่งเป็นสายที่หุ้มด้วยฉนวนพีวีซี เพื่อความปลอดภัยในกรณีเกิดเพลิงไหม้ สายที่เดินต่อจากแผงต่อสายโทรศัพท์รวมของอาคารขึ้นไปจ่ายตามชั้น หรือบริเวณต่างๆ ควรวางไว้ให้เพียงพอใช้ทั้งในปัจจุบันและอนาคตและพอสำหรับใช้งานอื่นๆ เช่นใช้ส่งข้อมูล คู่สายเทเล็กซ์ด้วย ในกรณีของอาคารสำนักงานที่มีการใช้หมายเลขตรงมาก ควรจะวางไว้ในอัตราประมาณ 1 คู่ ต่อเนื้อที่ประมาณ 10 – 20 ตารางเมตร ของเนื้อที่ทำงาน

การเดินสายโทรศัพท์ในแต่ละชั้น จะเดินใต้ฝ้าเพดานและโผล่ที่พื้น ในตำแหน่งเดียวกับระบบไฟฟ้า

3.4.9 การป้องกันอัคคีภัย

การป้องกันอันตรายจากอัคคีภัย เป็นความรับผิดชอบอย่างสูงของผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ที่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของคนทั้งประชาชนที่เข้ามาชมตลอดจนการสูญเสียสมบัติอันเป็นมรดกทางวัฒนธรรม อันเป็นความหายนะที่มิอาจจะหาสิ่งใดมาทดแทนได้ ฉะนั้นในการระวังป้องกันรักษาความปลอดภัยจากอัคคีภัย จึงต้องกวดขันทั้งในเรื่องระเบียบการบริหารตลอดจนต้องมีอุปกรณ์และเทคนิคที่ทันสมัยที่สุด ในการป้องกันไฟ

การป้องกันอัคคีภัยนั้นต้องราบสาเหตุ เพื่อจะได้หาทางป้องกันแก้ไขมิให้เกิดขึ้น โดยทั่วไปสาเหตุของการเกิดอัคคีภัยเกิดจากมูลเหตุต่างๆ ได้แก่

1. การใช้กระแสไฟฟ้า มีสาเหตุที่จะทำให้ไฟไหม้ได้ ถ้าขาดความระมัดระวัง ตรวจดูและป้องกัน เช่นสายไฟเก่าชำรุด ไฟฟ้าช็อต หรือการใช้สายไฟผิดขนาดเหล่านี้อาจเป็นสาเหตุให้ไฟลุกไหม้ขึ้นได้

2. ไฟไหม้เพราะการสูบบุหรี่ ซึ่งเป็นความประมาทและขาดการระมัดระวัง โดยทั่วไปจะห้ามประชาชนผู้เข้าชมไม่ให้สูบบุหรี่ในอาคารจัดแสดง และในห้องอื่นๆ เช่น ห้องอาหาร ห้องปาฐกถา มักจะไม่ได้ห้ามไว้ และในบางครั้งจึงเกิดไฟไหม้ขึ้น เพราะความเผลอเลอได้

3. ความประมาทเผลอเลอของเจ้าหน้าที่ ได้แก่ การใช้เครื่องมือเครื่องใช้ ไฟฟ้าในห้องทำงาน ตลอดจนการเก็บวัตถุเชื้อเพลิง ก็ต้องมีความระมัดระวังกันอย่างรอบคอบ

ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย

ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัยสำหรับอาคารประเภทพิพิธภัณฑ์ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นสถานที่เก็บรักษาของมีค่าและเป็นอาคารสาธารณะ ที่บริการแก่ประชาชนทั่วไป การออกแบบวิศวกรรมด้านนี้จึงต้องกระทำอย่างรอบคอบและสอดคล้องต้องกันเพื่อความปลอดภัยในชีวิตมนุษย์และทรัพย์อันเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ

ระบบป้องกันและควบคุมเพลิง แบ่งออกเป็นระบบดังนี้คือ

1. ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้
2. ระบบดับเพลิง
3. ระบบระบายควันและป้องกันฉาย

ระบบเตือนสัญญาณไฟฟ้า

เป็นระบบวิศวกรรมระบบแรกที่เกี่ยวข้องกับอัคคีภัย เพราะยิ่งผู้ควบคุมอาคารได้ทราบถึงอุบัติเหตุของไฟไหม้เร็วเท่าไหร่ โอกาสที่จะควบคุมและดับไฟก็มีมากขึ้น

ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ ประกอบด้วย

- สัญญาณเตือนเพลิงไหม้ด้วยมือ ติดตั้งตามจุดต่างๆ ที่เห็นได้ง่าย
- เครื่องตรวจจับสัญญาณแบบตรวจจับความร้อน
- เครื่องตรวจจับสัญญาณ (HEATDETECTOR)
- เครื่องตรวจจับสัญญาณแบบตรวจจับควัน (SMOKE DETECTOR)

เมื่อระบบสัญญาณเตือนภัยทำงานจะสามารถแจ้งตำแหน่งของเพลิงไหม้ได้ในทันที สำหรับอุปกรณ์แบบตรวจจับควันและเปลวไฟจะใช้ในมี่มีความต้องการตรวจสอบที่รวดเร็วมาก และคาดว่าเพลิงที่ลุกไหม้จะมีเปลวไฟมากในขณะเริ่มลุกไหม้ เช่น ห้องเครื่อง ฯลฯ

ระบบดับเพลิง

เมื่อเกิดเพลิงไหม้จำเป็นที่จะต้องมีอุปกรณ์สำหรับต่อสู้และดับเพลิงอุปกรณ์เหล่านี้ มีทั้งแบบ อัตโนมัติและแบบไม่อัตโนมัติ

1. ระบบดับเพลิงแบบไม่อัตโนมัติ เป็นอุปกรณ์ที่ผู้เผชิญไฟจะต้องเป็นผู้ใช้เครื่องมือในการดับเพลิงเอง อุปกรณ์พวกนี้ได้แก่

1.1 เครื่องมือดับเพลิงแบบหิ้ว เป็นเครื่องดับเพลิงที่มีผงเคมีหรือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ บรรจุอยู่ในถังเหล็ก สามารถหิ้วไปฉีดยังจุดที่เกิดเพลิงไหม้ได้

1.2 ตู้ดับเพลิงประกอบไปด้วย หัวฉีด และสายดับเพลิง ซึ่งสามารถลากออกจากตู้ได้ยาวประมาณ 100 ฟุต เพื่อฉีดน้ำไปยังบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ได้ การติดตั้งจะติดตั้งเป็นจุดๆ ในรัศมีที่สายฉีดน้ำสามารถครอบคลุมไปได้ทั่วบริเวณ

2. ระบบดับเพลิงแบบอัตโนมัติ คือ ระบบท่อฉีดน้ำดับเพลิงมีหัวฉีดอัตโนมัติเป็นกระเปาะบรรจุสารเหลวเพื่อให้แตกตามอุณหภูมิที่ต้องการ (57 – 71 องศาเซลเซียส) โดยจัดระยะห่างระหว่างหัวฉีดประมาณ 3.6 – 4.3 เมตร และจะฉีดน้ำเป็นละอองครอบคลุมไปทั่วบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้โดยมีปั๊มสูบน้ำดับเพลิง ซึ่งเป็นเครื่องยนต์ไฟฟ้าหรือดีเซล จะทำงานส่งน้ำไปตามท่อดับเพลิง

ระบบน้ำใช้

ระบบน้ำใช้ได้แก่ ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ฉีดน้ำฝอย (SPRINKLER SYSTEM) การติดตั้งมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบหัวห้อย (PENDENT) และแบบหัวตั้ง (UP RIGHT) ซึ่งทั้งสองแบบนี้ มีการทำงานอย่างเดียวกัน คือเมื่อเกิดเพลิงไหม้ หลอดแก้วที่หัวสปริงเกอร์จะแตกและน้ำก็จะฉีดออกมาเป็นฝอย หลอดแก้วและหัวสปริงเกอร์นี้จะไม่ขึ้นสนิม มีอายุการใช้งานชั่วอายุของสปริงเกอร์ กล่าวคือ ถ้าไม่เกิดเพลิงไหม้หัวสปริงเกอร์ก็จะอยู่เช่นนั้นตลอดไป
ตำแหน่งที่ติดตั้งตัวสปริงเกอร์ 1 ตัว สามารถครอบคลุมพื้นที่การดับไฟได้ 16 ตารางเมตร โดยการติดตั้งแบบหัวห้อยนั้นจะติดใต้ฝ้าเพดาน ซึ่งจะดับเพลิงภายในห้อง ส่วนบนหัวตั้งจะติดภายในฝ้าเพดานเพื่อดับเพลิงซึ่งอาจจะเกิดขึ้นใต้ฝ้าเพดาน

ระบบดับเพลิงอัตโนมัติสปริงเกอร์ เป็นระบบที่ไม่แพงเกินจนไป และให้ผลคุ้มค่าทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลทางอ้อมนั้นคือ อัตราส่วนลดของเบี้ยประกัน ซึ่งบริษัทเอาประกันกำหนดไว้ เช่นถ้าติดตั้งเครื่องดับเพลิงเคมี จะมีอัตราส่วนลด 2.5 % ถ้าติดตั้งม้วนสายสูบหรือหัวท่อดับเพลิง ซึ่งมีสายสูบเล็กติดอยู่จะมีอัตราส่วนลด 5 % แต่ถ้าติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงแบบสปริงเกอร์แล้ว จะมีอัตราส่วนลด 25 – 50 % ซึ่งจะเห็นได้ว่าการติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงระบบสปริงเกอร์นี้มีผลดีเป็นที่ยอมรับของบริษัทผู้เอาประกันเพียงใด

ระบบการทำงานของสปริงเกอร์ที่นำมาใช้ในโครงการ

ระบบท่อเปียก (WET PIPE SYSTEM)

ระบบท่อของสปริงเกอร์ จะมีน้ำที่มีแรงดันอยู่ตลอดเวลาเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ความร้อนจะกระตุ้นให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์เปิดและน้ำที่มีแรงดันสูงจะพ่นกระจายออกมาระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารสถานที่ทั่วๆ ไปที่ไม่มีการแข็งตัวของน้ำภายในท่อ

ระบบระบายควันและป้องกันไฟไหม้

ในขณะที่เกิดไฟไหม้ ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม ก็จะมีส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในการป้องกันและควบคุมเพลิงเพราะจะเป็นระบบที่ให้ความปลอดภัย ในการรักษาบริเวณทางหนีไฟภายในอาคารให้เป็นบริเวณที่ปลอดภัย และระบายควันไฟ ซึ่งเป็นอันตรายพอๆ กับไฟไหม้ นอกจากนี้ การควบคุมความดันอากาศภายในอาคาร เพื่อสกัดไฟลามก็เป็นสิ่งที่สำคัญเพื่อเป็นการกำจัดอาณาบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ ให้อยู่ในส่วนที่จำกัดที่สุดสะดวกต่อการดับไฟ

ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม ประกอบด้วยพัดลม 2 ระบบ คือ

1. ระบบพัดลมอัดอากาศ ทำการอัดอากาศในส่วนที่ต้องการป้องกันไฟ ให้มีความดันสูงกว่าบริเวณที่กำลังติดไฟเพื่อจำกัดอาณาเขตและป้องกันไฟลาม

2. ระบบพัดลมดูดอากาศ ทำการระบายควันที่เกิดจากไฟไหม้เบาบางลง และลดความดันภายในห้องที่กำลังติดไฟทำให้ไฟไม่ลามออกไป

การทำงานของระบบป้องกันและควบคุมเพลิงทั้ง 3 ระบบ จะสอดคล้องกันโดยระบบเตือนสัญญาณไฟไหม้จะทำหน้าที่ตรวจสอบและติดจามการเกิดขึ้นของอัคคีภัย ซึ่งจะแจ้งสัญญาณไปยังแผงควบคุม โดยมี TIME DELAY อยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อได้ผู้ควบคุมทำการตรวจสอบสัญญาณก่อนว่าเป็นสัญญาณจริง หรือสัญญาณหลอก ถ้าตรวจสอบแล้ว พบว่าเป็นสัญญาณหลอกก็จะกดปุ่มทำการตั้งเครื่องใหม่ แต่ถ้าเป็นสัญญาณจริงแผงควบคุมจะแจ้งสัญญาณไฟไหม้ทั่วบริเวณ โดยกริ่งแจ้งสัญญาณ จากนั้นจะทำการตัดระบบไฟฟ้าภายในอาคารเพื่อไม่ให้เกิดไฟฟ้าช็อต จากไฟไหม้ขึ้นอีก ส่วนไฟแสงสว่างจะใช้พลังงานจากแบตเตอรี่แทน

ระบบปรับอากาศจะหยุดเดิน เพื่อป้องกันการลามไปตามท่อส่งลม ระบบดับเพลิงจะเริ่มทำงานเมื่อกระเปาะแก้วฉีดน้ำแตกออกหรือมีการใช้สายฉีดน้ำจากตู้ดับเพลิงปั๊มน้ำดับเพลิงจะเริ่มทำงาน ในขณะเดียวกันระบบระบายควันและควบคุมดับดับเพลิงก็จะเริ่มทำการดูดควันและอัดอากาศโดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นผู้ควบคุมจึงจะเข้าควบคุมระบบต่างๆ ตามสถานการณ์

3.4.10 ระบบรักษาความปลอดภัย

การป้องโจรภัยและป้องกันอัคคีภัย ปลอดภัยจากการชำรุดเสื่อมสภาพจากธรรมชาติ ดังนั้นการป้องกันภัยโจรภัย และอัคคีภัยได้มีเทคนิคสมัยใหม่อยู่มาก เช่น การป้องกันอัคคีภัย

จะต้องมีบันไดลิง หรือบันไดฉุกเฉิน ซึ่งเป็นบันไดที่อาจจะเป็นประโยชน์ในการโจรกรรมได้ ฉะนั้น จึงต้องมีการวางแผนป้องกันจุดอ่อนบางอย่างอย่างรอบคอบด้วยวิธีต่างๆ ที่เห็นว่าเหมาะสม

เริ่มตั้งแต่การวางแผนการวางอาคารบนพื้นที่ดิน ก็จะต้องคิดถึงความปลอดภัยจากอันตรายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เช่น เขม่า ควันไฟ ไอเสีย ล้วนเป็นอันตรายต่อวัตถุหรือแหล่งอุตสาหกรรม ซึ่งอาจเกิดผลร้ายทั้งสิ้น เขม่า ควันไฟ อากาศเสียและอาจจะเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย ขณะเดียวกันก็ไม่ควรอยู่ในที่เปลี่ยว ห่างไกลชุมชน ซึ่งอาจเกิดการโจรกรรมได้ง่าย เนื้อที่จัดสร้างควรมีบริเวณพอสมควร มีทางออกมากกว่าหนึ่งทาง ในภาวะฉุกเฉิน

แบบอาคารและการก่อสร้างอาคารต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยต่างๆ ดังนี้

การป้องกันโจรภัย เครื่องมือจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยในการป้องกันการโจรภัย ก็คือสัญญาณแจ้งภัยซึ่งเป็นปัญหาที่ยุ่งยากอยู่มากในปัจจุบัน ระบบอิเลคทรอนิคส์ทันสมัยและเครื่องมือที่ก้าวหน้าในทางเทคโนโลยีมากชนิด แต่อย่างไรก็ตามแม้สัญญาณแจ้งภัยที่เชื่อได้ว่าได้ผลดีที่สุดก็ตาม แต่ไม่มีสิ่งใดที่จะแทนเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยได้ สัญญาณแจ้งภัยจะไม่มีผลอะไร ถ้าเจ้าหน้าที่ไม่มีส่วนร่วมงานด้วย

ยามรักษาการทั้งกลางวันและกลางคืน จะต้องมีระเบียบวินัยเข้มแข็งตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา พร้อมที่จะเผชิญสถานการณ์สัญญาณแจ้งภัย ระบบใดก็ตามที่ติดตั้งจะต้องสามารถแจ้งสัญญาณตรงไปที่ยามและสามารถส่งสัญญาณไปยังสถานีตำรวจที่ใกล้เคียง สัญญาณไซเลนจะต้องดังไปทั่วบริเวณ เพื่อให้เกิดความร่วมมือช่วยเหลือได้ทันท่วงที เฉพาะที่ห้องยามควรมีเครื่องทราบว่าเหตุเกิดที่ห้องใด ส่วนไหนของอาคารที่มีเจ้าหน้าที่ไม่พอระบบแจ้งภัยควรติดตั้งระบบอัตโนมัติ หมายความว่าเมื่อเกิดเสียงสัญญาณขึ้นแล้ว ประตูต่างๆ จะปิดเองอัตโนมัติเพื่อให้สามารถค้นหาตัวคนร้ายได้

เทคนิคการป้องโจรภัย

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้มีเครื่องสัญญาณป้องกันภัยด้วยระบบต่างๆ มากมาย

ระบบป้องกันภัยสมัยใหม่ MR. ANDER NABLECOURT ได้เขียนบทความไว้ในวารสาร MUSEUM มีโดยย่อดังนี้

1. เทคนิคทางกลศาสตร์ (MECHANICAL : TECNIQUES) คือการป้องกันรักษาความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไป ได้แก่

1.1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง

1.2 ใช้ระบบกุญแจ ใส่ประตูห้องและตู้จัดแสดง

1.3 ตู้กระจกกันการสั่นสะเทือน (SHOCK-PROFING) และยิงไม่เข้า (BULEET-PROFING)

1.4 ใช้พลาสติกหนา

1.5 สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันโจรภัยและอัคคีภัย

1.6 ใช้บานประตูเหล็ก สำหรับห้องสำคัญ และทำประตูเปิด-ปิดอัตโนมัติ

2. **เทคนิคทางไฟฟ้า** (ELECTRICAL : TECNIQUES)

ใช้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ (ALARM SYSTEM) ประกอบด้วยเครื่องดัก DETECTOR ซึ่งจะรายงาน TRANSMISSION เป็นสัญญาณส่ง ALARM ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกันรักษาความปลอดภัย มีเทคนิคใหม่อยู่อีกมากมาย ดังเช่น

เครื่องจับโดยอาศัยหลักในการเปลี่ยนแปลงความจุของไฟฟ้า(CAPACITANCE-VARIATION DEVICES) วิธีนี้ใช้จับโดยอาศัยหลักในการเปลี่ยนแปลงของความจุของไฟฟ้าภายในห้อง ถ้ามีคนเข้าไปในเขตที่ติดตั้งประจุไฟฟ้าจะถูกรบกวนเพราะคนเป็นตัวนำไฟฟ้า จึงทำให้ความจุของไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไป เครื่องจับก็จะส่งสัญญาณ ทำให้เกิดเสียงกริ่งดังขึ้น

รั้วไฟฟ้า (ELECTRIC FENCING) วิธีนี้ใช้เดินสายไฟหรือลวดไว้ที่รั้ว หากเกิดการกระทบกระทั่งทำให้เกิดวงจรไฟฟ้าขาดก็จะทำให้เกิดเสียงกริ่งขึ้น

เครื่องกั้นด้วยเสียงสูง (ULTRASONIC DETECTORS) วิธีนี้ใช้ตั้งเครื่อง ULTRASONIC WAVE เข้าไป เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านคลื่นเสียง ทำให้คลื่นเสียงถูกตัดจนทำให้ค่าของ ULTRASONIC DETECTORS ที่ตั้งไว้ลดลงก็จะส่งสัญญาณกริ่งขึ้น วิธีนี้มีประสิทธิภาพไวมาก แต่เมื่อกริ่งดังขึ้นทุกครั้ง จะต้องมีการตั้งเครื่องใหม่

บทที่ 4

การนำเสนอผลงาน

4.1 แนวความคิดในการออกแบบ

แนวความคิดในการออกแบบอาคารของโครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาตินั้น สื่อให้เห็นถึงความทันสมัย รูปทรงที่เคลื่อนไหวไม่หยุดนิ่ง และการค้นหาที่ไม่มีที่สิ้นสุดเพื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรมที่เกิดภายในอาคารคือ การค้นคว้าและวิจัยทางด้านดาราศาสตร์ที่ไม่มีวันจบสิ้น การหาจุดเริ่มต้นของความหมายในการก่อเกิดดวงดาวต่างๆ เพื่อค้นหาจุดกำเนิดของดวงดาวและโลกซึ่งมีผลกระทบต่อการก่อกำเนิดชีวิตอย่างแท้จริง



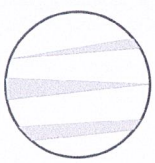
001

รูปทรงกลม ตัวแทนสัญลักษณ์ของความสมดุลย์ ความไม่หยุดนิ่งไม่คงที่ เสถียรแต่ไม่มั่นคง และน่าค้นหาถูกนำมาใช้เป็น Concept ของ Form อาคารสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ เพราะเห็นว่าเป็นรูปทรงที่เหมาะสมกับโครงการที่สุด และสร้างความเข้าใจต่อผู้ใช้อาคารได้ง่ายเพราะเป็นรูปทรงของดวงดาวในอวกาศ และไม่ขัดต่อความรู้สึกผู้ใช้อาคารสถาบันวิจัยดาราศาสตร์



002

รูปทรงกลมนำมา “ปอกเปลือก” เหมือนการปอกเปลือกผลไม้ เพื่อใช้แทนการค้นหาแก่นแท้ของดาราศาสตร์ การเฉือน การตัดออกและการลอกเอาภายนอกออก ให้เหลือแต่ แก่น ภายใน ความรู้ทางดาราศาสตร์ไม่มีวันจบสิ้น การปอก แทนการค้นหาและความพยายามที่จะเปิดเผยเจาะลึกถึงความลับของจักรวาล



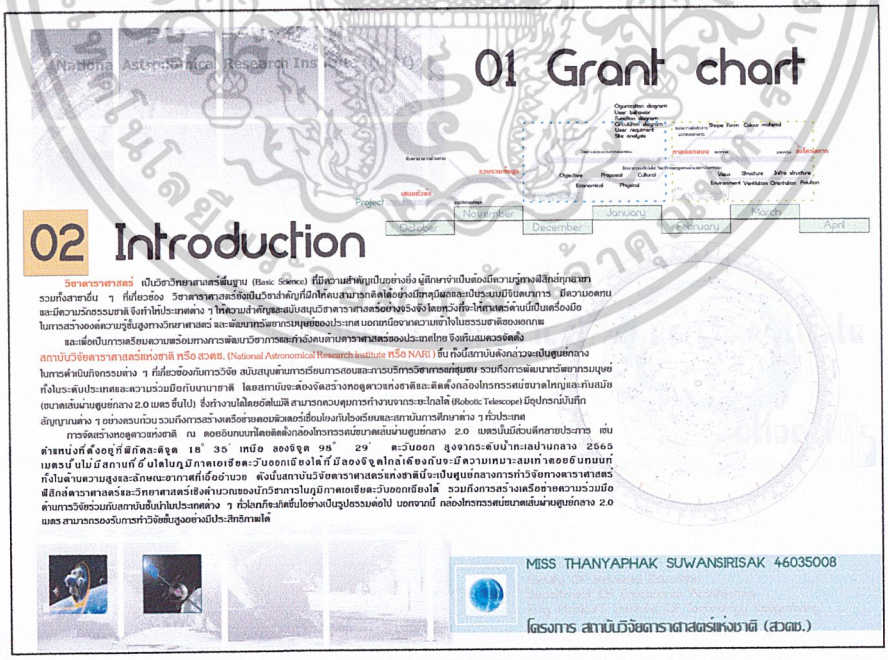
003

รูปทรงกลม เมื่อผ่านการตกแต่งให้มีรูปลักษณ์ที่ทันสมัย สมกับเป็นยุคอวกาศ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์ จึงเป็นโครงการที่เกิดขึ้นเพื่อให้นักวิจัยและผู้ที่ต้องการค้นหาความลับของจักรภพ

Space

การเชื่อมโยง Inside Space และ Outside Space ที่ต้องการให้ดูล้ำยุค ล้ำสมัยและการจัดวาง Space ให้เหมาะสมกับชนิดของอาคารที่เป็น กึ่งพิพิธภัณฑ์และมีส่วนวิจัยรวมอยู่ด้วย Space ต้องมีความลึกลับและน่าค้นหา เพราะเป็นนิยามของดาราศาสตร์ ที่ลึกลับและไม่มีวันสิ้นสุด การจัด Space ในนิทรรศการจึงเป็นไปตามเรื่องราวและหัวข้อของนิทรรศการนั้นๆ แต่ด้วยรูปลักษณ์ของอาคารที่ต้องการให้ดูล้ำสมัยจะขัดแย้งกับบริบท ทำเลที่ตั้งของโครงการซึ่ง ตั้งอยู่บนยอดดอยอินธนนท์ เป็นสถานที่ที่มีธรรมชาติที่สวยงามและบริสุทธิ์มาก โดยอาคารที่ตั้งอยู่เดิมรอบๆบริเวณนั้นจะเป็นในแบบธรรมชาติ วัสดุเป็นไม้ แม้จะไม่คงทนมากแต่ก็กลมกลืนกับธรรมชาติได้ดี จึงนำธรรมชาติ เข้ามาใช้กับอาคาร เพื่อแก้ปัญหาการขัดแย้งกันในเรื่องของธรรมชาติกับความล้ำสมัยที่ต้องการให้เป็น Concept ของตัวโครงการโดย เลือกใช้วัสดุ ไม้ หิน และการปูหลังคาด้วยหญ้า เพื่อสร้างความต่อเนื่องของการเชื่อมต่อระหว่างธรรมชาติที่เป็นบริบทของอาคารกับความล้ำสมัย ที่มีอยู่ภายในอาคารให้เกิดความรู้สึก Smooth ด้วย Material และ Space

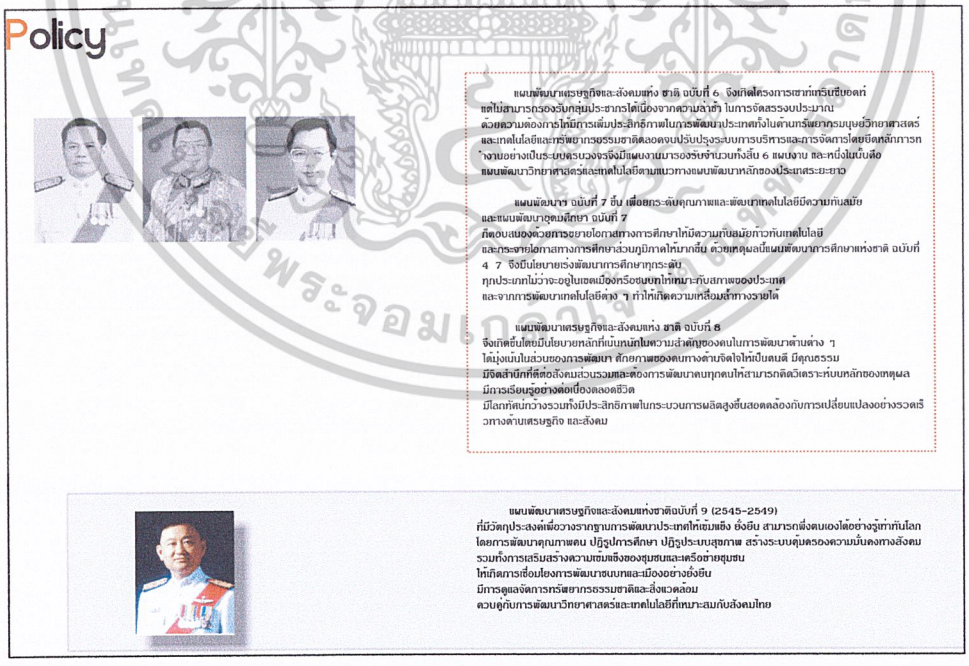
4.2 ภาพถ่ายผลงาน



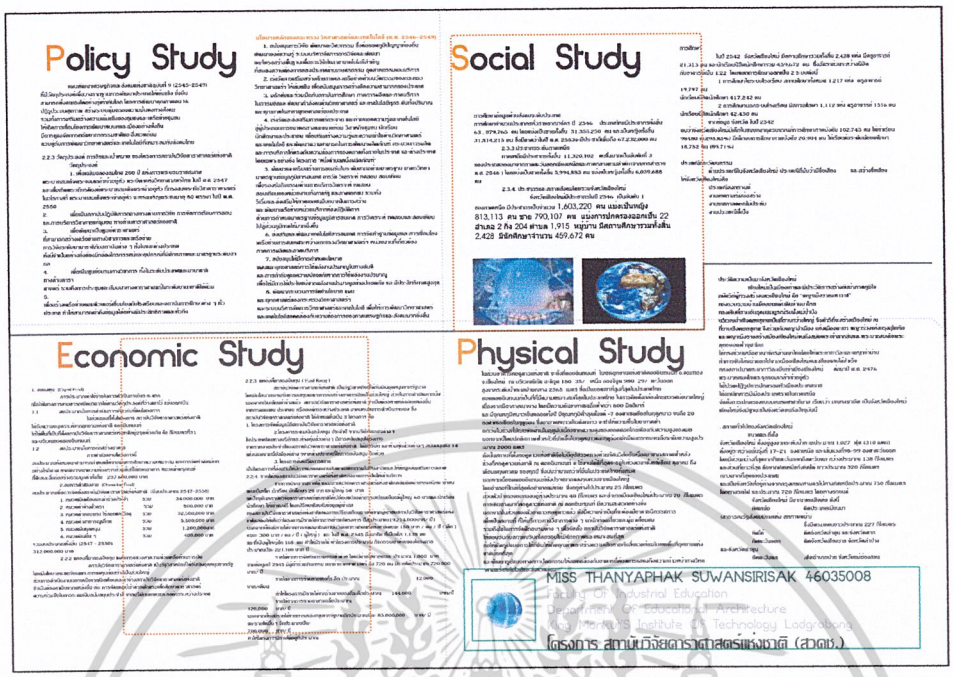
ภาพที่ 4.1 แสดง Introduction และ Grant Chart



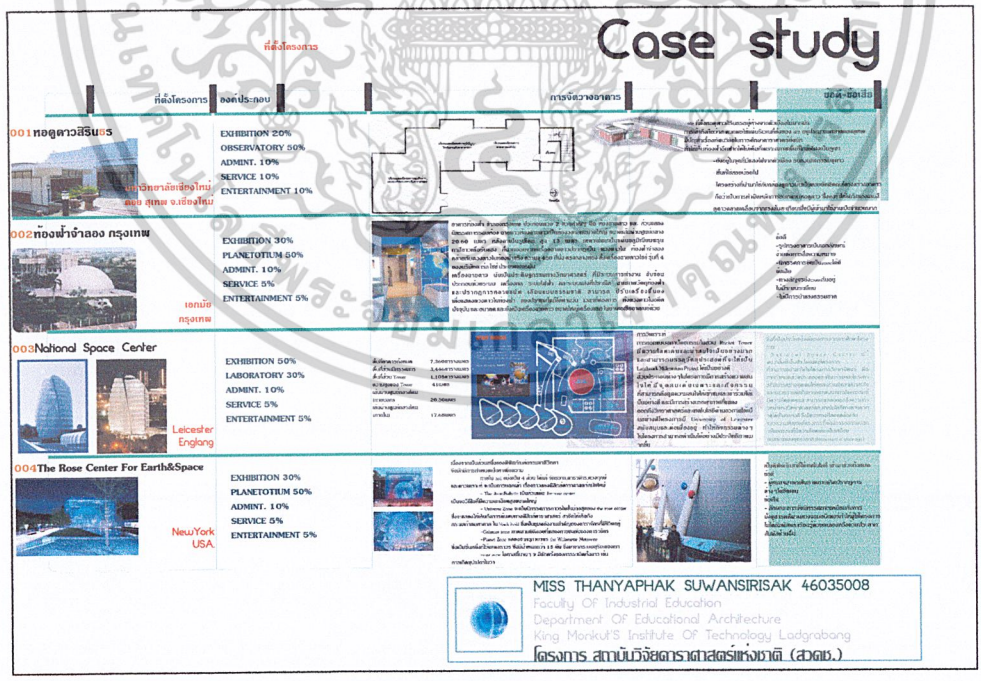
ภาพที่ 4.2 แสดง Project Proporsal **และ** Objective



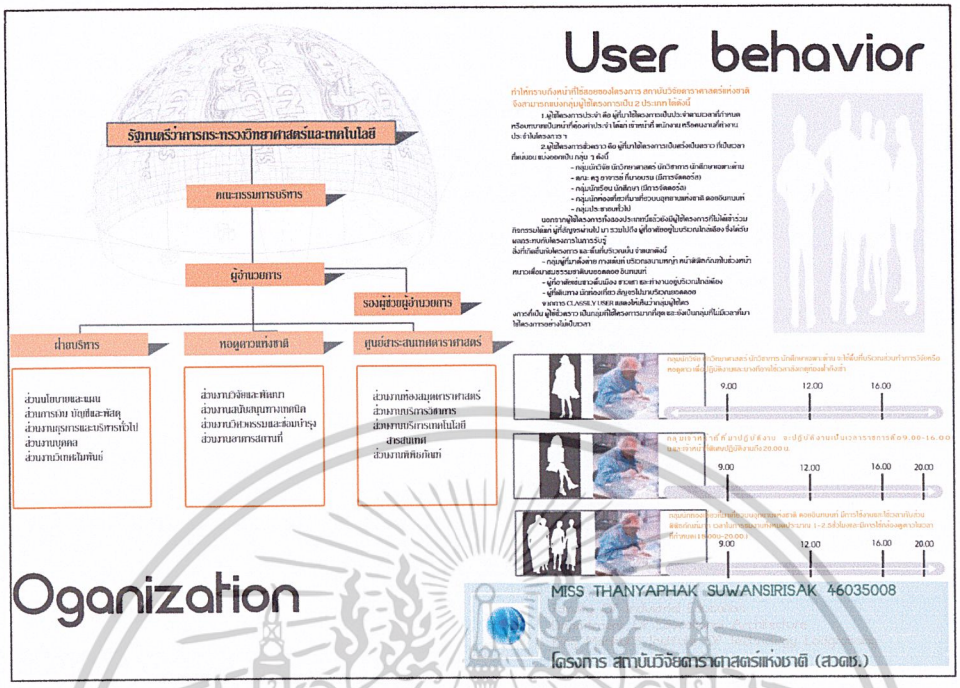
ภาพที่ 4.3 แสดง Policy



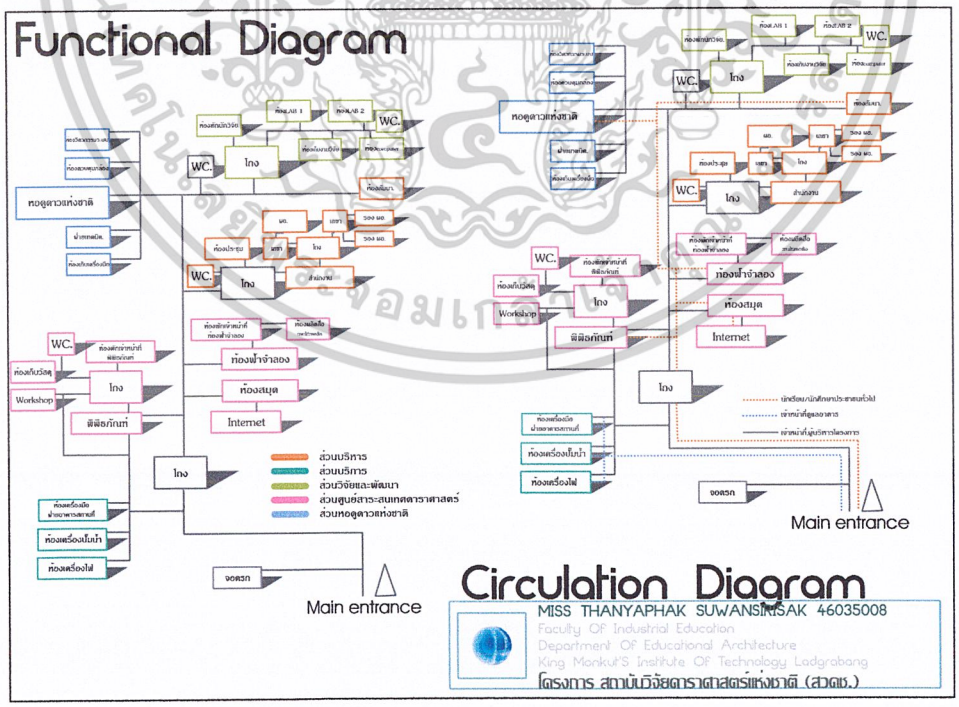
ภาพที่ 4.4 แสดง Policy Study,Ecocomic Study,Social Study และ Physical Study



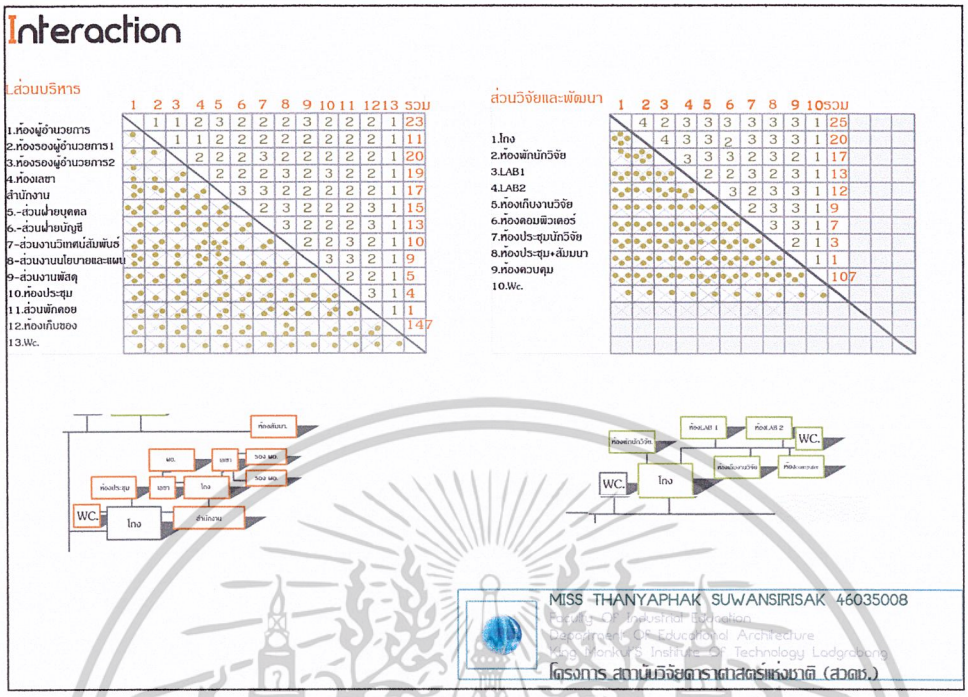
ภาพที่ 4.5 แสดง Case Study



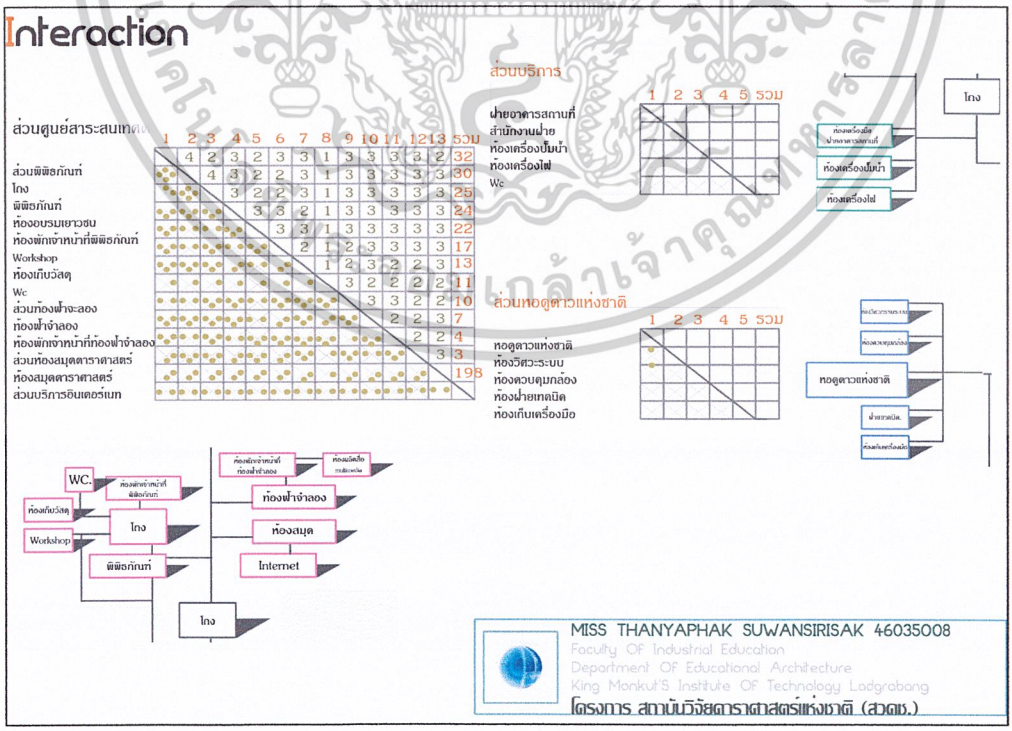
ภาพที่ 4.6 แสดง Oganization และ User Behavior



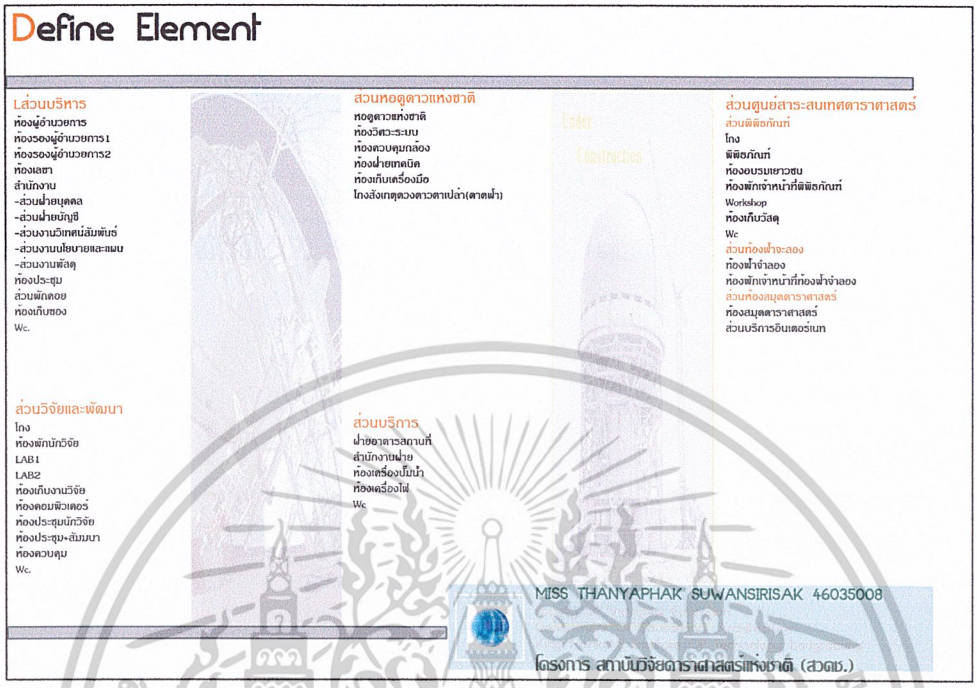
ภาพที่ 4.7 แสดง Function Diagram และ Circulation Diagram



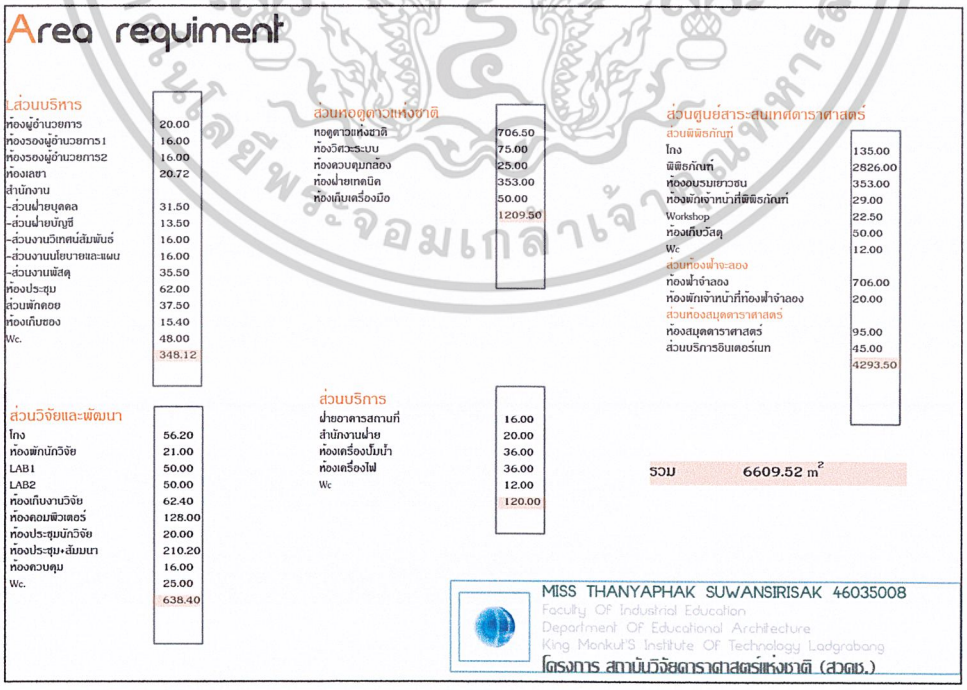
ภาพที่ 4.8 แสดง Interaction 1



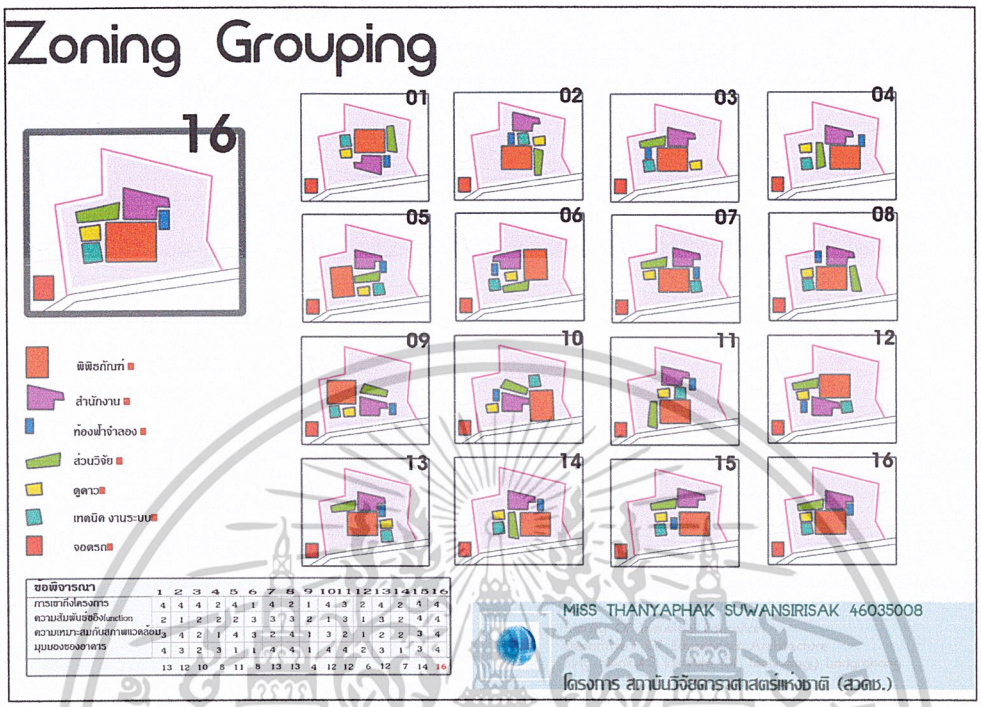
ภาพที่ 4.9 แสดง Interaction 2



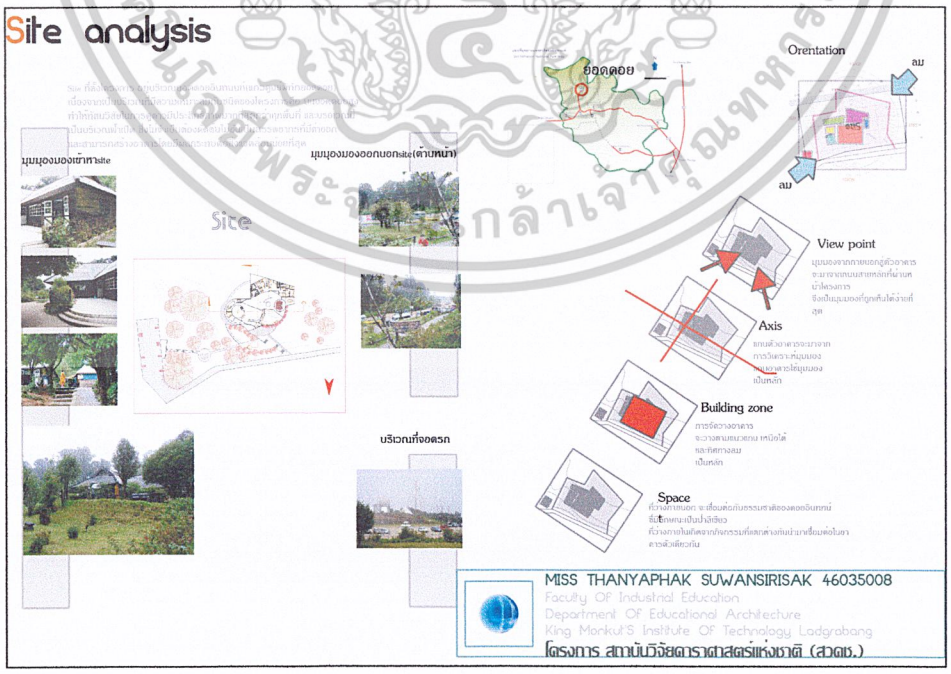
ภาพที่ 4.10 แสดง Define element



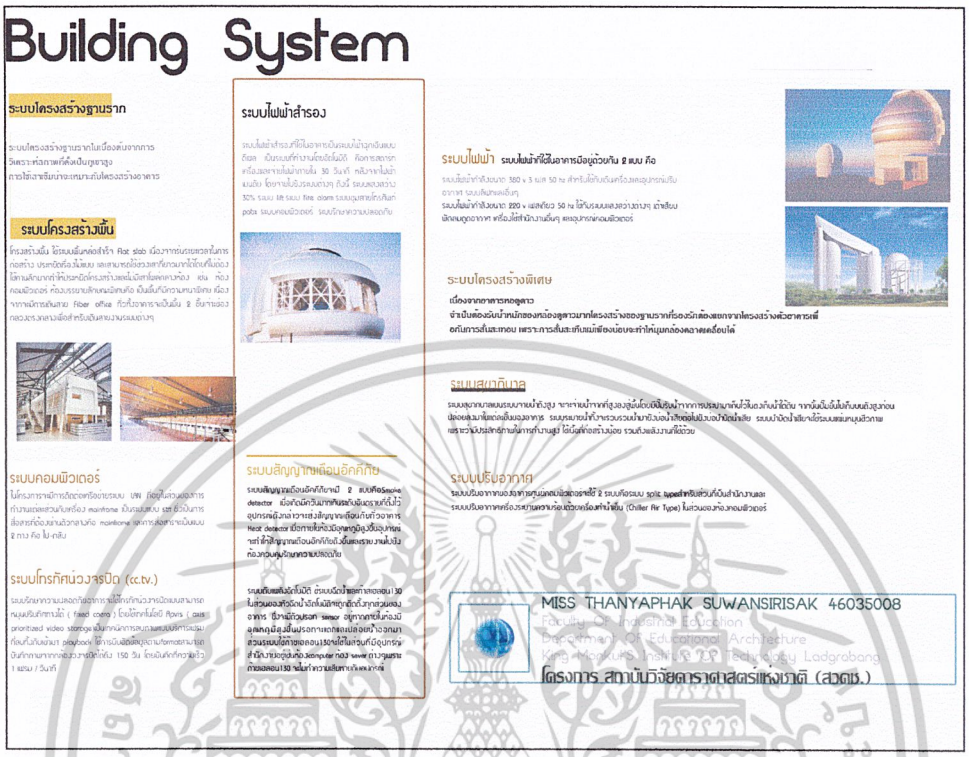
ภาพที่ 4.11 แสดง Area Requiment



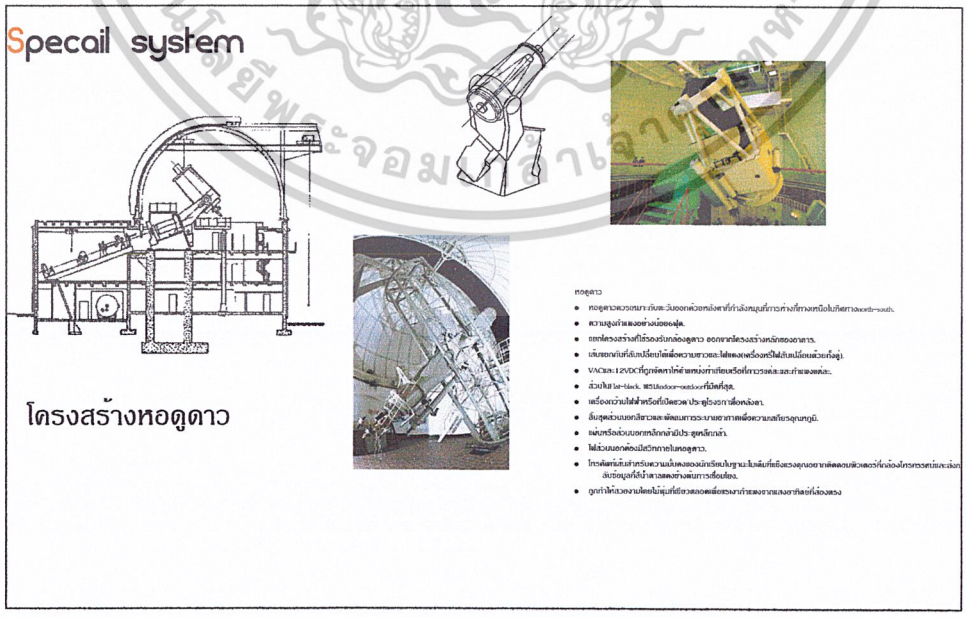
ภาพที่ 4.12 แสดง Zoning Grouping



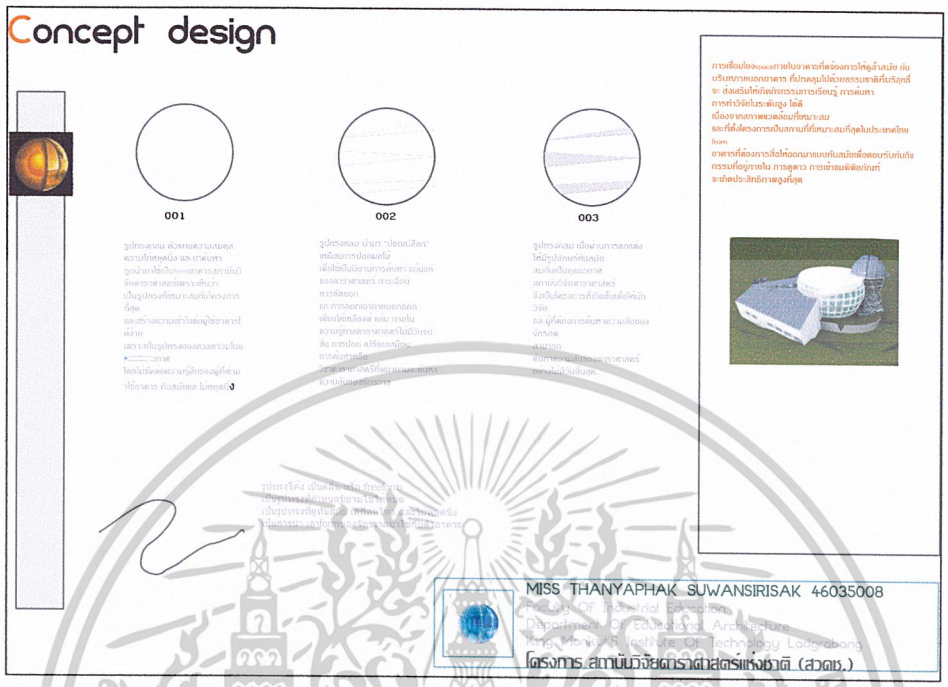
ภาพที่ 4.13 แสดง Site Analysis



ภาพที่ 4.14 แสดง Building System



ภาพที่ 4.15 แสดง Special System



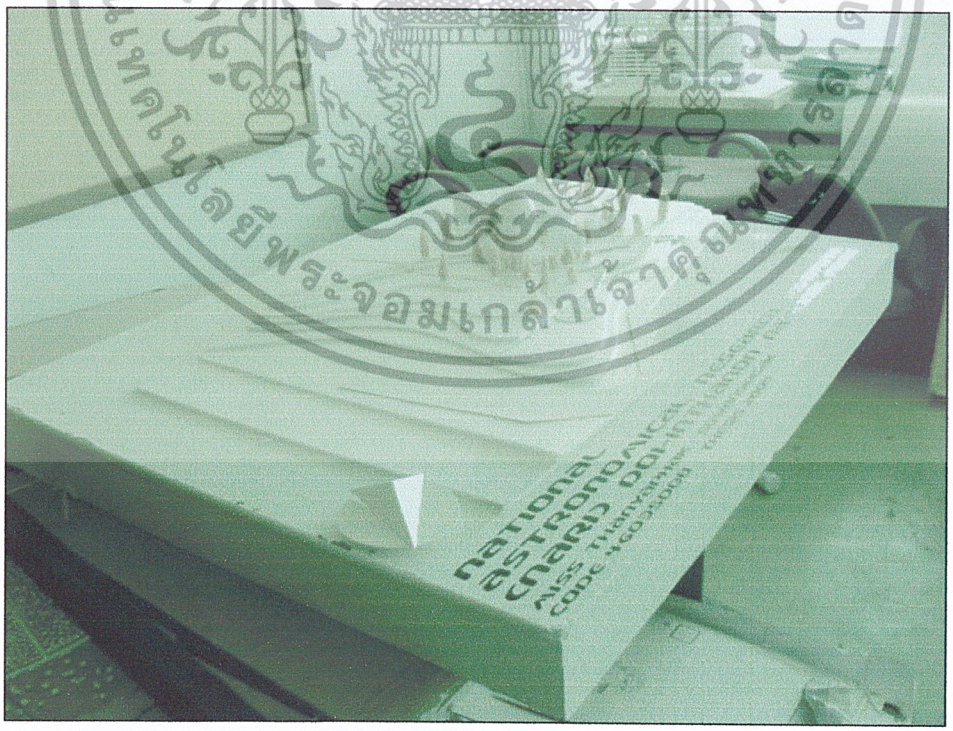
ภาพที่ 4.16 แสดง Concept Design



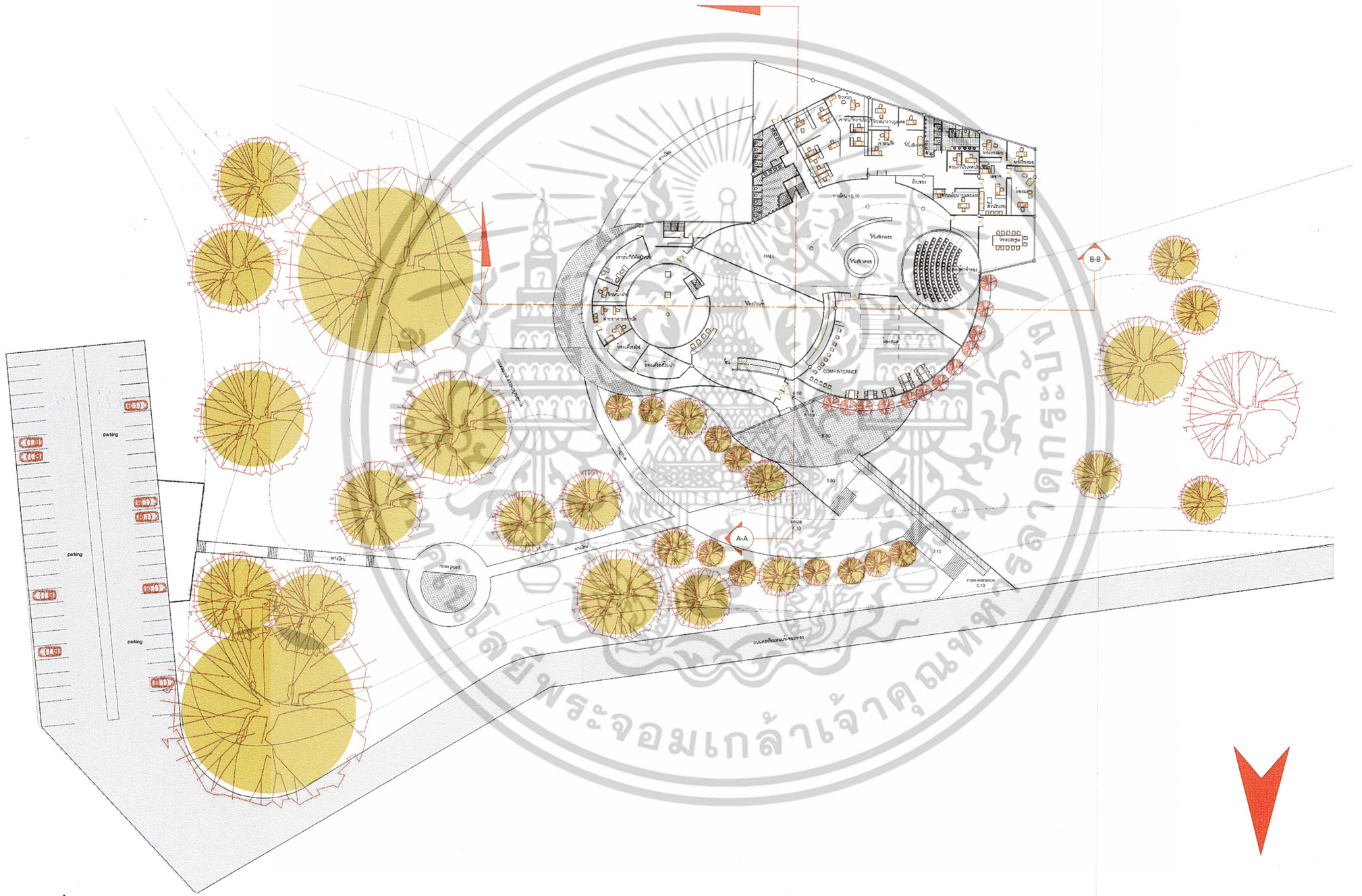
ภาพที่ 4.17 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ 1



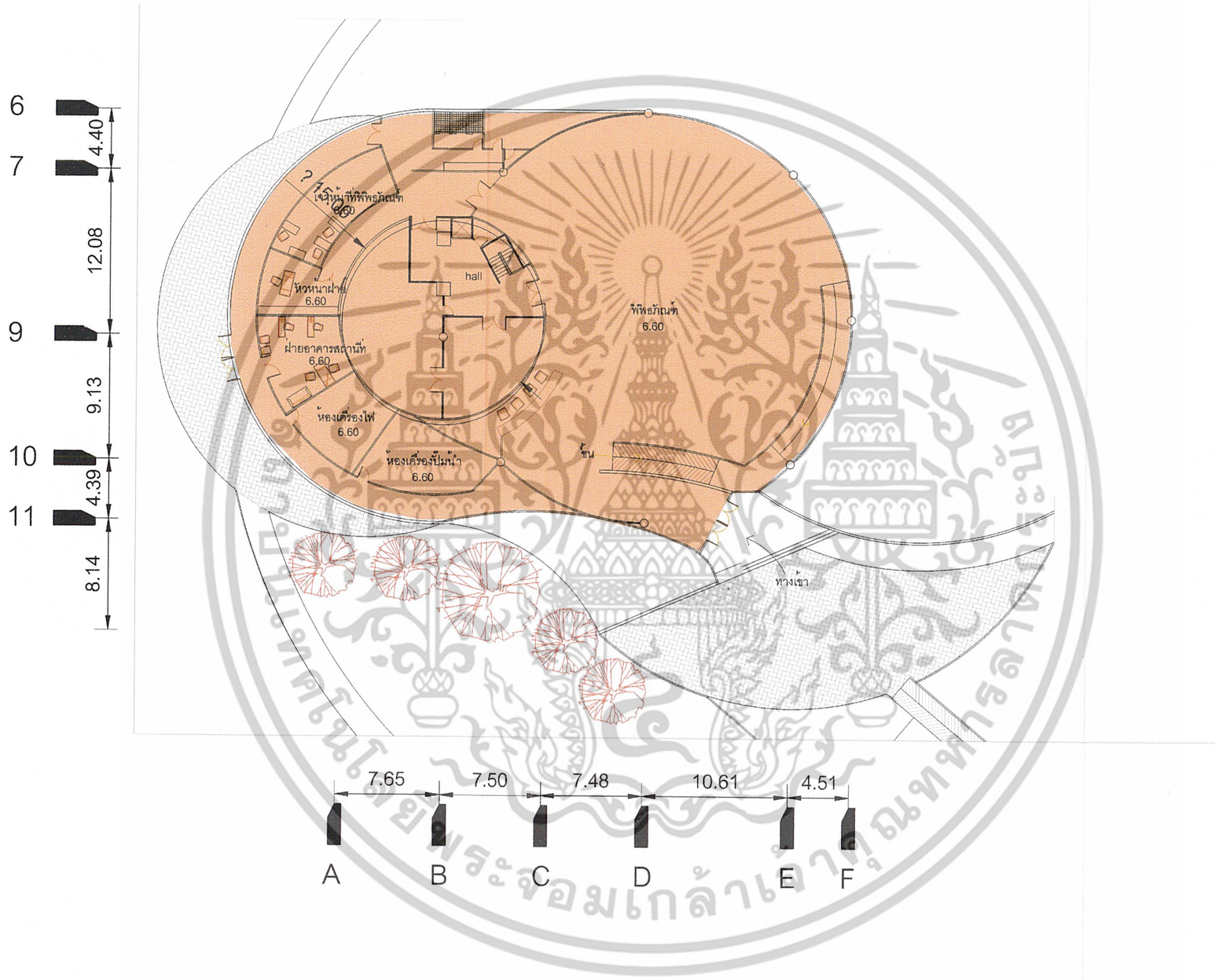
ภาพที่ 4.18 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ 2



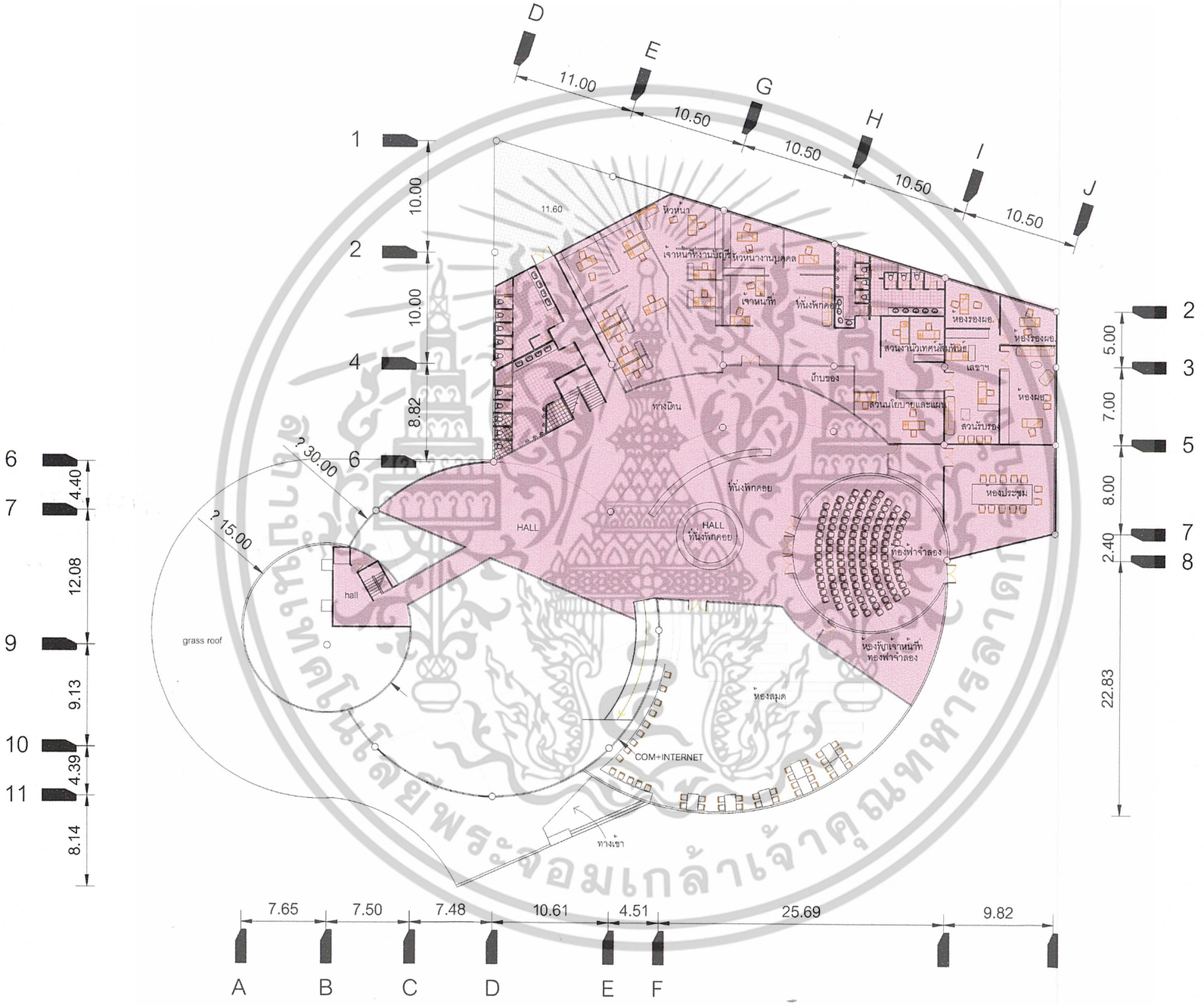
ภาพที่ 4.19 แสดงหุ่นจำลองของโครงการ 3



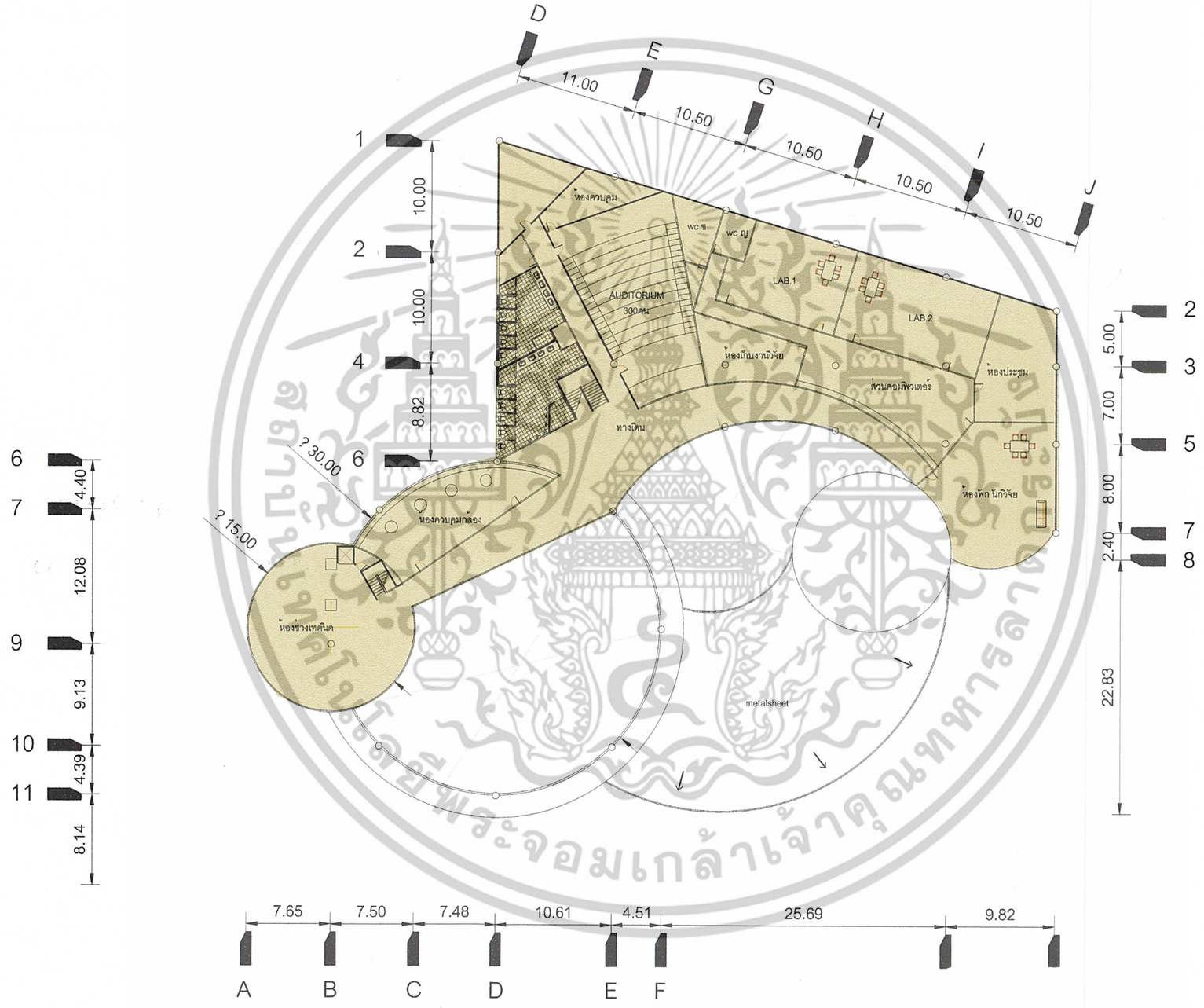
ภาพที่ 4.20 แสดง LayOut



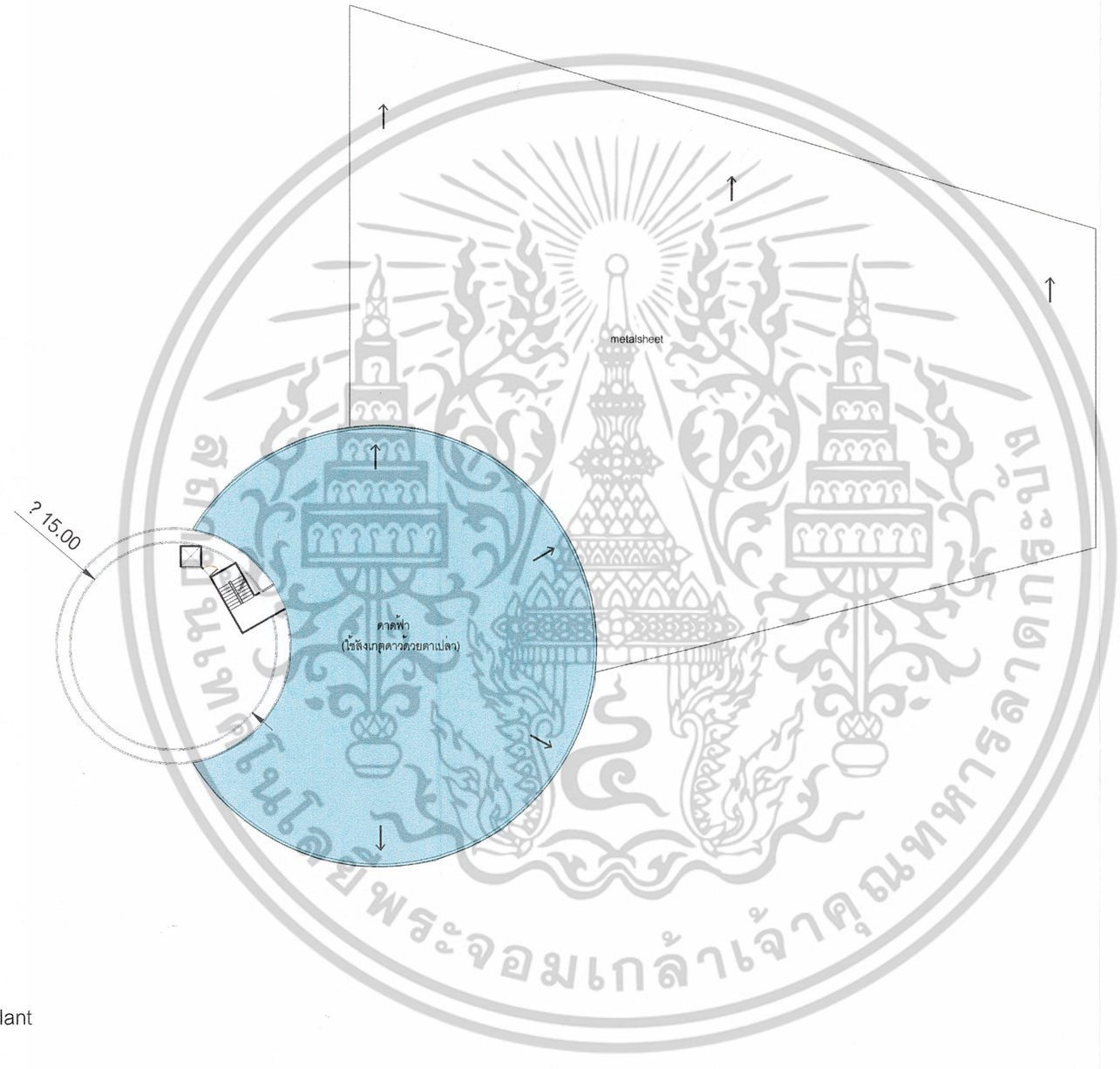
ภาพที่ 4.21 แสดง Ground Floor Plan



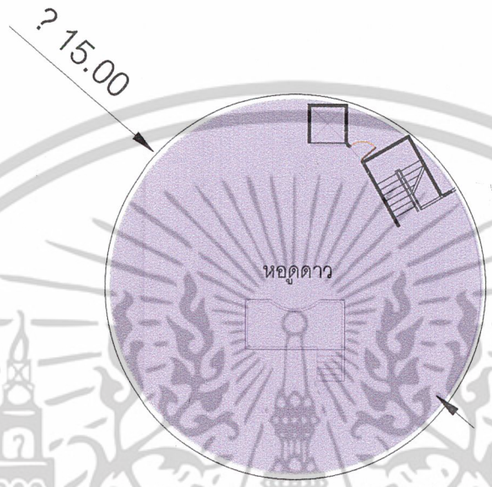
ภาพที่ 4.22 แสดง First Floor Plan



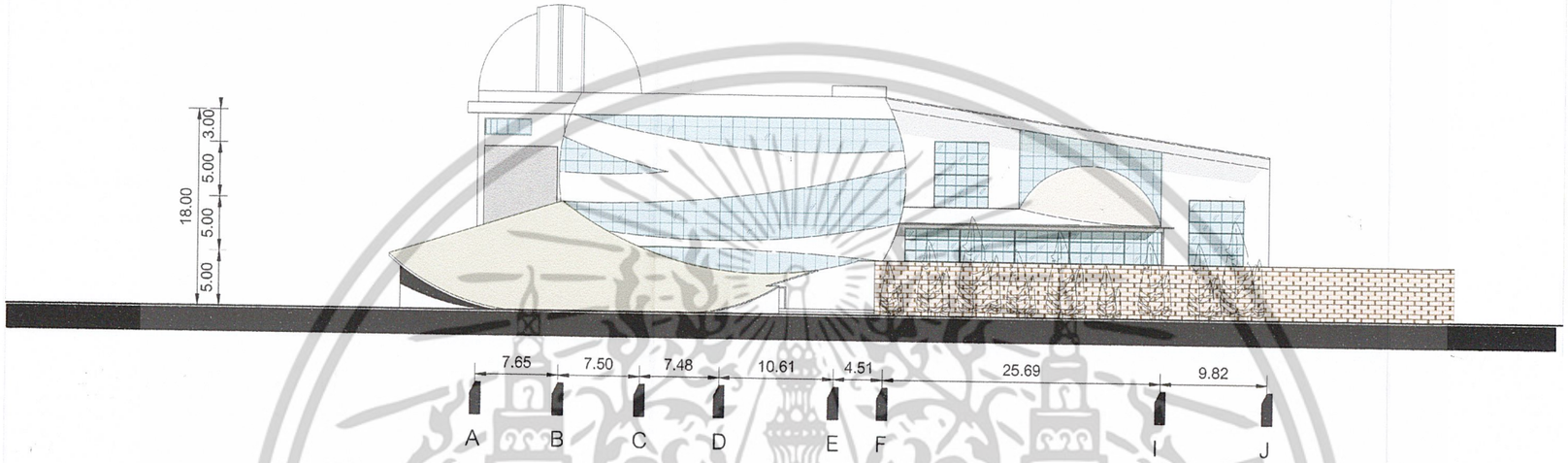
ภาพที่ 4.23 แสดง Second Floor Plan



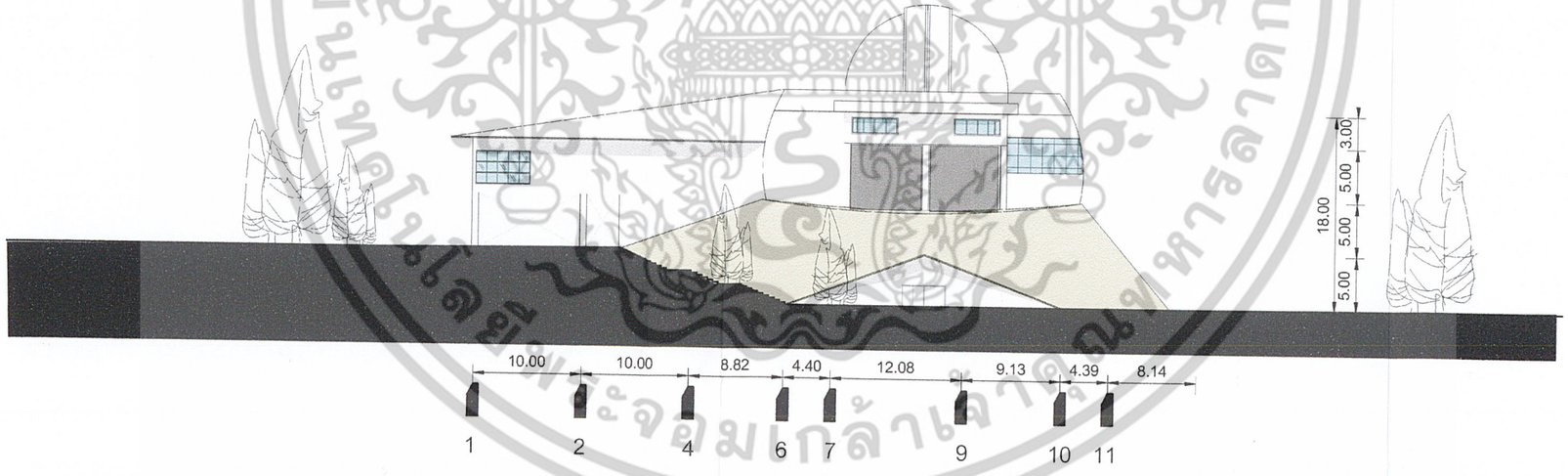
ภาพที่ 4.24 แสดง Third Floor Plant



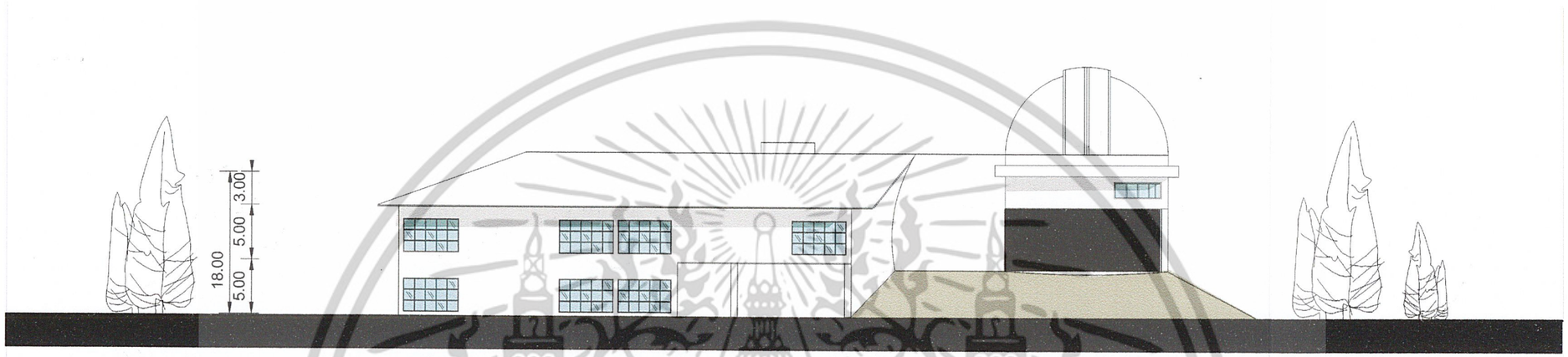
ภาพที่ 4.25 แสดง Forth Floor Plant



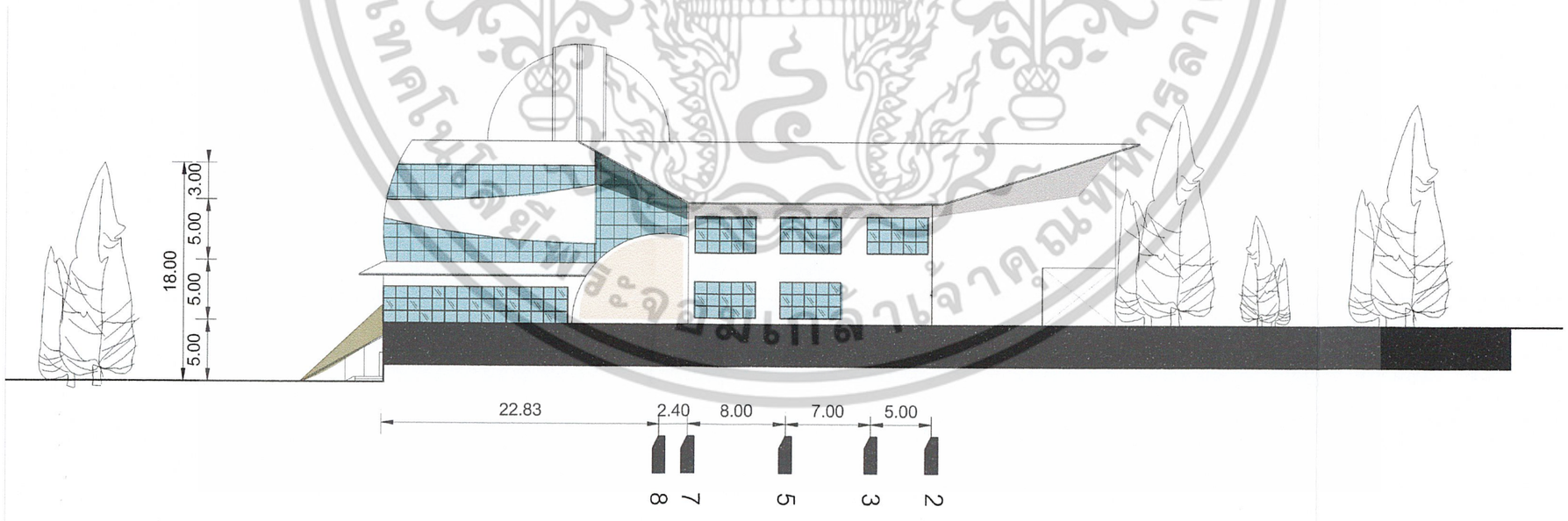
ภาพที่ 4.26 แสดง North Elevation



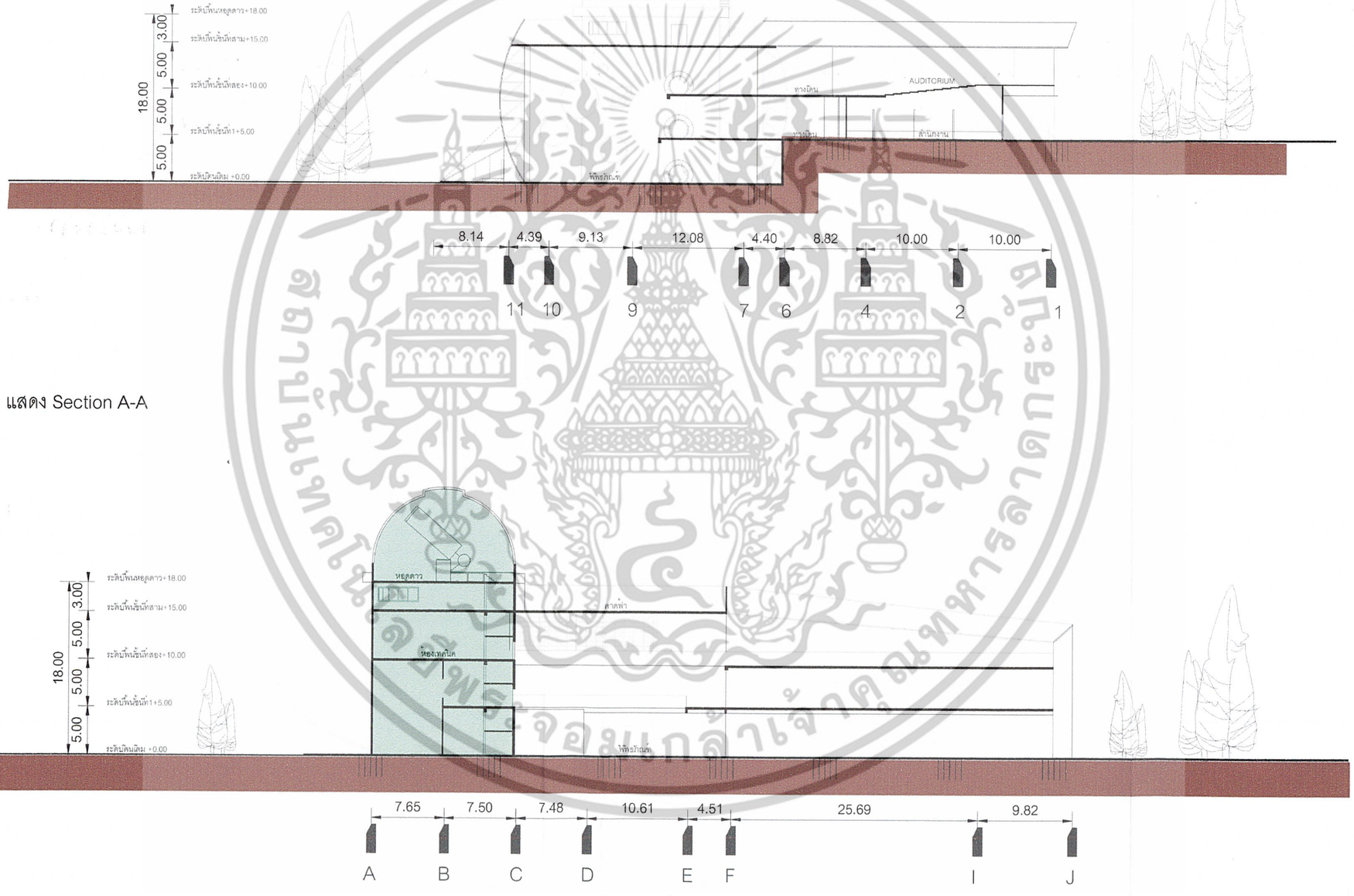
ภาพที่ 4.27 แสดง East Elevation



ภาพที่ 4.28 แสดง South Elevation

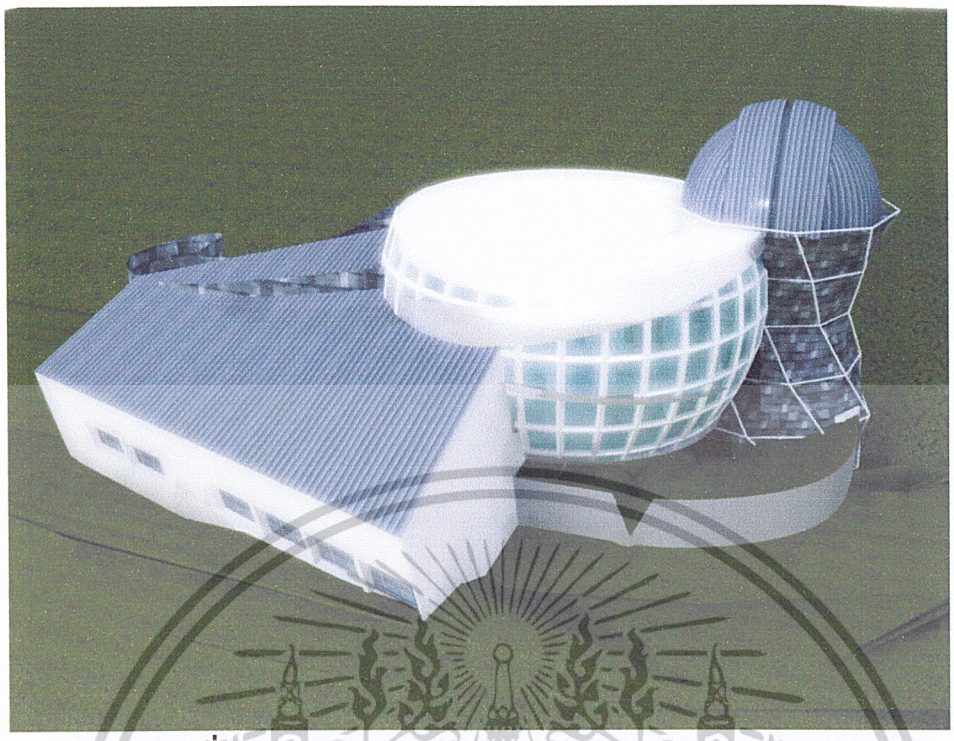


ภาพที่ 4.29 แสดง West Elevation



ภาพที่ 4.30 แสดง Section A-A

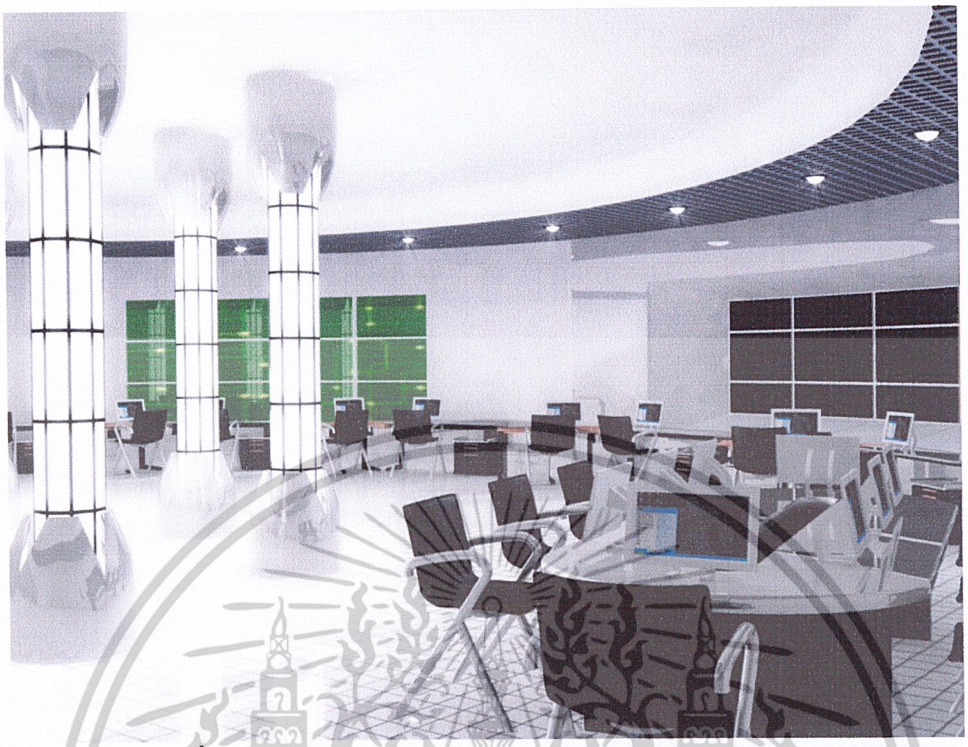
ภาพที่ 4.31 แสดง Section B-B



ภาพที่ 4.31 แสดง Exterior Perspective



ภาพที่ 4.32 แสดง Interior Perspective ห้องสำนักงาน



ภาพที่ 4.33 แสดง Interior Perspective ห้องวิจัย



ภาพที่ 4.34 แสดง Interior Perspective หอดูดาวแห่งชาติ

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ สามารถสรุปเป็นขั้นตอนดำเนินโครงการได้ดังนี้

1. ภาคข้อมูลเบื้องต้น

ในด้านข้อมูลเบื้องต้นแบ่งเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ ข้อมูลทางด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม ซึ่งศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ข้อมูลในการจัดแสดงนิทรรศการ แสดงท้องฟ้าจำลอง ห้อง Lab สำหรับการทำงานวิจัย และส่วนหอดูดาวแห่งชาติ ทั้งยังเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของโครงการ ข้อมูลด้านกลุ่มผู้ใช้ทั้งหลักและรอง พฤติกรรม กิจกรรม และหลักการออกแบบที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดรูปแบบทางสถาปัตยกรรม

2. ด้านกายภาพของที่ตั้งโครงการ

ในด้านกายภาพนี้ศึกษาได้จากผังเมืองเชียงใหม่ และลักษณะภูมิประเทศ ของยอดดอยอินทนนท์ สัดส่วนของพื้นที่ การเข้าถึงโครงการ ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่และสภาพแวดล้อมโดยรอบ เพื่อนำมาวิเคราะห์Zone ต่างๆและการเชื่อมต่อของกิจกรรม

3. ด้านการออกแบบ

นำผลจากข้อมูลที่ได้ศึกษาทุกด้านมาสรุปเพื่อเปรียบเทียบและหาแนวทางของรูปแบบสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับโครงการ โดนต้องศึกษาอย่างละเอียด รวมทั้ง เทคนิคต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง นำมาผนวกกับข้อมูลในกระบวนการออกแบบ ให้ชัดเจน

4. ด้านการนำเสนอผลงาน

เป็นการสรุปข้อมูลภาพรายละเอียดทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งProcess ของกระบวนการทั้งหมด โดยแสดงให้ชัดเจนและการนำส่วนภาคข้อมูลมานำเสนอเป็นChart พร้อมแสดง Presentation ให้เหมาะสม สวยงาม

ข้อเสนอแนะ

ในภาคข้อมูลจะต้องศึกษาให้ละเอียด ชัดเจน เรื่องงานระบบอาคารเป็นหัวใจหลักของโครงการนี้จะต้องศึกษาให้ละเอียดที่สุดเพื่อให้การออกแบบนั้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด การเปรียบเทียบอาคารตัวอย่างจากหลายๆที่ จะทำให้ภาพลักษณ์ของอาคารนั้นชัดเจนยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

นันทวัน โพธิ. "พิพิธภัณฑ์ดาราศาสตร์และอวกาศ". ปริญญานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม. คณะสถาปัตยกรรม. คณะสถาปัตยกรรม. มหาวิยาลัยเชียงใหม่, 2543.

ปีย์วรงค์ เชี่ยวณิชชา. "ศูนย์วิจัยดาราศาสตร์วิทยุแห่งชาติ". ปริญญานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม. คณะสถาปัตยกรรม. คณะสถาปัตยกรรม. มหาวิยาลัยเชียงใหม่, 2545.

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร. การจัดทำรายละเอียดโครงการ เพื่อการออกแบบงานสถาปัตยกรรม . สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พิมพ์ครั้งที่ 5, 2535

สันติ กมลนราภิจ. "พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคใต้ จ.สงขลา". ปริญญานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2544.

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ , โครงการพิพิธภัณฑ์ท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพ: สำนักงานเผยแพร่และสารสนเทศน์ . (อัดสำเนา)

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ , โครงการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ: สำนักงานเผยแพร่และสารสนเทศน์ . (อัดสำเนา)

Enest neufert , Architecture Data p14,407,1980