

การศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏ

SCIENCE CENTER PHYSICAL ENVIRONMENT STUDY OF
RAJABHAT INSTITUTE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2548

ISBN 974-15-1682-7

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏ

SCIENCE CENTER PHYSICAL ENVIRONMENT STUDY OF
RAJABHAT INSTITUTE



อภิชาติ วงศ์อนันต์

APICHAT VONGANANT

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 61006
วัน,เดือน,ปี - 7 ก.ค. 2549

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.....
1.....

**SCIENCE CENTER PHYSICAL ENVIRONMENT STUDY OF
RAJABHAT INSTITUTE**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN ARCHITECTURE
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ ISBN 974-15-1682-7 นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2005

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคารศูนย์

วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏ

นักศึกษา

อภิชาติ วงศ์อนันต์

รหัสประจำตัว

43064001

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

สถาปัตยกรรม

พ.ศ.

2548

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ จุฬามณี

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัณนะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุรศักดิ์ กังขาว

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์รวมถึงปัญหาในการเข้าใช้อาคารและเพื่อเสนอแนวความคิดในการออกแบบอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏ

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือผู้เข้าใช้อาคาร อาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏทั้งหมด 4 ภูมิภาครวมทั้งสิ้นจำนวน 1,080 คน ได้แก่

ภาคเหนือ ได้แก่ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ สถาบันราชภัฏลำปางและสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม รวม 3 แห่งจำนวน 270 คน

ภาคกลาง ได้แก่ สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ สถาบันราชภัฏเทพสตรีลพบุรีและสถาบันราชภัฏวไลยอลงกรณ์ รวม 4 แห่งจำนวน 360 คน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ สถาบันราชภัฏสุรินทร์ สถาบันราชภัฏสกลนครและสถาบันราชภัฏนครราชสีมา รวม 3 แห่งจำนวน 270 คน

ภาคใต้ ได้แก่ สถาบันราชภัฏสงขลาและสถาบันราชภัฏภูเก็ต รวม 2 แห่งจำนวน 180 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอนคือตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคาร

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายนอกอาคาร

ผลการวิจัยสรุปว่าอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏมีผู้เข้าใช้อาคารหลายกลุ่มและมีเวลาการเข้าใช้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีความเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่แตกต่างกันด้วยคือ อาจารย์ต้องการให้อาคารเป็นสำนักงานที่มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยและมีความเป็น

ส่วนตัวมากกว่านี้ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมต้องการความสะดวกสบายในการเดินทางสัญจร ห้างน้ำ
- ห้างส้ม มีการดูแลและทำความสะอาด อาคารควรมีระดับชั้นในการทำงานที่ไม่สูงนักควรมีการ
จัดสวนหย่อมและมีต้นไม้ใหญ่เพื่อเป็นร่มเงา อาคารยังขาดที่จอดรถที่เป็นระเบียบเรียบร้อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Science Center Physical Environment Study of Rajabhat Institute
Student	Mr.Apichat Vongnant
Student ID.	43064001
Degree	Master Of Industrial Education
Programme	Architecture
Year	2005
Thesis Advisor	Assistant Professor Suthas Juphamanee
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr.Punnee Leekitwatana Assistant Professor Surasak Kangkaw

ABSTRACT

This research aimed to study the physical environment of Rajabhat Science Centers building and their using problems and to propose ideas about Rajabhat Science Center design.

Sample groups of this research were lecturers, students and outside people who were teachers from high schools in four regions which were;

Northern region : There were 270 people from 3 Rajabhat Institutes; Rajabhat Institute Chiang Mai, Rajabhat Institute Lampang and Rajabhat Institute Pibulsongkram.

Central region : There were 360 people from 4 Rajabhat Institutes; Rajabhat Institute Ratchanakarin, Rajabhat Institute Nakhon Sawan, Rajabhat Institute Tepsatree Lopburee and Rajabhat Institute Walai Alongkorn.

Northeastern region : There were 270 people from 3 Rajabhat Institutes; Rajabhat Institute Surindra, Rajabhat Institute Sakon Nakhon, Rajabhat Institute and Rajabhat Institute Nakhon Ratchasrima.

Southern region : There were 180 people from 2 Rajabhat Institutes; Rajabhat Institute Songkhla and Rajabhat Institute Phuket.

There were 1,080 people in total. Research was proceeded by using questionnaires which were divided into three sections;

Section 1 was about personal information of the respondents.

Section 2 was about internal physically environments of the Science Centers.

Section 3 was about external physically environments of the Science Centers.

The research results can be concluded that there were various groups using the Science Centers in difference times. Therefore, there were various opinions concerning the external physically environments. Lecturer group required Science Center to be an organised and more private place. Student and outside people who used the Science Center as a short-time seminar venue suggested more convenience such as corridor and cleaned rest rooms. Moreover, utilised areas should be located in low level floor. Lastly, gardening and planting big trees in surrounding areas were also required and parking lots were not sufficient.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีโดยความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทัศน์ จุฬามณี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.สุรศักดิ์ กังขาว อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขด้วยความเมตตาตลอดมาเพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมพล คำรงค์เสถียร ดร.ณรงค์ พิมสาร และ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำเพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและ ตรวจสอบแก้ไข เพื่อการปรับปรุงให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพสูงสุด

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่งที่เป็ยให้ความรักและความปรารถนาดี ตลอดจนนุพพอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ด้วยความเมตตาตลอดมา และญาติมิตรสหายผู้ปรารถนาดีทุกท่านที่เป็นกำลังใจ

ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์เป็นกำลังใจและขอขอบพระคุณทุกท่านที่เป็นอย่างสูงและประโยชน์ใดที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขออุทิศคุณความดีเหล่านั้นให้แก่ทุกท่าน ขอให้ประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิตด้วยเทอญ

อภิชาติ วงศ์อนันต์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	XI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 แนวความคิดในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ประวัติสถาบันราชภัฏ.....	8
2.2 แนวคิดทฤษฎีและหลักการ ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรม.....	31
2.3 สภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคาร.....	33
2.4 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง.....	58
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	75
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	75
3.2 วิธีการสร้างและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	76
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	77
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	105
5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	108
5.3 แนวความคิดในการออกแบบ.....	109
บรรณานุกรม	125
ภาคผนวก.....	133
ประวัติผู้เขียน.....	164



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงห้องต่างๆภายในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์.....	21
2.2 แสดงมาตรฐานการคิดจำนวนลิฟต์.....	27
2.3 แสดงเครื่องสุขภัณฑ์ห้องน้ำ – ส้วมนักศึกษา.....	36
2.4 แสดงเครื่องสุขภัณฑ์ห้องน้ำ-ส้วมอาจารย์ คณบดีและรองคณบดี.....	36
2.5 แสดงโหลดแสงสว่างสำหรับอาคาร.....	37
2.6 แสดงระดับความดังเสียงจากต้นกำเนิด.....	38
2.7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของวัสดุ.....	39
2.8 แสดงอัตราการระบายอากาศในกรณีที่ไม่มีการปรับอากาศ.....	40
2.9 แสดงการสะท้อนแสงของสี.....	43
2.10 แสดงชนิดของท่อระบบต่าง ๆ.....	44
2.11 แสดงความหนาของเหล็กแผ่นประกอบท่อลม.....	66
4.1 แสดงจำนวนผู้เข้าใช้อาคารอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์จำแนกตามสถานภาพ.....	81
4.2 แสดงสถานภาพของผู้มาใช้อาคารอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์.....	81
4.3 แสดงจำนวนผู้เข้าใช้อาคารจำแนกตามสถานภาพและอายุ.....	82
4.4 แสดงจำนวนผู้เข้าใช้อาคารจำแนกตามสถานภาพและวุฒิการศึกษา.....	82
4.5 แสดงระยะเวลาในการเข้าใช้อาคาร.....	83
4.6 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่ใช้สอย.....	83
4.7 แสดงความคิดเห็นในการจัดพื้นที่ปฏิบัติงาน.....	84
4.8 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดโต๊ะ-เก้าอี้ ตู้เก็บเอกสารในพื้นที่ปฏิบัติงาน.....	84
4.9 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขนาดของห้องปฏิบัติการหรือห้องเรียนปัจจุบัน.....	85
4.10 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดตำแหน่งของโต๊ะเก้าอี้ในพื้นที่ปฏิบัติงาน.....	85
4.11 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดพื้นที่ปฏิบัติงานในระดับชั้นที่เหมาะสม.....	86
4.12 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่ทางเดินหลักของอาคาร ไปยังพื้นที่ปฏิบัติงาน.....	86
4.13 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดพื้นที่แกนสัญจรและบริการทางตั้ง คือ ลิฟต์และบันไดที่เหมาะสมกับการใช้สอย.....	87
4.14 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สอยพื้นที่โถงในอาคาร.....	87
4.15 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดพื้นที่โถงที่เหมาะสมกับการใช้สอย.....	88
4.16 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการใช้สอยพื้นที่ห้องน้ำ-ห้องส้วมในอาคาร.....	88

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.17 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดพื้นที่ห้องน้ำ-ห้องส้วม ที่เหมาะสม.....	89
4.18 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับจำนวนห้องน้ำ-ห้องส้วมในอาคาร.....	90
4.19 แสดงความพึงพอใจรูปแบบของโถส้วม.....	90
4.20 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแสงสว่างในบริเวณที่ทำงาน.....	91
4.21 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาแสงสว่างในการปฏิบัติงาน.....	91
4.22 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุของเสียงรบกวน.....	92
4.23 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแยกอุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำให้เกิดเสียง.....	92
4.24 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการระบายอากาศ.....	93
4.25 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในบริเวณที่ท่านปฏิบัติงานเรื่องการระบายอากาศ.....	93
4.26 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตำแหน่งบันไดหนีไฟที่เหมาะสมในชั้นที่ปฏิบัติงาน.....	94
4.27 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับชนิดของอุปกรณ์ดับเพลิง.....	94
4.28 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับอุบัติเหตุที่พบเห็นและน่าเกิดขึ้นกับบุคคลที่เข้าใช้อาคาร.....	95
4.29 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวัสดุพื้นผิวในบริเวณทำงาน.....	95
4.30 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวัสดุพื้นผิวบริเวณทางเดินในอาคาร.....	96
4.31 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ทำผนังภายในอาคาร.....	96
4.32 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสีภายในอาคาร.....	97
4.33 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสีภายนอกอาคาร.....	97
4.34 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร.....	98
4.35 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับน้ำที่บำบัดแล้ว.....	98
4.36 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเดินทางมาอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์.....	99
4.37 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการใช้พื้นที่จอดรถของอาคารในปัจจุบัน.....	99
4.38 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เวลาในการหาที่จอดรถ.....	100
4.39 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดพื้นที่จอดรถภายนอกอาคารที่เหมาะสมกับการใช้สอย.....	100
4.40 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับอุบัติเหตุที่พบบ่อยๆ บริเวณพื้นที่จอดรถของอาคาร.....	101
4.41 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทิศทางของดวงอาทิตย์เวลาที่ท่านเข้าจอดในบริเวณพื้นที่จอดรถอาคาร.....	101
4.42 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสวนหย่อมภายนอกอาคาร.....	102

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.43 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับต้นไม้ที่เหมาะสมในการจัดภูมิสถาปัตยกรรมรอบอาคาร.....	102
4.44 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับระยะเวลาของไม้ดอกไม้ประดับหรือไม้ยืนต้นที่ปลูก เจริญงอกงามดี.....	103
4.45 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากการจัดภูมิสถาปัตยกรรมอาคาร.....	103
4.46 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสวนที่เหมาะสมกับความต้องการ.....	104



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงแผนภูมิการบริหารงานสถาบันราชภัฏตามพระราชบัญญัติสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2538....	10
2.2 แสดงแผนภูมิโครงสร้างหลักสูตรสถาบันราชภัฏสาขาวิทยาศาสตร์.....	14
2.3 แสดงแผนภูมิการดำเนินงานของศูนย์วิทยาศาสตร์.....	20
2.4 แสดงรูปด้านของศูนย์วิทยาศาสตร์.....	21
2.5 แสดงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์.....	22
2.6 แสดงห้องประชุมรวมของศูนย์วิทยาศาสตร์.....	22
2.7 แสดงห้องปฏิบัติการชีววิทยา.....	22
2.8 แสดง ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์.....	23
2.9 แสดงห้องปฏิบัติการเคมี.....	23
2.10 แสดงห้องคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	23
2.11 แสดงสำนักงานคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	24
2.12 แสดงห้องคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	24
2.13 แสดงสำนักงานศูนย์วิทยาศาสตร์.....	24
2.14 แสดงห้องรังสีวิทยา.....	25
2.15 แสดงห้องปฏิบัติงานเกี่ยวกับแสง.....	25
2.16 แสดงห้องอาจารย์.....	25
2.17 แสดงห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ 1.....	26
2.18 แสดงห้องปฏิบัติการกลศาสตร์.....	26
2.19 แสดงห้องวิจัยสมุนไพรม.....	26
2.20 แสดงห้องปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม.....	27
2.21 แสดงห้องวิจัยครามและชีวะเคมี.....	27
2.22 แสดงห้องเก็บสารเคมี.....	27
2.23 แสดงห้องเครื่องมือวิเคราะห์เกษตร.....	28
2.24 แสดงห้องห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์.....	28
2.25 แสดงห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.....	28
2.26 แสดงห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา.....	28
2.27 แสดงห้องเครื่องมือ.....	28

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.28 แสดงห้องไมโครเทคนิค.....	28
2.29 แสดงห้องสมุด.....	30
2.30 แสดงห้องทดสอบสาร 1.....	30
2.31 แสดงห้องทดสอบสาร 2.....	30
2.32 แสดงการวิเคราะห์ความหมายของแนวความคิดในการออกแบบเป็น 3 ช่วงซึ่งอยู่ในพิสัย ของความเป็นนามธรรมและรูปธรรม.....	31
2.33 แสดงลิฟต์ของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์.....	35
2.34 แสดงแสงสว่างภายในห้องศูนย์วิทยาศาสตร์.....	37
2.35 แสดงถึงคืบเพลิงภายในอาคาร.....	42
2.36 แสดงลานจอดรถภายนอกอาคาร.....	57
2.37 แสดงการจัดภูมิสถาปัตยกรรมรอบบริเวณศูนย์วิทยาศาสตร์.....	58
5.1 แสดงห้องประชุมอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์.....	110
5.2 แสดงห้องประชุมกลุ่มย่อย.....	110
5.3 แสดงห้องปฏิบัติการ.....	111
5.4 แสดงห้องคอมพิวเตอร์.....	111
5.5 แสดงห้องพักอาจารย์.....	112
5.6 แสดงห้องเรียนรวม.....	112
5.7 แสดงภาพด้านบนอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์.....	113
5.8 แสดงภาพด้านหน้าอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์.....	113
5.9 แสดงภาพลานจอดรถด้านหน้าอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์.....	114
5.10 แสดงภาพการจัดภูมิสถาปัตยกรรมระหว่างอาคาร.....	114
5.11 แสดงภาพด้านข้างอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์.....	115
5.12 แสดงแบบแปลนอาคารอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์.....	116-124
6.1 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ 1.....	134
6.2 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ 2.....	135
6.3 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ 3.....	136
6.4 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ 4.....	137

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
6.5 แสดงรูปด้านหน้า.....	138
6.6 แสดงรูปด้านข้าง.....	139
6.7 แสดงรูปด้านหลัง.....	140
6.8 แสดงรูปด้านข้าง.....	141
6.9 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏเทพสตรี.....	143
6.10 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏวไลยอลงกรณ์.....	143
6.11 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏราชนครินทร์.....	144
6.12 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏสุรินทร์.....	144
6.13 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏนครราชสีมา.....	145
6.14 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏสกลนคร.....	145
6.15 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏภูเก็ต.....	146
6.16 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏสงขลา.....	146
6.17 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏเชียงใหม่.....	147
6.18 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.....	147
6.19 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.....	148
6.20 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏลำปาง.....	148

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของของปัญหา

เมื่อประเทศไทยต้องมีการแข่งขันกับนานาอารยประเทศในด้านต่างๆ เพื่อให้ยืนหยัดได้อย่างมั่นคงและมีศักดิ์ศรีในสังคมโลก ทุก ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้องต้องตระหนักถึงความจำเป็นในการพัฒนาคนและคุณภาพของคนประเทศใดก็ตามมีคนที่มีคุณภาพ ประเทศเหล่านั้นก็จะประสบผลสำเร็จในการพัฒนาประเทศให้เจริญรุ่งเรืองและก้าวหน้า ดังนั้นในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 จึงเน้นการพัฒนาคนโดยมุ่งหวังให้ทุกคนมีการพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ ทั้งร่างกาย จิตใจและสติปัญญา การศึกษาจึงนับว่าเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุด ในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าและช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ในสังคมได้ การศึกษาจึงถูกจัดเป็นกระบวนการที่จะช่วยให้คนได้พัฒนาตนเองในด้านต่างๆ ตลอดช่วงชีวิต การพัฒนาการศึกษาตามแผนการพัฒนการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 ปีพุทธศักราช 2540 – 2544 จึงมุ่งเน้นกระบวนการเตรียมและนำคนไทยสังคมไทยให้ก้าวสู่ยุคโลกาภิวัตน์อย่างมั่นคงและทันต่อเหตุการณ์ ที่เปลี่ยนแปลงภายในโลก โดยที่มีการวางแนวทางการพัฒนาการศึกษาจะต้องศึกษาการมองวิสัยทัศน์ของคนไทยจากพื้นฐานทางการศึกษา โดยวิเคราะห์จากกระแสโลกาภิวัตน์ที่เปลี่ยนแปลงไปจึงต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย ตั้งแต่ประชาชนทุกสาขาอาชีพ ชุมชนองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน

สถาบันราชภัฏเป็นสถาบันการศึกษาที่ผลิตบุคลากรออกไปรับใช้สังคมประเทศชาติซึ่งมีกระจายอยู่ทั่วประเทศ การจัดการเรียนการสอนยังคงใช้หลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง ปีพุทธศักราช 2536 เปิดทำการสอน 3 สาขา คือ สาขาวิชาการศึกษา สาขาวิชาศิลปศาสตร์และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนระดับของหลักสูตรมี 3 ระดับ คือ ระดับอนุปริญญา (2 ปี) ระดับปริญญาตรี (4 ปี) ระดับปริญญาตรี (2 ปี) เปิดทำการสอน 140 โปรแกรมวิชาในแต่ละโปรแกรมของแต่ละวิชาของสถาบันราชภัฏแต่ละแห่งตามอัตรากำลังของบุคลากร ในแต่ละสถาบันหรือเปิดตามความต้องการของคนในท้องถิ่น โดยสำนักงานเลขาธิการสภาสถาบันราชภัฏให้อำนาจแก่สถาบันราชภัฏแต่ละสถาบันในการจัดการเรียนการสอน โปรแกรมวิชาสาขาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์เป็นสาขาที่มีผู้สนใจเข้าศึกษาเป็นจำนวนมากจึงเป็นอีกเหตุผลหนึ่งในการจัดสรรงบประมาณในการก่อสร้างอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อให้เป็นอาคารที่ใช้ประโยชน์ทางการศึกษาและปฏิบัติการทดลองตามโครงการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประยุกต์ในสถาบันราชภัฏ (โครงการ พ.ว.ศ.) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ 4 ประการ ดังต่อไปนี้ ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เพื่อให้สถาบันราชภัฏสามารถผลิตครูและกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่มีคุณภาพสูงในสาขาวิชาที่สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น

2. เพื่อให้สถาบันราชภัฏสามารถให้การอบรมครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียนที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษาและระดับประถมศึกษาได้ทั่วประเทศและอย่างมีคุณภาพ

3. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์และนักศึกษาคำเนินการศึกษา ค้นคว้าและวิจัย

4. เพื่อแก้ปัญหาของท้องถิ่นโดยใช้วิทยาศาสตร์ รวมทั้งส่งเสริมให้การใช้ผลการวิจัยผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและยกระดับรายได้ของประชาชนในท้องถิ่นให้สูงขึ้น

5. เพื่อให้สถาบันราชภัฏเป็นแหล่งส่งเสริมความรู้แก่บุคลากรประจำการในท้องถิ่นเป็นศูนย์กลางสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของท้องถิ่น เป็นแหล่งให้บริการทางวิชาการแก่ท้องถิ่นในด้านวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

จากการสำรวจเบื้องต้นโดยการสอบถามอาจารย์ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและผู้เข้าฝึกอบรม ณ อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์แล้วพบปัญหาที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคาร คือ

1. พื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงานคับแคบเนื่องจากการจัดวางครุภัณฑ์ และยังมีพื้นที่บางส่วนไม่ได้ใช้ประโยชน์

2. บันไดทั้งสองข้างถูกใช้งานมากกว่าบันไดตรงกลาง เนื่องจากผู้ใช้อาคารมองไม่เห็นและไม่ทราบว่ามีบันไดอยู่ตรงกลางด้วย

3. แสงสว่างในที่ทำงานได้รับจากดวงโคมไฟฟ้ามากกว่าแสงจากธรรมชาติ

4. เสียงรบกวนเนื่องจากการจัดให้ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการติดกันและเสียงจากรถเนื่องจากอาคารตั้งอยู่ใกล้ถนน

5. การระบายอากาศไม่ดีพอทำให้การใช้ห้องปฏิบัติการได้กลิ่นสารเคมี

6. ความหวาดกลัวของผู้เข้าใช้อาคารในเรื่องความปลอดภัยเมื่อเกิดเพลิงไหม้สารเคมี

7. คุณสมบัติของสีที่ใช้กับห้องปฏิบัติการอาจมีผลต่อการทลอลง เนื่องจากมีสารเคมีหรือความชื้น

8. สภาพแวดล้อมของอาคารเมื่อระบายสารเคมีที่ใช่แล้วจากห้องปฏิบัติการ

9. พื้นที่จอดรถภายนอกอาคารไม่เพียงพอสำหรับอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าฝึกอบรม

10. ขาดการจัดภูมิสถาปัตยกรรมเพื่อความร่มรื่นและความสวยงามของอาคาร

ดังนั้นการศึกษาวิจัยนี้จึงเป็นการสำรวจการใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏในปัจจุบันเพื่อประโยชน์นำไปแก้ไขปรับปรุงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ของสถาบันราชภัฏตามความเห็นของอาจารย์ นักศึกษา และผู้เข้าใช้อาคาร
2. เพื่อเสนอแนะแนวความคิดในการออกแบบอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ของสถาบันราชภัฏ

1.3 แนวความคิดในการวิจัย

ผุสดี ทิพทัส (2538 : 5 – 6) ได้กล่าวว่า สภาพแวดล้อมของอาคารเป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบควรพิจารณาประกอบการออกแบบให้สนองเข้ากับความต้องการทางกายภาพของมนุษย์ผู้ใช้สอยอาคาร ซึ่งเป็นสิ่งที่คงตัวอยู่เสมอไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง ผู้อยู่ในอาคารไม่ว่าในฐานะใดก็ตามย่อมต้องการความสบายภายในอาคาร ใช้สอยได้สะดวก ได้รับลมธรรมชาติ ฝนไม่สาด ไม่มีเสียงก่ลั่น และฝุ่นรบกวน อยู่ในย่านที่มีการคมนาคมสะดวกมีการสัญจรคล่องตัวเหล่านี้ล้วนเป็นความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ เพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าวผู้ออกแบบควรจะต้องมีความรอบคอบและสามารถนำประโยชน์จากธรรมชาติ และสภาพแวดล้อมมาใช้ในการออกแบบให้ถูกวิธี จะทำให้อาคารเกิดความสะดวกสบายน่าอยู่มากขึ้น ผู้ออกแบบจึงต้องควรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของอากาศที่มีผลต่ออาคารในฤดูต่าง ๆ ทิศทางของแดด ลม ฝนและความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิต้องควบคุมหรือแก้ไขเรื่องแดดส่องและฝนสาดเข้ามาในส่วนของการใช้สอย ไอแดดที่สะท้อนจากพื้นภายนอกเข้ามารบกวนผู้อาศัย เรื่องความร้อนอบอ้าว ไม่มีลมพัดผ่านภายในอาคาร นอกจากนั้นยังมีเรื่องแสงสว่างจากธรรมชาติที่มีแสงจ้ามากเกินไปจนเกิดการระคายเคืองประสาทตา หรือแสงน้อยเกินไปไม่เพียงพอต่ออาศัยแสงไฟฟ้าเข้าช่วย สีที่ใช้กับอาคารจะต้องเหมาะสมกับลักษณะกิจกรรม ปัญหาการระบายถ่ายเทของอากาศภายในเรื่องการป้องกันฝุ่นก่ลั่น เสียงรบกวน เป็นต้น รวมทั้งผู้ออกแบบต้องคาดการณ์ล่วงหน้าถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตด้วย

ผู้ศึกษาวิจัยพอจะสรุปเป็นแนวคิดในการศึกษาวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1. สภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคาร
 - 1.1. พื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงาน
 - 1.2. พื้นที่แกนสัญจรและบริการทางตั้ง
 - 1.3. แสงสว่างในพื้นที่ทำงาน
 - 1.4. การป้องกันเสียงรบกวน
 - 1.5. การระบายอากาศ

- 1.6.ความปลอดภัยในอาคาร
- 1.7.สีที่ใช้กับอาคาร
- 1.8.การระบายน้ำเสีย
- 2.สภาพแวดล้อมทางกายภาพภายนอกอาคาร
 - 2.1.การจัดพื้นที่จอดรถภายนอกอาคาร
 - 2.2.การจัดภูมิสถาปัตยกรรมรอบอาคาร

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้เลือกทำการศึกษาอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ของสถาบันราชภัฏเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

1.ตัวแปรที่ทำการศึกษาคือสภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏทั้งภายในและภายนอกดังนี้

1.1 สภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคาร ศึกษาเฉพาะ

1.1.1 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงาน

1.1.2 พื้นที่แกนสัญจร

1.1.3 การจัดแสงสว่างในที่ทำงาน

1.1.4 การป้องกันเสียงรบกวน

1.1.5การระบายอากาศ

1.1.6 ความปลอดภัยในอาคาร

1.1.7 สีที่ใช้กับอาคาร

1.1.8 การระบายน้ำเสีย

1.2 สภาพแวดล้อมทางกายภาพภายนอกอาคาร ศึกษาเฉพาะ

1.2.1 การจัดพื้นที่จอดรถภายนอกอาคาร

1.2.2 การจัดภูมิสถาปัตยกรรมบริเวณโดยรอบอาคาร

2.ประชากรและกลุ่มตัวอย่างคือผู้เข้าใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏซึ่งประกอบด้วยอาจารย์นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและผู้เข้าฝึกอบรมระยะสั้นในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยสถาบันราชภัฏ 12 แห่งคือ

ภาคกลาง ได้แก่ สถาบันราชภัฏเทพสตรีลพบุรี สถาบันราชภัฏ นครสวรรค์,สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ สถาบันราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ สถาบันราชภัฏสกลนคร สถาบันราชภัฏสุรินทร์

สถาบันราชภัฏนครราชสีมา สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคเหนือ ได้แก่ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ สถาบันราชภัฏลำปาง สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม

ภาคใต้ ได้แก่ สถาบันราชภัฏภูเก็ต สถาบันราชภัฏสงขลา

กลุ่มตัวอย่างคืออาจารย์ นักศึกษา และผู้เข้าฝึกอบรมระยะสั้นในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ โดยวิธีสุ่มตัวอย่างจากแต่ละแห่ง

1.5. นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. สภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคาร หมายถึงสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในศูนย์วิทยาศาสตร์ของสถาบันราชภัฏ ดังนี้

1.1.พื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงาน หมายถึง พื้นที่ทำงานสำหรับอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าใช้อาคาร รวมทั้งพื้นที่ในการจัดวางอุปกรณ์ในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

1.2.พื้นที่แกนสัญจรและบริการทางตั้ง หมายถึง พื้นที่โถง ทางเดินเชื่อมห้องน้ำ – ลิฟต์ บันไดสำหรับอาคาร

1.3.แสงสว่างในพื้นที่ทำงาน หมายถึง แสงสว่างจากธรรมชาติและแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าสำหรับใช้ในบริเวณพื้นที่ทำงาน

1.4.เสียงรบกวน หมายถึง เสียงที่เกิดภายในและภายนอกอาคาร ได้แก่ เสียงโทรศัพท์ เสียงสนทนา เสียงจากอุปกรณ์ต่างๆ เสียงรถยนต์ เป็นต้น

1.5.การระบายอากาศ หมายถึง การหมุนเวียนถ่ายเทอากาศภายในอาคาร โดยลมธรรมชาติ และเครื่องปรับอากาศ

1.6.ความปลอดภัยในอาคาร หมายถึง การป้องกันอันตรายที่อาจเกิดเกิดกับตัวอาคาร และผู้ใช้อาคาร ได้แก่ ระบบดับเพลิง บันไดหนีไฟ ระบบป้องกันฟ้าผ่าอาคาร

1.7.สีที่ใช้กับอาคาร หมายถึง สีที่ใช้กับอาคาร ได้แก่ สีผนัง สีฝ้าเพดาน สีพื้นและสีครุภัณฑ์

1.8.การระบายน้ำเสีย หมายถึง การระบายน้ำโสโครกจากส้วม ท่อปัสสาวะและน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการต่าง ๆลงระบบบำบัดน้ำเสีย

2.สภาพแวดล้อมทางกายภาพภายนอกอาคาร หมายถึงสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายนอกอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ ดังนี้

2.1. พื้นที่จอดรถภายนอกอาคาร หมายถึง พื้นที่จอดรถสำหรับอาจารย์ นักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและผู้เข้าอบรมหลักสูตรระยะสั้นที่จัดไว้ภายนอกอาคาร

2.2. การจัดภูมิสถาปัตยกรรม หมายถึง การจัดผังบริเวณโดยรอบอาคารให้มีทัศนียภาพที่ดี

ร่วมรับ เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้เข้าใช้อาคาร หมายถึง ผู้เข้าใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย

3.1.อาจารย์ หมายถึง อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสถาบันราชภัฏทุกคนที่มี
ห้องทำงานในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ของสถาบันราชภัฏ

3.2.นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสถาบันราชภัฏที่เข้า
เรียนและใช้ห้องปฏิบัติการในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ของสถาบันราชภัฏ

3.3.ผู้เข้าอบรม หมายถึง อาจารย์จากโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เข้าฝึกอบรมหลักสูตรระยะ
สั้นในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ของสถาบันราชภัฏ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัย ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์
ตั้งไว้โดยมีดังต่อไปนี้

2.1.ประวัติและหลักสูตรสถาบันราชภัฏ

2.2.แนวคิดทฤษฎีและหลักการในการออกแบบงานสถาปัตยกรรม

2.3.สภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคาร

สภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคาร ได้แก่

2.3.1 พื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงาน

2.3.2 พื้นที่แกนสัจจอร์และบริการทางตั้ง

2.3.3 แสงสว่างในพื้นที่ทำงาน

2.3.4 เสียงรบกวน

2.3.5 การระบายอากาศ

2.3.6 ระบบความปลอดภัยในอาคาร

2.3.7 สีที่ใช้กับอาคาร

2.3.8 การระบายน้ำเสีย

สภาพแวดล้อมทางกายภาพภายนอกอาคาร ได้แก่

2.3.9 พื้นที่จอดรถภายนอกอาคาร

2.3.10 การจัดภูมิสถาปัตยกรรม

2.4.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ประวัติสถาบันราชภัฏ

ในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (ร. 5) เมื่อวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2435 ได้มีการประกาศตั้งกระทรวงธรรมการหรือกระทรวงศึกษาธิการ การศึกษาไทยในระบบโรงเรียน ได้ก้าวหน้าสืบมาส่งผลให้มีการประกาศตั้งสถาบันผลิตครูและมีการพัฒนามาตามลำดับพอสังเขปดังนี้

วันที่ 12 ตุลาคม 2435 ตั้งโรงเรียนฝึกหัดครู ณ โรงเรียนเด็กถนนบำรุงเมือง กรุงเทพมหานครและปีพุทธศักราช 2466 ได้มีการจัดตั้งโรงเรียนฝึกหัดครูเพิ่มขึ้น

วันที่ 29 กันยายน 2497 ประกาศตั้งกรมการฝึกหัดครูเพื่อทำหน้าที่ผลิตครูและอบรมครูที่ยังขาดวิทยฐานะครูให้มีวุฒิทางครูและผู้มีวุฒิทางครูได้รับวุฒิสูงขึ้น

วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2518 มีการประกาศใช้ พ.ร.บ. วิทยาลัยครู พ.ศ. 2518 กำหนดหน้าที่ 5 ประการคือ การผลิตครูถึงระดับปริญญาตรี ค้นคว้าศึกษาวิจัย ฝึกอบรมบุคลากรทางการศึกษา ประจําการ ทำนุบำรุงส่งเสริมและพัฒนาวัฒนธรรมแห่งชาติ ให้บริการทางวิชาการแก่ชุมชน

พุทธศักราช 2527 รัฐสภาให้ความเห็นชอบร่าง พ.ร.บ.วิทยาลัยครู (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2527 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2517 กำหนดให้วิทยาลัยครูเป็นสถาบันการศึกษาและวิจัยมีวัตถุประสงค์ให้การศึกษาวិชาการในสาขาต่าง ๆ สามารถผลิตบัณฑิตเพิ่มจาก สายครุศาสตร์ (ค.บ.) อีกสองสายคือ สายวิทยาศาสตร์ (วท.บ.) และสายศิลปศาสตร์ (ศศ.บ.) รวม 3 สายหลายโปรแกรมวิชาตามความต้องการของท้องถิ่นได้อย่างกว้างขวาง แต่คนทั่วไปยังคิดว่าวิทยาลัยครูผลิตบัณฑิตสายครูเท่านั้นหรือบัณฑิตจากวิทยาลัยครูจะต้องประกอบอาชีพครูอย่างเดียวคนนี้จึงทำให้ผู้จบการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ขาดโอกาสในการทำงานได้

ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนชื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินงานที่ได้ขยายตัวไป และสอดคล้องกับความเป็นสากล เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องและเพื่อประโยชน์ต่อนักศึกษาในสถาบันการฝึกหัดครู จึงขอรับพระราชทานนามใหม่และได้รับพระราชทานนามจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวว่า “สถาบันราชภัฏ” แทนวิทยาลัยครู เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2535 ต่อมากระทรวงศึกษาธิการได้เสนอร่าง พ.ร.บ.สถาบันราชภัฏ เมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2535 และส่งเข้าสู่การพิจารณาของคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2535 คณะรัฐมนตรีส่งให้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติพิจารณาเมื่อวันที่ 16 เมษายน 2536 ใช้เวลาพิจารณา 8 เดือนจึงส่งให้คณะรัฐมนตรีอนุมัติ เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2536

คณะรัฐมนตรีอนุมัติเมื่อวันที่ 7 ธันวาคม 2536 รับหลักการ 4 ประการคือเปลี่ยนชื่อเป็นสถาบันราชภัฏเปิดสอนได้สูงกว่าระดับปริญญาตรี การจัดสรรงบประมาณรายได้และทรัพย์สินของทางสถาบันมีความคล่องตัวมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกาได้พิจารณาร่าง พ.ร.บ.สถาบันราชภัฏตามมติ คณะรัฐมนตรี ใช้เวลาทั้งสิ้น 4 เดือน เสร็จเมื่อวันที่ 27 เมษายน 2537 มีความเห็นว่าสถาบันราชภัฏไม่ อาจเป็นนิติบุคคลได้แต่ก็มีความพยายามให้สถาบันราชภัฏเป็นอิสระมีความคล่องตัวในการ ดำเนินงานตามเจตนารมณ์เดิมที่ต้องการให้เป็นนิติบุคคล จึงส่งกลับสู่การพิจารณาของ คณะรัฐมนตรีและนายกรัฐมนตรีส่งให้สภาผู้แทนราษฎรพิจารณา เมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2537และ ได้ผ่านวาระแรกเมื่อวันที่ 21 กันยายน 2537 โดยให้ยัด พ.ร.บ. ของรัฐบาลเป็นหลักในจำนวน 5 ร่าง ซึ่งมีของพรรคฝ่ายค้าน 4 ร่างโดยเน้นให้เป็นนิติบุคคล สภาผู้แทนราษฎรแต่งตั้งคณะกรรมการ วิสามัญฯ 27 ท่าน ใช้เวลาพิจารณา 2 เดือนประชุม 17 ครั้งและนำเสนอสภาผู้แทนราษฎรเมื่อวันที่ 7 ธันวาคม 2537 ผ่านวาระ 2 วาระ 3 โดยไม่มีการแก้ไข

วันที่ 9 ธันวาคม 2537 ร่าง พ.ร.บ.สถาบันราชภัฏได้เข้าสู่การพิจารณาของวุฒิสภาและมีมติ ให้ขอแปรญัตติภายใน 5 วัน โดยตั้งคณะกรรมการวิสามัญฯ ขึ้นมาพิจารณา 27 ท่านและประชุม อีกครั้งเมื่อวันที่ 13 ธันวาคม 2537 และประชุมร่วมกันรวม 3 ครั้งโดยไม่มีการแก้ไขอย่างใด

วันที่ 16 ธันวาคม 2537 วุฒิสภาได้ผ่านความเห็นชอบร่าง พ.ร.บ.สถาบันราชภัฏ โดยไม่มีผู้ ขอสงวนขอคำแปรญัตติและไม่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเช่นกันจากนั้นนายกรัฐมนตรีนำพ.ร.บ. สถาบันราชภัฏขึ้นกราบบังคมทูล เพื่อลงพระปรมาภิไธยและประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 19 มกราคม 2538 ส่งผลให้สถาบันราชภัฏมีศักดิ์และสิทธิสมบูรณ์ตามกฎหมายทุกประการ(สถาบัน ราชภัฏสวนดุสิต, 2539 : 9)

ราชภัฏสัญลักษณ์ เป็นตราประจำสถาบันซึ่งเป็นพระราชลัญจกรประจำพระองค์รัชกาลที่ 9 เป็นรูปพระที่นั่งอัฐทิศประกอบด้วยวงจักร กลางจักรมีอักขระเป็น อู หรือเลข 9 รอบวงจักรมีรัศมี เปล่งออกโดยรอบเหนือจักรเป็นรูปเศวตฉัตร 7 ชั้น ตั้งอยู่บนพระที่นั่งอัฐทิศ แปลความหมายว่า ทรงมีพระบรมเดชานุภาพในแผ่นดิน โดยที่วันบรมราชาภิเษกตามโบราณราชประเพณีได้เสด็จประทับ เหนือพระที่นั่งอัฐทิศ สมาชิกรัฐสภาถวายน้ำอภิเษกจากทิศทั้งแปดมีสัญลักษณ์ตราประจำสถาบัน 5 สี คือ

สีน้ำเงิน หมายถึง สถาบันพระมหากษัตริย์ผู้ให้กำเนิดและพระราชทานนาม “สถาบันราชภัฏ”

สีเขียว หมายถึง แหล่งที่ตั้งของสถาบัน 36 แห่งในแหล่งธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สวยงาม

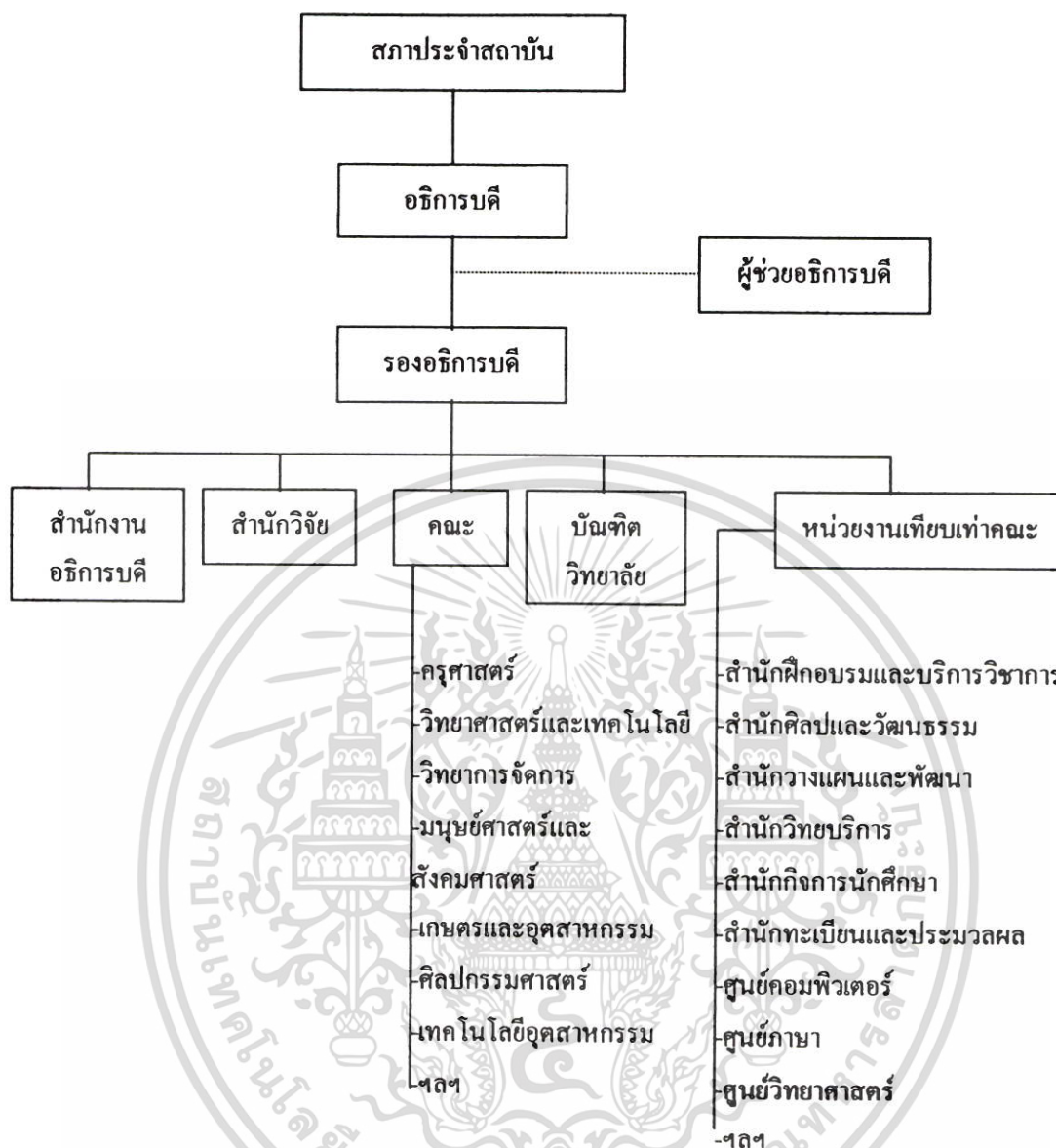
สีทอง หมายถึง ความเจริญรุ่งเรืองทางปัญญา

สีส้ม หมายถึง ความรุ่งเรืองของศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นที่ก้าวไกลใน 36 สถาบัน

สีขาว หมายถึง ความกตัญญูของนักปราชญ์แห่งสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ

สถาบันราชภัฏมีการบริหารงานโดยคณะบุคคลซึ่งตามมาตรา 17 แห่งพระราชบัญญัติสถาบัน ราชภัฏพ.ศ.2538ให้มีคณะกรรมการสภาสถาบันราชภัฏมาตรา 22 ให้มีสภาวิชาการมาตรา 27 สถาบันแต่ละ แห่งให้มีสภาประจำสถาบันดังแสดงในแผนภูมิที่ 1(สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ 2538 : 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 แผนภูมิการบริหารงานสถาบันราชภัฏตามพระราชบัญญัติสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2538

สถาบันราชภัฏยึดยุทธศาสตร์หลักและมาตรการในการพัฒนาดังนี้ ยุทธศาสตร์หลักพัฒนาคุณภาพนักศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและมีความซาบซึ้งต่อวัฒนธรรมท้องถิ่น โดยเน้นการพัฒนาอาจารย์และบุคลากร หลักสูตรแนวทางการจัดการเรียนการสอน การศึกษาวิจัย การนำเทคโนโลยีมาใช้และบริหารจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและมีมาตรการคือ

1. พัฒนาทุกหลักสูตรทุกโปรแกรมวิชาให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น โดยศึกษาวิจัยความต้องการของท้องถิ่นร่วมกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พัฒนาอาจารย์และบุคลากร โดยจัดการอบรม สัมมนา ศึกษาดูงาน ศึกษาต่อให้สอดคล้องกับความต้องการของสถาบัน สนับสนุนให้จัดทำผลงานทางวิชาการรวมทั้งสนับสนุนให้ทำวิจัยอย่างหลากหลาย

3. พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มคุณภาพนักศึกษา โดยใช้เทคนิควิธีหลากหลายมีการวิจัยในชั้นเรียน สนับสนุนให้มีการนำเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอน

4. พัฒนาคุณภาพของนักศึกษาตามเกณฑ์มาตรฐาน โปรแกรมวิชาและสนับสนุนการจัดกิจกรรมนักศึกษา เพื่อพัฒนาคุณลักษณะของนักศึกษา ด้านคุณธรรม จริยธรรม ภาวะผู้นำและความรู้ความสามารถที่สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น มีความซาบซึ้งต่อวัฒนธรรมท้องถิ่น ตลอดจนสนับสนุนให้นักศึกษา มีรายได้ระหว่างการศึกษา

5. เพิ่มประสิทธิภาพการบริหาร โปรแกรมวิชา โดยสนับสนุนปัจจัยต่าง ๆ ให้เอื้อต่อการพัฒนาโปรแกรมวิชาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา

6. สนับสนุนให้มีการวิจัยอย่างกว้างขวางเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ต่างๆและการวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น ตลอดจนการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของแต่ละ โปรแกรมวิชา และการประยุกต์งานวิจัยให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาท้องถิ่น

7. สนับสนุนการจัดกิจกรรมบริการทางวิชาการแก่สังคมและการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมตามความต้องการของท้องถิ่น โดยความร่วมมือกับองค์กร ทั้งภาครัฐและเอกชนในท้องถิ่น

8. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการสถาบัน โดยการจัดระบบการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ และการจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ให้เกิดรายได้เพื่อการพัฒนาสถาบัน

ความมุ่งหวังต่อคุณลักษณะของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันราชภัฏ

1. มีความรู้ความสามารถในสาขาวิชาที่ศึกษาเป็นอย่างดี
2. เป็นคนดีมีคุณธรรม
3. มองกว้าง คิดไกลและใฝ่รู้
4. มีความสามารถทางภาษาไทยเป็นอย่างดีและมีความสามารถทางภาษาต่างประเทศเน้นภาษาอังกฤษและภาษาอื่นๆ
5. มีความสามารถทางคอมพิวเตอร์
6. สุขภาพเรียบร้อยและมีบุคลิกภาพที่เหมาะสมกับอาชีพ
7. ดำรงชีวิตโดยลดความเห็นแก่ตัว
8. มุ่งทำงานด้วยความสำนึก รู้ ด้วยใจรัก ด้วยฝีมือ ขยันหมั่นเพียรและประณีต
9. มั่นใจตนเองและภาคภูมิใจในสถาบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตร

หลักสูตรสถาบันราชภัฏยึดหลักมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพระดับอุดมศึกษา มุ่งผลิตกำลังคนที่สนองความต้องการท้องถิ่นและสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติทั้งที่เป็นนักวิชาการทั้งวิชาชีพและวิชาชีพชั้นสูง มีความยืดหยุ่น สามารถปรับตามสภาพการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สังคมและความก้าวหน้าของวิทยาการ เปิดโอกาสให้มีการเลือกเรียนได้อย่างกว้างขวางทั้งหลักสูตรระดับอนุปริญญาและปริญญาตรีและระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา)

ในการจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้โดยมุ่งเน้นการปฏิบัติควบคู่ทฤษฎีและยึดหลักความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและชุมชนนำไปสู่การพัฒนาก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและกรพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถภาพในวิชาชีพทั้งในด้านเทคนิควิธีและการจัดการงานอาชีพและด้านคุณธรรม

จุดหมาย

หลักสูตรสถาบันราชภัฏมุ่งให้ผู้สำเร็จการศึกษามีคุณสมบัติดังนี้

1. มีความรู้ ทักษะ และเทคนิคเฉพาะทาง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี
2. มีทักษะในด้านการจัดการงานอาชีพ สามารถดำเนินงานอาชีพของคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีความคิดสร้างสรรค์ มีนิสัยใฝ่รู้ มีทักษะและวิจารณญาณในการแก้ปัญหา สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน
4. มีเจตคติที่ดี มีจรรยาบรรณและมุ่งมั่นที่จะพัฒนาให้เกิดความก้าวหน้าในอาชีพ
5. มีโลกทัศน์ที่กว้าง ขอมรับความเปลี่ยนแปลงของสังคม
6. เป็นพลเมืองดี มีความตระหนักต่อการพัฒนาตนเอง และเป็นผู้นำในการพัฒนาสังคม
7. มีความเป็นประชาธิปไตย กระตือรือร้นที่จะมีส่วนร่วมในการปกครองแบบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข และยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์

จุดมุ่งหมาย

จุดมุ่งหมายของหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ให้สามารถประกอบอาชีพตามความต้องการของสังคมและท้องถิ่นโดยมีคุณสมบัติดังนี้

1. สามารถประกอบอาชีพ โดยใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในหน่วยงานของรัฐเอกชนและประกอบอาชีพอิสระได้
2. นำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงความเป็นอยู่คุณภาพชีวิตของตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีผลกระทบต่อการค้างชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประกอบอาชีพ สังคมและสภาพแวดล้อม

4. พัฒนาและส่งเสริมจริยธรรม คุณธรรม เจตคติ และศรัทธาในการประกอบอาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันจะนำไปสู่การพัฒนาสังคมได้เป็นอย่างดี

โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรสถาบันราชภัฏสาขาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยหมวดวิชาและกลุ่มวิชาดังนี้

1.หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป (General Education) หมายถึง วิชาการศึกษาที่นักศึกษาทุกคนต้องเรียนรู้อย่างกว้างขวางและรู้รอบในสิ่งที่จำเป็นเพื่อพัฒนาและเสริมสร้างคุณลักษณะความเป็นมนุษย์และพลเมืองดีให้แก่บัณฑิต ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พึงต้องมีในยุคนี้และอนาคตในการที่จะปรับตัวให้เข้ากับสภาพการเปลี่ยนแปลงและการแข่งขันอย่างรุนแรงในสังคมและให้ดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขหมวดวิชาการศึกษาทั่วไปแบ่งเป็น 4 วิชา คือ

- 1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร
- 1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์
- 1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์
- 1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน (Specialized Education) หมายถึงวิชาเฉพาะทางใดทางหนึ่งที่นักศึกษาแต่ละคนจะเลือกเรียนเพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะรู้เทคนิควิธีและเข้าใจกระบวนการงานอาชีพ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ หมวดวิชาเฉพาะด้าน แบ่งเป็น 3 กลุ่มวิชาคือ

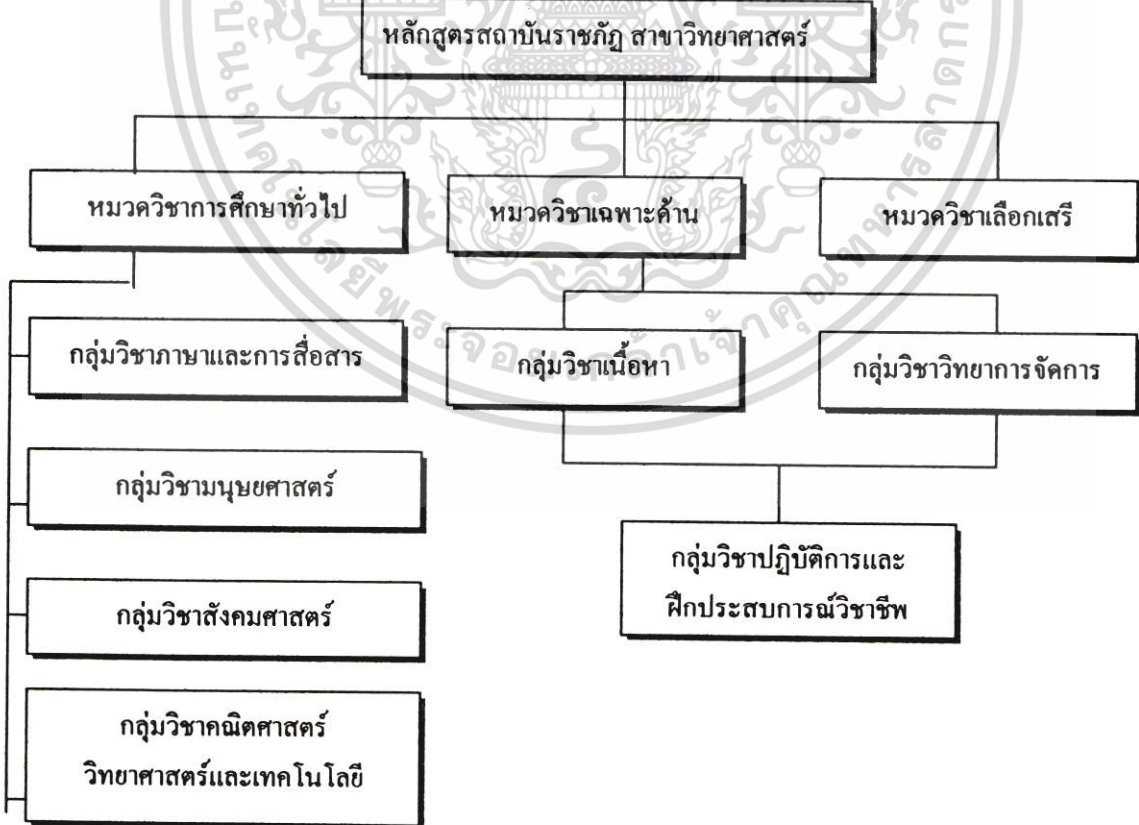
- 2.1.กลุ่มวิชาเนื้อหา หรือกลุ่มวิชาเอก-โท
- 2.2.กลุ่มวิชาวิทยาการจัดการ
- 2.3.กลุ่มวิชาปฏิบัติการและฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

3.หมวดวิชาเลือกเสรี (Free Elective)หมายถึงวิชาที่ให้นักศึกษาเลือกเรียนได้ตามความถนัดและมีความสนใจ เพื่อให้มีโลกทัศน์ที่กว้างขึ้น

หน่วยกิตรวมและสัดส่วนของหน่วยกิตตามโครงสร้างหลักสูตร

หน่วยกิตรวมและสัดส่วนหน่วยกิตขั้นต่ำตาม โครงสร้างของหลักสูตรแต่ละระดับที่จัดไว้ โดยใช้ข้อบังคับคณะกรรมการสภาสถาบันราชภัฏว่าด้วยเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี พ.ศ. 2539

ระดับ	ปริญญาตรี	อนุปริญญา	ปริญญาตรี(หลังอนุปริญญา)
หมวดวิชา	120-150 หน่วยกิต	70-90 หน่วยกิต	60-80 หน่วยกิต
1. การศึกษาทั่วไป	33	18	18
กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	9	6	3
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	9	3	6
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6	3	3 หรือ 6
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	9	6	6 หรือ 3
2. เฉพาะด้าน	ไม่ต่ำกว่า 75	ไม่ต่ำกว่า 40	ไม่ต่ำกว่า 40
กลุ่มวิชาเนื้อหา(วิชาเอก)	ไม่ต่ำกว่า 60	ไม่ต่ำกว่า 40	ไม่ต่ำกว่า 35
กลุ่มวิชาปฏิบัติการและ ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	7	5	5
กลุ่มวิชาวิทยาการจัดการ	15	6	9
3. เลือกเสรี	10	6	6
หน่วยกิตรวม	122	73	66



ภาพที่ 2.2 แผนภูมิโครงสร้างหลักสูตรสถาบันราชภัฏ สาขาวิทยาศาสตร์
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น หากผู้ใดนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับของหลักสูตร

หลักสูตรสถาบันราชภัฏ สาขาวิทยาศาสตร์มี 3 ระดับคือ

- 1.ปริญญาตรี
- 2.อนุปริญญา
- 3.ปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา)

สายและโปรแกรมวิชา

หลักสูตรสถาบันราชภัฏสาขาวิทยาศาสตร์จำนวน 50 โปรแกรมวิชาเป็นสายและโปรแกรมวิชา ดังนี้

1.โปรแกรมวิชาในสายเกษตรศาสตร์ มี 12 โปรแกรมวิชา ได้แก่

- 1.1 การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ อนุปริญญา
- 1.2 การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ปริญญาตรี
- 1.3 เกษตรศาสตร์ ปริญญาตรี
- 1.4 พืชศาสตร์(หลังอนุปริญญา)
- 1.5 พืชศาสตร์ ปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา)
- 1.6 เทคโนโลยีการเกษตร อนุปริญญา
- 1.7 เทคโนโลยีการเกษตร ปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา)
- 1.8 การส่งเสริมและสื่อสารการเกษตร ปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา)
- 1.9 สัตวบาล อนุปริญญา
- 1.10 สัตวบาล ปริญญาตรี(หลังอนุปริญญาตรี)
- 1.11 สัตวรักษ์ อนุปริญญา
- 1.12 วิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์ ปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา)

2. โปรแกรมวิชาในสายคณิตศาสตร์

- 2.1 สถิติประยุกต์ อนุปริญญา
- 2.2 สถิติประยุกต์ ปริญญาตรี

3.โปรแกรมวิชาในสายคหกรรมศาสตร์ มี 5 โปรแกรมวิชา ได้แก่

- 3.1 การอาหาร อนุปริญญา
- 3.2 คหกรรมศาสตร์ทั่วไป ปริญญาตรี
- 3.3 ผ้าและเครื่องแต่งกาย อนุปริญญา
- 3.4 ศิลปประดิษฐ์ อนุปริญญา
- 3.5 สิ่งทอ อนุปริญญา

4.โปรแกรมวิชาในสายเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มี 12 โปรแกรมวิชา ได้แก่

4.1 ก่อสร้าง อนุปริญญา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.2 การพิมพ์ อนุปริญญา
 - 4.3 เครื่องกล อนุปริญญา
 - 4.4 เทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปริญญาตรี(หลังอนุปริญญา)
 - 4.5 ไฟฟ้า อนุปริญญา
 - 4.6 โลหะ อนุปริญญา
 - 4.7 อิเล็กทรอนิกส์ อนุปริญญา
 - 4.8 เซรามิกส์ อนุปริญญา
 - 4.9 เทคโนโลยีเซรามิกส์ ปริญญาตรี
 - 4.10 เทคโนโลยีเซรามิกส์ ปริญญาตรี(หลังอนุปริญญา)
 - 4.11 ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อนุปริญญา
 - 4.12 ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปริญญาตรี
- โปรแกรมวิชาในสายวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มี 19 โปรแกรมวิชาได้แก่**
- 5.1 เคมีปฏิบัติ อนุปริญญา
 - 5.2 เคมี ปริญญาตรี
 - 5.3 ฟิสิกส์ ปริญญาตรี
 - 5.4 ชีววิทยาประยุกต์ ปริญญาตรี
 - 5.5 เทคโนโลยีการยาง อนุปริญญา
 - 5.6 เทคโนโลยีการยางและพอลิเมอร์ ปริญญาตรี
 - 5.7 เทคโนโลยีการอาหาร อนุปริญญา
 - 5.8 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ปริญญาตรี
 - 5.9 วิทยาศาสตร์สุขภาพ(การส่งเสริมสุขภาพเด็ก) ปริญญาตรี
 - 5.10 วิทยาศาสตร์การกีฬา(การฝึกและการจัดการกีฬา) ปริญญาตรี
 - 5.11 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ปริญญาตรี
 - 5.12 วิทยาศาสตร์ความปลอดภัย ปริญญาตรี
 - 5.13 คอมพิวเตอร์ อนุปริญญา
 - 5.14 ทักษะคอมพิวเตอร์ ปริญญาตรี
 - 5.15 สุขศึกษา อนุปริญญา
 - 5.16 สุขศึกษา ปริญญาตรี
 - 5.17 สุขศึกษา ปริญญาตรี(หลังอนุปริญญา)
 - 5.18 สาธารณสุขชุมชน ปริญญาตรี
 - 5.19 สิ่งทอ ปริญญาตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์และการจัดการเรียนการสอน

1.หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป

หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป เป็นหมวดวิชาการศึกษาที่นักศึกษาทุกคนต้องเรียน แบ่งเป็น 4 กลุ่มวิชา ได้แก่ กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ และกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นหมวดวิชาที่มุ่งพัฒนาและเสริมสร้างคุณลักษณะความเป็นมนุษย์ (Human Being) และพลเมือง (Citizen) ให้แก่บัณฑิตทั้งด้านกาย จิต อารมณ์ เจตคติ และสร้างคุณภาพชีวิตให้มีความเจริญอกงาม ด้านปัญญาธรรม ทักษะและเจตคติ มีคุณธรรม จริยธรรม ตลอดในด้านศิลปวิทยาการที่สร้างบุคลิกลักษณะของผู้มีการศึกษา สามารถเป็นผู้นำ ผู้ตาม และดำรงชีวิตในสังคมระบอบประชาธิปไตย ปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงโลกาภิวัตน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จุดประสงค์ทั่วไป

จุดประสงค์ทั่วไปของหมวดวิชาการศึกษาทั่วไป มีดังต่อไปนี้

1. ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ขนบธรรมเนียม ประเพณี การเมือง การปกครองของไทย และความรู้ความเข้าใจเพื่อนร่วมโลก เพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ
2. ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ บนพื้นฐานของข้อมูล และข้อเท็จจริงที่เป็นวิทยาศาสตร์และตรงหลักธรรม การอนุรักษ์ คุณค่าและพัฒนาการสิ่งแวดล้อม และตระหนักถึงความก้าวหน้าและผลกระทบทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ให้มีทักษะการศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ตลอดชีวิต การคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่างๆ ได้ ตลอดจนมีทักษะด้านภาษาและการใช้สารสนเทศเพื่อติดต่อสื่อความหมายกับผู้อื่น และดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ให้มีเจตคติที่ดี และซาบซึ้งในคุณค่าของสังคม ความดี ความงาม และการดำรงตน ให้มีคุณค่าต่อสังคม และมีค่านิยมที่พึงประสงค์ มีคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบ ซาบซึ้งในศิลปะ และสุนทรียภาพ ตระหนักในการปฏิบัติตนตามวิถีชีวิตแบบประชาธิปไตย

การจัดการเรียนการสอน

- 1.การจัดรายวิชาในหมวดวิชาการศึกษาทั่วไป จัดแยกตามระดับการศึกษาคือ ระดับปริญญาตรีชุดหนึ่ง และระดับปริญญาตรี (อนุปริญญา) เป็นอีกชุดหนึ่ง
- 2.รายวิชาและจำนวนหน่วยกิตที่ต้องเรียนในแต่ละระดับการศึกษาทุกโปรแกรมวิชาทุกสาย และทุกสาขาวิชา จัดให้เรียนเหมือนกันหมด คือ ปริญญาตรี 18 หน่วยกิต อนุปริญญา 18 หน่วยกิต และปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) 18 หน่วยกิต
- 3.การเรียนการสอน เน้นรูปแบบการบูรณาการวิชาในกลุ่มวิชาเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ 61006 เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ไม่ควรเรียนรายวิชาการศึกษาทั่วไปที่มีเนื้อหาซ้ำซ้อนกับรายวิชาในกลุ่มวิชาเนื้อหา
5. การจัดรายวิชาในหมวดวิชาการศึกษาทั่วไป ควรจัดให้เรียนในระยะต้นๆของระดับการศึกษา

2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน

หมวดวิชาเฉพาะด้านเป็นหมวดวิชาที่มุ่งส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจทักษะและเจตคติในวิชาเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งทั้งในด้านเทคนิควิธีและงานอาชีพ โดยให้สามารถนำไปประกอบอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพหมวดวิชาเฉพาะด้านแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มวิชา คือ กลุ่มวิชาเนื้อหา หรือ เอก-โท กลุ่มวิชาชีพครู ปฏิบัติการและฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

จุดประสงค์ทั่วไป

หมวดวิชาเฉพาะด้านมีจุดประสงค์ดังนี้

1. ให้มีความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาวิชา และวิทยาการใหม่ๆสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ และช่วยพัฒนาสังคม และส่วนรวม
2. ให้มีทักษะอย่างเพียงพอเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา เทคนิควิธี และการจัดการงานอาชีพ สามารถดำเนินงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ให้มีเจตคติที่ดี และตระหนักในคุณค่าของวิชาชีพที่ได้ศึกษา มีจรรยาบรรณและมุ่งมั่นในการพัฒนาวิชาชีพของตน

การจัดการเรียนการสอน

1. ระดับปริญญาตรี

กลุ่มวิชาเนื้อหา จัดการเรียนการสอนเป็นแบบเอกเดี่ยว โดยกำหนดให้เรียนทั้งรายวิชาบังคับเป็นรายวิชาที่จำเป็นต่อการสร้างคุณลักษณะของผู้เรียนให้เกิดขึ้นตามวัตถุประสงค์เฉพาะของโปรแกรมวิชา ส่วนรายวิชาเลือก เป็นรายวิชาที่เสริมสร้างคุณลักษณะของผู้เรียนให้เกิดความสมบูรณ์ หรือมีคุณลักษณะเฉพาะทาง ลักษณะการจัดรายวิชาเลือกจึงมีทั้งแบบให้เลือกจากรายวิชาที่จัดไว้ และเลือกเป็นแขนงวิชาการจัดการเรียนการสอนวิชาโท สำหรับผู้ที่เรียนวิชาเอกตามหลักสูตรสาขาวิชาศิลปศาสตร์ ถ้าเลือกเรียนวิชาโทข้ามสาขา คือเรียนวิชาโท ในสาขาวิชาการศึกษา ไม่ต้องเรียนรายวิชาพฤติกรรมกรรมการสอน(สภากาการฝึกหัดครูอนุมัติเมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2536)

กลุ่มวิชาวิทยาการจัดการ กำหนดให้เรียนจำนวน 15 หน่วยกิตโดยจัดรายวิชาบังคับสำหรับทุกสายทุกโปรแกรมวิชาในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต้องเรียนเหมือนกัน 3 รายวิชา (9 หน่วยกิต) ส่วนหน่วยกิตที่เหลือ 6 หน่วยกิต ให้จัดรายวิชาที่เหมาะสมแต่ละโปรแกรมวิชา โดยจัดรายวิชาให้มีหน่วยกิตเท่ากับหน่วยกิตที่เหลือ หรือจัดรายวิชาให้มากกว่าและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนก็ได้

กลุ่มวิชาปฏิบัติการและฝึกประสบการณ์วิชาชีพ จัดให้มีการเรียนรายวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เพื่อให้ นักศึกษาได้มีความพร้อมในระดับหนึ่ง ก่อนที่จะออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การจัดรายวิชา ให้จัดรายวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 2 หน่วยกิต และหารเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 5 หน่วยกิต ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระดับอนุปริญญา

กลุ่มวิชาเนื้อหา จัดให้เรียนไม่น้อยกว่า 37 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาวิทยาการจัดการ กำหนดให้เรียน 6 หน่วยกิต โดยจัดให้ทุกสายทุกโปรแกรม วิชาในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต้องเรียนเหมือนกันหมด

กลุ่มวิชาปฏิบัติการและฝึกประสบการณ์วิชาชีพ จัดให้เรียน 5 หน่วยกิต โดยให้เรียน รายวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 2 หน่วยกิต และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 3 หน่วยกิต

3. ระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา)

กลุ่มวิชาเนื้อหา จัดการเรียนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาวิทยาการจัดการ กำหนดให้เรียน 9 หน่วยกิต โดยจัดเป็นรายวิชาบังคับสำหรับทุกสาย ทุกโปรแกรมวิชา ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ต้องเรียนเหมือนกัน 1 รายวิชา (3 หน่วยกิต) ส่วนหน่วยกิตที่เหลือ 6 หน่วยกิต ให้จัดรายวิชาที่เหมาะสมกับแต่ละ โปรแกรมวิชา การจัดรายวิชาจะจัดให้มีหน่วยกิตเท่ากับหน่วยกิตที่เหลือ หรือจัดรายวิชาให้มากกว่า และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนก็ได้

ข้อกำหนด เฉพาะผู้ไม่เคยเรียนวิชาวิทยาการจัดการ ในระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่ามาก่อน ให้เรียนรายวิชาวิทยาการจัดการระดับอนุปริญญา โดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตร จำนวน 6 หน่วยกิต ได้แก่

1. 3561204 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประกอบธุรกิจ 3(3-0)
2. 3591105 เศรษฐศาสตร์ทั่วไป 3(3-0)

กลุ่มวิชาปฏิบัติการและฝึกประสบการณ์วิชาชีพจัดให้เรียน 5 หน่วยกิต โดยให้เรียน รายวิชาเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 2 หน่วยกิต และฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 3 หน่วยกิต

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

หมวดวิชาเลือกเสรีเป็นหมวดวิชาที่มุ่งให้ผู้เรียนมีโลกทัศน์ที่กว้างขึ้นและนำไปใช้เป็นประโยชน์ต่องานและชีวิตของตน

การจัดการเรียนการสอน

1. ระดับปริญญาตรี ให้เรียน 10 หน่วยกิต
2. ระดับอนุปริญญา ให้เรียน 6 หน่วยกิต
3. ระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา) ให้เรียน 6 หน่วยกิต

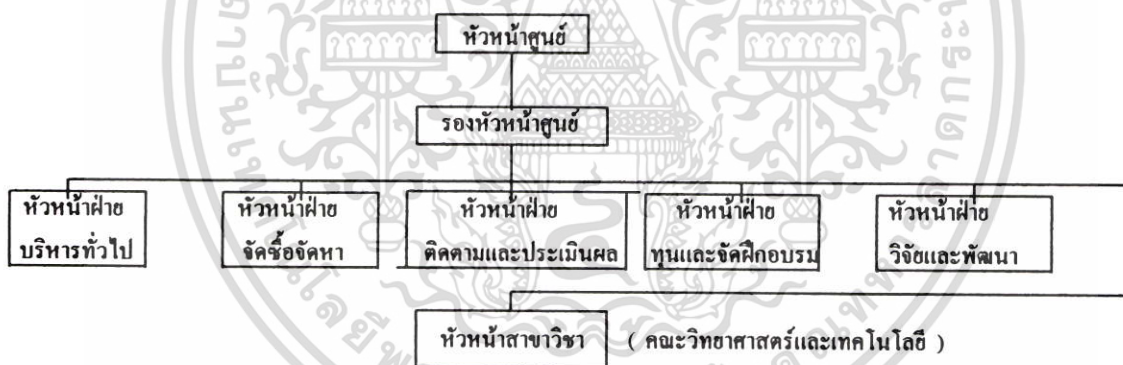
แนวทางการจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้เลือกเรียนรายวิชาใดๆ ในหลักสูตรวิทยาลัยครูหรือสถาบันราชภัฏ ตามความถนัดและสนใจ มีแนวปฏิบัติดังนี้

1. ไม่ซ้ำกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว
2. ไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียน โดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตร

ของโปรแกรมวิชานั้นๆ สำหรับการปฏิบัติงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ของสถาบันราชภัฏ

อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เป็นอาคารสูง 4 ชั้น พื้นที่ 5,650 ตารางเมตร ประกอบด้วย ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องประชุม ห้องพักอาจารย์ ห้องสมุด ที่ทำการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ทำการศูนย์วิทยาศาสตร์ ห้องจัดเก็บเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เคมี, ชีววิทยา ฟิสิกส์ โดยงบประมาณปี พ.ศ. 2540 ในการจัดสร้าง ดังนั้นภารกิจของศูนย์วิทยาศาสตร์ นอกจากศูนย์วิทยาศาสตร์เป็นอาคารเรียนและสำนักงานแล้ว ภารกิจทางการส่งเสริมการทำวิจัยของ อาจารย์โดยจัดตั้งกองทุนวิจัย(Research Grants)ขึ้น ส่งอาจารย์ของสถาบันราชภัฏออกไปปฏิบัติงาน ร่วมกับครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา(หรือSchool Visiting)เพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนโดยเน้นใน สาขาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์และคอมพิวเตอร์ พร้อมจัดการฝึกอบรม ครูมัธยมศึกษาในเขตพื้นที่บริการในเรื่องต่าง ๆ บริการวิชาการชุมชน โดยฝึกอบรมเยาวชนจะมีการ ช้างที่ปรึกษาด้านการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรในสาขาวิชาต่างๆ โดยกำหนดให้สถาบันราชภัฏบาง แห่งที่มีความพร้อมเป็นสถานที่ปฏิบัติงานของที่ปรึกษาในแต่ละสาขาวิชาหรือเป็นเจ้าภาพ (Host) และสถาบันราชภัฏอื่น ๆ จัดส่งอาจารย์เข้าร่วมปฏิบัติงาน การดำเนินงานของศูนย์วิทยาศาสตร์มี คณะผู้บริหารตามลำดับดังนี้ (ศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏสกลนคร (2546)[Internet])



ภาพที่ 2.3 แสดงแผนภูมิการดำเนินงานของศูนย์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 แสดงรูปด้านของศูนย์วิทยาศาสตร์

ตารางที่ 2.1 แสดงห้องต่างๆภายในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์

No.	ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 2	ชั้นที่ 3	ชั้นที่ 4
1.	ห้องเรียน,ประชุม	General Physics Lab 2	Elementary Lab 2	Elementary Lab 2
2.	ประชุมกลุ่ม	ห้องเครื่องมือ	เตรียมเอกสาร,เครื่องมือ	เตรียมเอกสาร,เครื่องมือ
3.	สำนักงานคณะ	General Physics Lab 1	Elementary Lab 1	Elementary Lab 1
4.	ห้องช่างเทคนิค	ภาควิชาฟิสิกส์	Advanced Lab 1	ภาควิชาชีววิทยา
5.	ห้องประชุม	Advanced Physics Lab	เตรียมทดลอง,อุปกรณ์	Advance lab
6.	ห้องรองคณบดี	Electronic Lab	Advanced Lab 2	เก็บเอกสารและเครื่องมือ
7.	ห้องรับแขก	Optics Lab	Optics Lab	ห้องย้ายเนื้อเยื่อ
8.	ห้องคณบดี	ห้องสมุด	ห้องสมุด	ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อ 1
9.	ห้องเรียน	Reseach Lab	Reseach Lab	ห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อ 2
10.	ห้องคอมพิวเตอร์	ห้องเครื่องมือ	ห้องเครื่องมือ	Research lab 2
11.	เอนกประสงค์	Work Shop	Research lab 2	ห้องเครื่องมือ
12.	ห้องเก็บเครื่องมือ	ห้องพักอาจารย์	ภาควิชาเคมี	Work shop
13.	Lab manager	ห้องพักอาจารย์	ห้องพักอาจารย์	ห้องสมุด
14.		ห้องพักอาจารย์	Lab manager	ห้องพักอาจารย์
15.		Lab manager	Reseach Lab 1	ห้องพักอาจารย์
16.		ห้องเก็บเอกสาร,เครื่องมือ	ห้องเครื่องมือ	Reseach Lab 1
17.		ห้องพักอาจารย์	ห้องพักอาจารย์	ห้องเตรียมเอกสาร
18.		ห้องพักอาจารย์	ห้องพักอาจารย์	ห้องพักอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 แสดงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์



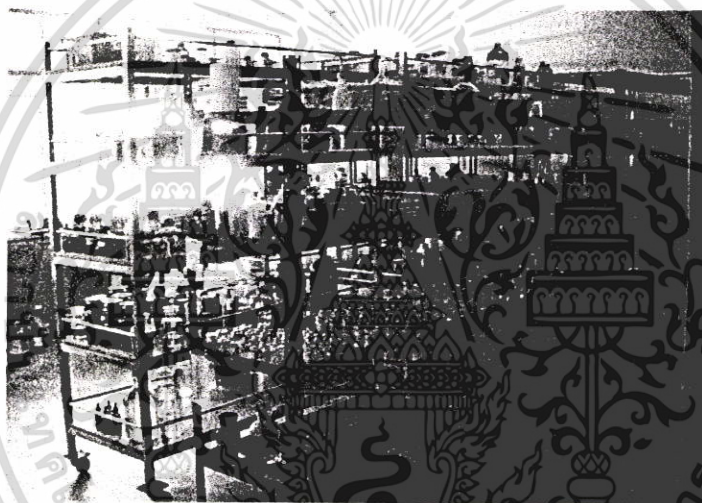
ภาพที่ 2.6 แสดงห้องประชุมรวมของศูนย์วิทยาศาสตร์



ภาพที่ 2.7 แสดงห้องปฏิบัติการชีวิตวิทยาการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 แสดงห้องปฏิบัติการฟิสิกส์



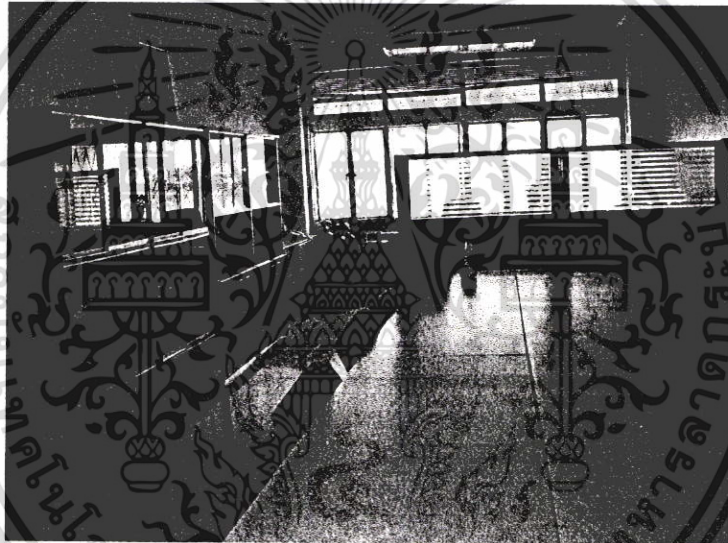
ภาพที่ 2.9 แสดงห้องปฏิบัติการเคมี



ภาพที่ 2.10 แสดงห้องคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 เอกลักษณ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



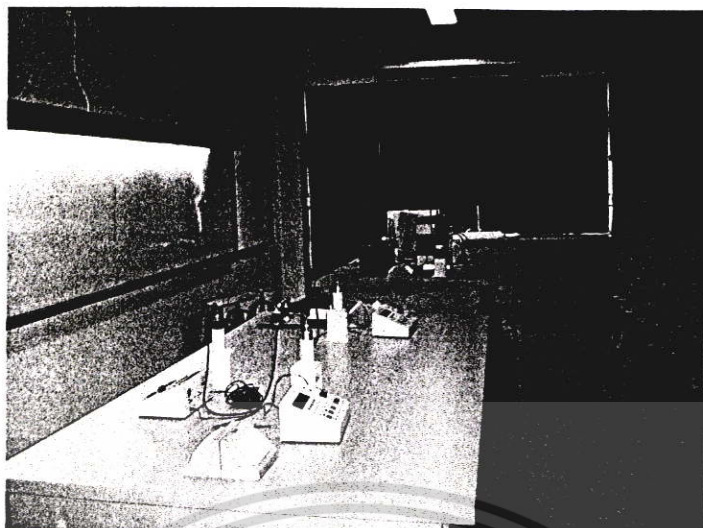
ภาพที่ 2.11 แสดงสำนักงานคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



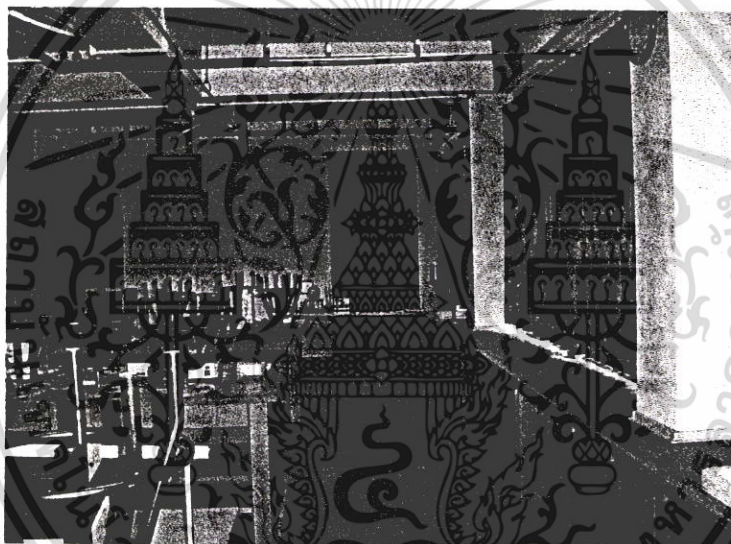
ภาพที่ 2.12 แสดงห้องคอมพิวเตอร์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ภาพที่ 2.13 แสดงสำนักงานศูนย์วิทยาศาสตร์
เอกสาร เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้กับโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 แสดงห้องรังสีวิทยา



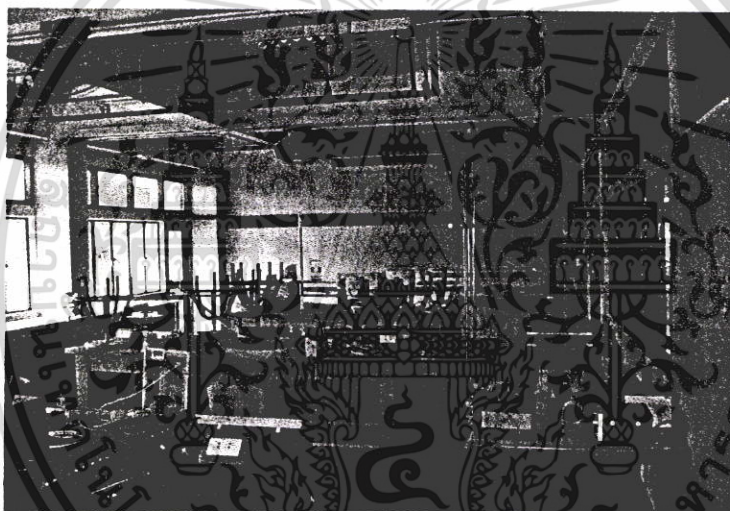
ภาพที่ 2.15 แสดงห้องปฏิบัติงานเกี่ยวกับแสง



ภาพที่ 2.16 แสดงห้องอาจารย์
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.17 แสดงห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

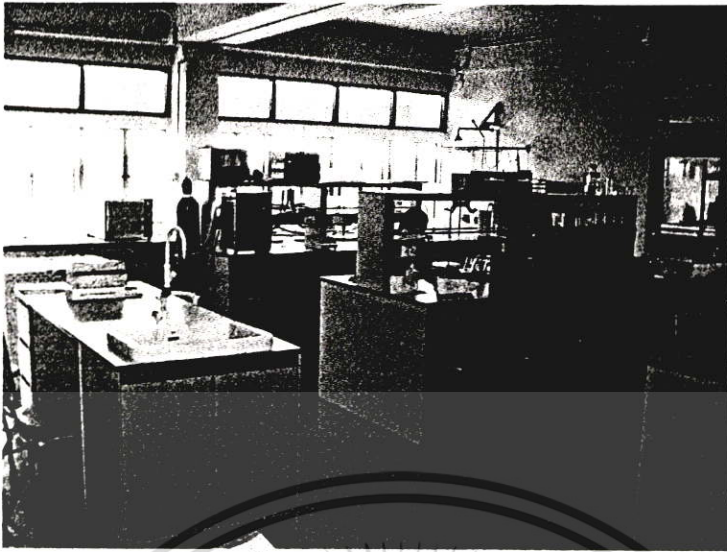


ภาพที่ 2.18 แสดงห้องปฏิบัติการกลศาสตร์

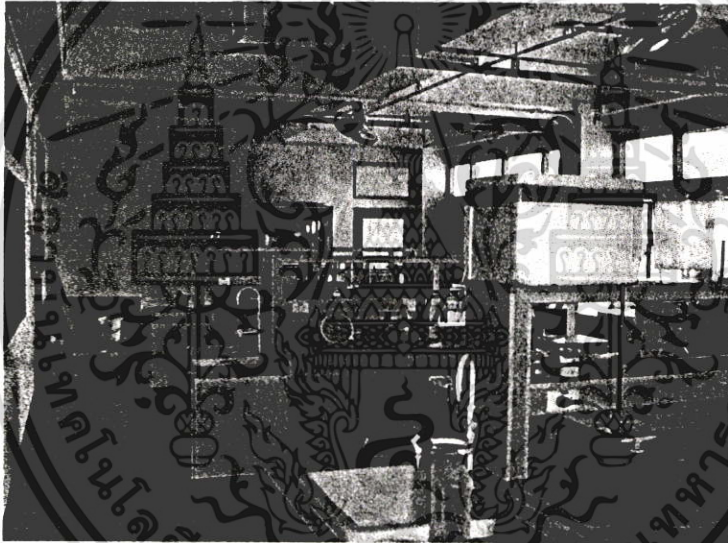


ภาพที่ 2.19 แสดงห้องวิจัยสมุนไพรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.20 แสดงห้องปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 2.21 แสดงห้องวิจัยกรมและชีวเคมี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 2.22 แสดงห้องเก็บสารเคมี
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.23 แสดงห้องเครื่องมือวิเคราะห์เกษตร



ภาพที่ 2.24 แสดงห้องห้องปฏิบัติการเคมีอินทรีย์



ภาพที่ 2.25 แสดงห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

เอกสารแนบเอกสารที่ส่งมอบให้โรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.26 แสดงห้องปฏิบัติการจุลชีวิทยา



ภาพที่ 2.27 แสดงห้องเครื่องมือ



ภาพที่ 2.28 แสดงห้องไมโครเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.29 แสดงห้องสมุด



ภาพที่ 2.30 แสดงห้องทดสอบสาร 1



ภาพที่ 2.31 แสดงห้องทดสอบสาร 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.แนวคิดทฤษฎีและหลักการในการออกแบบงานสถาปัตยกรรม

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร (2537 : 291) ได้กล่าวถึง แนวความคิดในการออกแบบซึ่งหมายถึง แนวความคิดที่ใช้ในการออกแบบในความหมายที่เป็นทั้งรูปธรรม (Design Concept) และนามธรรม (Programmatic Concept) ดังนี้

Design Concept หมายถึง ความคิดในระดับรูปธรรมที่มุ่งใช้ในการแก้ปัญหาทางสถาปัตยกรรมของโครงการ โดยการเสนอเป็นผลลัพธ์ทางกายภาพที่ชัดเจน

Programmatic Concept หมายถึงความคิดในระดับนามธรรมที่มุ่งใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านการใช้สอยของโครงการ โดยที่ไม่ชี้้นำถึงผลลัพธ์ทางกายภาพที่ชัดเจน

ดังนั้นความหมายของแนวความคิดในการออกแบบแบ่งออกเป็น 3 ช่วงความหมายได้แก่ แนวความคิดมูลฐานหลักเกณฑ์หรือแนวทางในการแก้ปัญหาผลลัพธ์ทางกายภาพ ดังแสดงไว้ในภาพ



ภาพที่ 2.32 แสดงการวิเคราะห์ความหมายของแนวความคิดในการออกแบบเป็น 3 ช่วงซึ่งอยู่ในพิสัยของความเป็นนามธรรมและรูปธรรม

จะเห็นได้ว่าการตอบสนองต่อแนวความคิดมูลฐานที่นำไปสู่ผลลัพธ์ทางกายภาพในงานออกแบบนั้น อาจอาศัยแนวทางที่เป็นหลักเกณฑ์ในการแก้ปัญหาได้หลายแนวทางด้วยกันซึ่งล้วนมีความสอดคล้องกับแนวความคิดที่ได้กำหนดไว้แล้ว

ดังนั้นอาจกล่าวสรุปเนื้อหาของแนวความคิดในการออกแบบได้ว่าแนวความคิดในการออกแบบมีขอบเขตของเนื้อหากว้างมาก อาจมีเนื้อหาสาระเกี่ยวข้องกับรายละเอียดทางด้านต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ สภาพแวดล้อม กิจกรรม อาคารและทรัพยากร โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวความคิดที่กำหนดโดยสถาปนิก อาจเน้นในลักษณะเฉพาะเป็นแนวความคิดเฉพาะประเภทอาคารซึ่งเป็นแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นสาระสำคัญของโครงการ

สุสติ ทิพทัส (2538 : 3) ได้กล่าวว่า เกณฑ์ในการพิจารณาประกอบการออกแบบสถาปัตยกรรมไว้ว่าสถาปัตยกรรมเป็นศิลปะและวิทยาการของการก่อสร้างอาคารซึ่งสร้างขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการด้านการใช้สอย และการแสดงออกอย่างมีความหมายของมนุษย์ที่เจริญแล้ว

เอกรินทร์ เอกสินธุวงศ์ (2538 : 3) ได้กล่าวถึงแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมว่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งในการสร้างสรรค์งานสถาปัตยกรรมนั้นก็ได้มีการค้นคว้าหาแนวทางมาตั้งแต่ คริสตวรรษที่ 1 โดยวิทรูเวียส (Marcus Pollio Vitruvius) สถาปนิกนักเขียนชาวโรมันได้ให้ข้อกำหนดที่เกี่ยวกับการสร้างสรรค์งานสถาปัตยกรรมและมีผู้ยึดถือแนวทางและนำมาปรับใช้กันในปัจจุบันอย่างแพร่หลายไว้ว่า

1. มีส่วนประกอบแต่ละส่วนที่สามารถนำมาประกอบรวมกันได้เหมาะสม
2. ส่วนต่างๆของอาคารจะต้องมีขนาดที่เหมาะสมและเป็นสัดส่วนที่ดี เมื่อเปรียบเทียบกับส่วนอื่นๆ และกับตัวอาคาร โดยส่วนรวม
3. ส่วนประกอบของอาคารแต่ละส่วนต้องมีความสอดคล้องต้องกันและทำให้อาคาร เกิดความสมดุลโดยส่วนรวม
4. ส่วนประกอบทั้งหมดของอาคารจะต้องได้รับการนำมาประกอบกันให้เป็นชุดเดียวกันที่เข้ากันได้ เช่นเดียวกับการเล่นดนตรีทั้งวงที่มีการเล่นประสานกัน
5. วัสดุก่อสร้างและส่วนประกอบต่างๆ ของอาคารต้องคำนึงถึงการใช้เงินลงทุนอย่างได้ผลคุ้มค่าด้วย

อย่างไรก็ตามงานสถาปัตยกรรมนั้นส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับมนุษย์หรือเกิดขึ้นเพื่อสนองความต้องการของมนุษย์จึงกลายเป็นปัจจัยสำคัญ ในการสร้างสรรค์สถาปัตยกรรมและสิ่งที่จะใช้เป็นเกณฑ์หรือเป็นบรรทัดฐาน ในการพิจารณาประกอบแนวความคิดในการออกแบบนั้นมีอยู่หลายประการด้วยกัน ได้แก่

1. สภาพแวดล้อมและดินฟ้าอากาศการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของอาคารลงในที่ดินที่จะทำการก่อสร้าง การพิจารณาสิ่งแวดล้อมข้างเคียง การออกแบบรูปทรงของตัวอาคารและการจัดเนื้อที่ให้สอยภายในการเจาะช่องบนผนังอาคาร การกันแดดและการควบคุมอุณหภูมิภายใน

2. การใช้สอย

2.1 ประเภทของอาคารและจุดมุ่งหมายของการใช้สอย

2.2 ลักษณะของการใช้สอย

2.3 วิถีทางดำรงชีวิต มาตรฐานและระดับความเป็นอยู่ พื้นฐานทางวัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณี

2.4 ความต้องการเฉพาะของเนื้อที่ใช้สอย

2.5 ลักษณะและพฤติกรรมของผู้ใช้สอย

2.6 การควบคุมและการรักษาความปลอดภัย

2.7 การติดต่อ

2.8 ความสะดวกคล่องตัวในการใช้สอยภายในเนื้อที่แต่ละส่วน

3. วัสดุก่อสร้าง ชนิดของโครงสร้างและวิธีการก่อสร้าง

เอกสารนี้เชิง 4.งบประมาณและปัญหาทางเศรษฐกิจในการก่อสร้างนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การแสดงลักษณะของอาคาร

รายละเอียดที่กล่าวไว้ข้างต้นล้วนเป็นเกณฑ์ขั้นพื้นฐานทั่วไปที่ใช้ประกอบในการออกแบบ เพราะงานสถาปัตยกรรมนั้นเมื่อสร้างขึ้นมาแล้วย่อมเป็นถาวรวัตถุมีอายุยืนยาวเป็นเวลายาวหลายสิบปี ยกเว้นอาคารบางประเภทที่มีจุดประสงค์เพื่อให้ใช้งานชั่วคราว ดังนั้นงานสถาปัตยกรรมจึงมิใช่หมายถึง การออกแบบเฉพาะตัวอาคารเพียงอย่างเดียวต้องรวมถึงสภาพแวดล้อมทางกายภาพทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ผู้ใช้สอยอาคาร ตลอดจนรูปแบบของอาคารที่นำคู่มือเชิงจิตวิทยาและส่งเสริมสภาพแวดล้อมส่วนรวมให้ดีขึ้นด้วย

2.3.สภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคาร

สภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคาร

2.3.1 พื้นที่สอยในการปฏิบัติงาน

มาตรฐานอาคารของราชการ โดยสำนักงานเลขาธิการคณะรัฐมนตรี พ.ศ. 2521

- 1.เนื้อที่ทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ข้าราชการและพนักงาน 4.5 ตารางเมตร / คน
- 2.ห้องประชุมตามจำนวนผู้เข้าประชุม 2 ตารางเมตร / คน
- 3.เนื้อที่ห้องน้ำ-ส้วม 0.5 ตารางเมตร / คน โดยมีโถส้วม 1 โถ ที่ปีสภาวะ 1 ที่อ่างล้างมือ

1 อ่าง/จำนวนคน 25 คน

4.เนื้อที่สำหรับเก็บพัสดุหรือเพื่อการอื่น ให้พิจารณาตามความจำเป็นของแต่ละหน่วยงาน เช่นห้องปฏิบัติงาน ห้องรับแขก ฯลฯ

5.เนื้อที่ส่วนบริการ ได้แก่ ทางเดินเชื่อม ห้องโถงและบันได มีเนื้อที่ประมาณ 1/3 ของเนื้อที่ตามเกณฑ์ข้างบนทั้งหมดรวมกัน

6.อาคารสูงตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป ต้องมีบันไดหนีไฟ

ส่วนมาตรฐานของต่างประเทศ กำหนดไว้ดังนี้(Neufert, 1970 : 199) คือ

1. ผู้บริหาร (Director, Vice – president) พื้นที่ 13.40 – 30.10 ตารางเมตร / คน
2. หัวหน้างาน (Executive) พื้นที่ 6.00 – 15.00 ตารางเมตร / คน
3. เสมียน พนักงาน (Employer, Clerk) พื้นที่ 4.00 – 6.00 ตารางเมตร / คน

2.3.2 พื้นที่แกนสัจจรและบริการทางตั้ง

Neufert (1970 : 226) ได้อธิบายว่า พื้นที่แกนสัจจรและบริการทางตั้งประกอบด้วย

พื้นที่สำคัญดังนี้คือ โถงซึ่งใช้ตัวง่ายไปยังพื้นที่ต่างๆ ของอาคารเช่น ลิฟต์ บันได ห้องน้ำ-ห้องส้วม ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อกำหนดมาตรฐานของทางราชการ(สำนักงานเลขาธิการคณะรัฐมนตรี 2521) กำหนดไว้ว่าทางเดินเชื่อมห้องโถง ห้องน้ำ- ห้องส้วม มีเนื้อที่ประมาณ 1/3 ของเนื้อที่ใช้สอยส่วนอื่นๆทั้งหมดภายในอาคารรวมกัน ทางเดินโดยทั่วไปควรมีความกว้างไม่เกิน 2.70 เมตรยกเว้นช่องทางฉุกเฉิน ส่วนมาตรฐานต่างประเทศกำหนดไว้ประมาณ 20%ของพื้นที่อาคารทั้งหมด (Neufert,1970:226)

2.3.2.1 ลิฟต์ กฎกระทรวงฉบับที่ 33 /2535 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กำหนดไว้ดังนี้

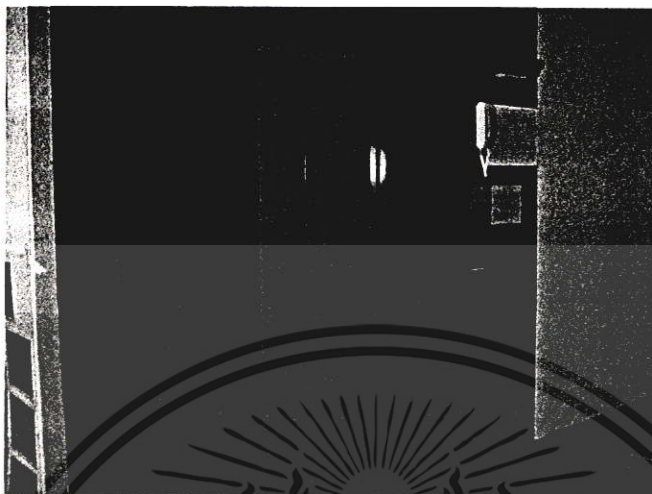
1. ลิฟต์ที่ใช้กับอาคารสูงต้องมีขนาดบรรทุกไม่น้อยกว่า 630 กิโลกรัม
2. อาคารสูงต้องมีลิฟต์ดับเพลิงอย่างน้อยหนึ่งชุด ดังรายละเอียดต่อไปนี้
 - 2.1 ลิฟต์ต้องจอดได้ทุกชั้นมีระบบควบคุมพิเศษสำหรับพนักงานดับเพลิงขณะเกิดเพลิงไหม้
 - 2.2 บริเวณห้องโถงหน้าลิฟต์ดับเพลิงต้องติดตั้งตู้สายฉีดน้ำและอุปกรณ์
 - 2.3 ห้องโถงหน้าลิฟต์ทุกชั้นต้องมีผนังหรือประตูทนไฟปิดกั้นเปลวไฟและควันมีหน้าต่างเปิดออกสู่ภายนอกโดยตรง มีระบบอัดลมในห้องโถงมีความดันลมขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 38.6 กิโลกรัม / ตารางเซนติเมตร ทำงานอัตโนมัติ
 - 2.4 ระยะเวลาเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องของลิฟต์ดับเพลิง ระหว่างชั้นล่างสุดกับชั้นบนสุดของอาคารต้องไม่เกินหนึ่งนาที
3. ในปล่องลิฟต์ห้ามติดตั้งสายไฟ ท่อส่งน้ำ ท่อระบายน้ำ
4. ต้องมีระบบให้ลิฟต์เลื่อนมาหยุดที่ชั้นระดับดินและประตูลิฟต์ต้องเปิดเมื่อไฟดับ
5. ต้องมีสัญญาณเตือนและลิฟต์ต้องไม่เคลื่อนที่เมื่อบรรทุกเกินพิกัด
6. ต้องมีอุปกรณ์หยุดลิฟต์ในระยะเวลาที่กำหนดโดยอัตโนมัติ เมื่อลิฟต์มีความเร็วเกิน
7. ต้องมีระบบป้องกันประตูลิฟต์หนีบผู้โดยสาร
8. ประตูลิฟต์ต้องไม่เปิดตรงชั้นและลิฟต์ต้องไม่เคลื่อนที่เมื่อประตูปิดไม่สนิท
9. ต้องมีระบบแสงสว่างฉุกเฉินในห้องลิฟต์และหน้าชั้นที่จอด
10. ต้องมีระบบระบายอากาศในห้องลิฟต์
11. ให้มีคำแนะนำการใช้ลิฟต์ขอความช่วยเหลือและข้อห้าม

ตารางที่ 2.2 แสดงมาตรฐานการคิดจำนวนลิฟต์

อาคาร	จำนวนลิฟต์โดยสารที่ต้องติดตั้ง	หมายเหตุ
อาคารสำนักงานบริษัทเดียว	1,200 ตร.ม. (150 คน) / 1 คัน	ลิฟต์บริการ 1 คัน
อาคารสำนักงาน	1,600 ตร.ม. (200 คน) / 1 คัน	ต่อพื้นที่สำนักงาน
อาคารสำนักงานของราชการ	2,000 ตร.ม. (250 คน) / 1 คัน	10,000 – 20,000
อาคารสำนักงานให้เช่า	2,400 ตร.ม. (300 คน) / 1 คัน	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mcguinness (1971 : 909) ได้กำหนดความจุของลิฟต์ที่ใช้กับอาคารทำการประเภท Single Purpose ควรมีความจุผู้ใช้สอยได้ 13 - 15 % ของผู้ใช้สอยทั้งหมดภายใน 5 นาที



ภาพที่ 2.33 แสดงลิฟต์ของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์

2.3.2.2 บันได พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 กำหนดไว้ว่าบันไดสำหรับอาคารสาธารณะต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตรช่วงหนึ่งสูงไม่เกิน 4.00 เมตรลูกตั้งไม่เกิน 19 เซนติเมตรและลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า 24 เซนติเมตร ส่วนข้อกำหนดของต่างประเทศได้กำหนดไว้ 1.675 เมตรเพื่อความสะดวกแก่ผู้ใช้สอยและการเคลื่อนย้ายเครื่องใช้สำนักงานและทุก ๆ 15 ชั้นบันได(ประมาณ 3.00 เมตร) ควรมีชานพักบันได (Neufert ,1970 : 85)

2.3.2.3 ห้องน้ำ - ห้องส้วม สำนักเลขาธิการรัฐมนตรี พ.ศ. 2521 กำหนดไว้ว่า เนื้อที่ห้องน้ำ - ห้องส้วม 0.5 ตารางเมตร/คน โดยมีโถส้วม : โถปัสสาวะ 1 ที่ อ่างล้างมือ 1 อ่าง : จำนวนผู้ใช้ 25 คน

Mcguinness (1971 : 72) มาตรฐานต่างประเทศกำหนดไว้ว่าโถส้วม 1 ที่ ที่ปัสสาวะ 1 ที่และอ่างล้างมือ 1 อ่าง ค่อจำนวนผู้ใช้สอย 15 - 25 คน

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กำหนดไว้ว่า ห้องน้ำ - ห้องส้วมจะอยู่รวมกันหรือแยกจากกันก็ได้ แต่ต้องมีลักษณะที่สามารถรักษาความสะอาดได้ง่ายและต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ห้อง ความสูงจากพื้นห้องถึงเพดานตอนต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร ในกรณีที่ห้องน้ำ - ห้องส้วมแยกจากกันต้องมีขนาดพื้นที่แต่ละห้องไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตรและต้องมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตร แต่ถ้าห้องน้ำอยู่รวมในห้องเดียวกันต้องมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร

เครื่องสุขภัณฑ์อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ใช้ของผลิตในประเทศไทย มอก.(791-797-2531) (สำนักงานสถาปนาราชภัฏ .2540: 8-9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงเครื่องสุขภัณฑ์ห้องน้ำ - ส้วมนักศึกษา

ลำดับที่	เครื่องสุขภัณฑ์	หมายเหตุ
1	โถส้วมแบบนั่งของพร้อมหม้อน้ำ	มีทุกห้องส้วม
2	อ่างล้างหน้าชนิดฝังบนแท่น ค.ส.ล. ขนาดไม่ต่ำกว่า 16" X 22"	-
3	โถปัสสาวะชายขนาดไม่ต่ำกว่า กว้าง 44.5 ซม. สูง 60 ซม. ลึก 36 ซม.	-
4	ที่แขวนกระดาษชำระชนิดกระเบื้องเคลือบฝังในกำแพง	มีทุกห้องส้วม
5	กระจกเงาอย่างติกรอบลูมิเนียมขนาดตามแบบรูป	ติดเหนืออ่าง
6	ขอแขวนผ้าโลหะชุบโครเมียม	ติดที่ประตู
7	ช่องเก็บน้ำ (สำเร็จรูปของท้องตลาด) พร้อมทั้งก้นน้ำชนิด BALL VALVE	มีทุกห้องส้วม

ตารางที่ 2.4 แสดงเครื่องสุขภัณฑ์ห้องน้ำ-ส้วมอาจารย์ คณบดีและรองคณบดี

ลำดับที่	เครื่องสุขภัณฑ์	หมายเหตุ
1	โถส้วมแบบนั่งราบชนิดหม้อน้ำในตัว	-
2	อ่างล้างหน้าขนาดไม่ต่ำกว่า 16" X 22"	-
3	โถปัสสาวะชายขนาดไม่ต่ำกว่า กว้าง 44.5 ซม. สูง 60 ซม. ลึก 36 ซม.	-
4	ที่แขวนกระดาษชำระชนิดกระเบื้องเคลือบฝังในกำแพง	-
5	ชั้นวางของพลาสติกขนาดไม่ต่ำกว่า 5" X 18"	ติดเหนืออ่าง
6	กระจกเงาอย่างติขขนาดไม่เล็กกว่า 12" X 14"กรอบลูมิเนียม	ติดเหนือชั้นวาง
7	ขอแขวนผ้าโลหะชุบโครเมียมชนิดก้านยาว 2 ทาง	-
8	ราวแขวนผ้าพลาสติกยาวไม่น้อยกว่า 0.60 ม.	ติดที่ประตู

2.3.3 แสงสว่างในพื้นที่ทำงาน

จากการสำรวจโดยสถาบัน Illumination Engineering Society of North America ได้ทำการวิจัยหาค่าระดับความสว่างที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นรมิตร ถิวชนมงคล (2538 : 256) ได้กำหนดค่าแสงสว่างสำหรับอาคารไว้ดังตารางดังนี้

ตารางที่ 2.5 แสดงโหลดแสงสว่างสำหรับอาคาร

ชนิดของอาคาร	โหลดแสงสว่าง (วัตต์ / ตร.ม.)	
	N E C 220-2 (b)	ว.ส.ท. 203.1
ธนาคาร	35	50
สถานที่ทำงาน	35	30
สโมสร	20	20
ร้านค้า	20	20
สถานที่ประชุม	10	10
ที่จอดรถยนต์	2.5	3

Mcguiness (1971 : 762 – 777) กำหนดไว้ว่าแสงสว่างในพื้นที่ทำงานจะใช้ความสว่างประมาณ 100 ฟุตแคนเดิลและระยะห่างระหว่างดวงโคมประมาณ 3.00 เมตร

Neufert (1970 : 199) ส่วนการรับแสงธรรมชาติกำหนดให้ ระยะห่างระหว่างโต๊ะทำงานและหน้าต่าง ควรเป็นสัดส่วนไม่เกินความสูงของห้องต่อระยะห่าง 1 / 1.5 เมตร



ภาพที่ 2.34 แสดงแสงสว่างภายในห้องศูนย์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 เสียงรบกวน

นรमितร ลีวชนมมงคล (2538 : 250) ได้กล่าวถึงระดับความดังของเสียงไว้ดังนี้

ตารางที่ 2.6 แสดงระดับความดังเสียงจากต้นกำเนิด

ต้นกำเนิดเสียง	ระดับความดัง (Decibel)	ผลต่อโสตประสาท
เสียงจากถนน	95	แก้วหูแตก หูหนวก
เสียงจากรถบรรทุกเร่งเครื่องยนต์	85	ดังมากหนวกหู
เสียงไซเรน รถยนต์วิ่งแข่ง รถจักรยานยนต์ ที่ทำงานซึ่งมีคนมากแย่งกันพูด สนามกีฬา	80	ทำลายสมาธิ
เสียงจากถนนที่มีจราจรปานกลาง	70	ดังรำคาญ
ที่ทำงานขนาดย่อม	65	ดังปานกลาง
การสนทนาพูดคุยเบาๆ	50	
วิทยุเบาๆ	45	
ที่ทำงานส่วนตัว	40	เสียงเบา
ห้องประชุมเล็กๆ	30	
การคุยกันเงียบๆ	25	
ใบไม้ไหวด้วยลม	20	
การกระซิบ	15	
ห้องเก็บเสียง ขณะเงียบ	10	เสียงเบามาก
ระดับมนุษย์ได้ยินเบาที่สุด	1-5	
	0	

จุมพล พรหมพิทักษ์ (2523 :10) ได้อธิบายถึง ระดับของเสียงรบกวนในพื้นที่ห้องทำงานไม่ควรเกิน 40-45 เดซิเบล

นรमितร ลีวชนมมงคล (2538 : 254) กำหนดค่าสัมประสิทธิ์การคูณเสียงของวัตถุไว้ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของวัสดุ

ชนิดของวัสดุ	แถบคลื่นความถี่เสียง (ไซเคิล/วินาที)		
	128	512	2048
	ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง		
ผนังอิฐฉาบปูนและทาสี	0.012	0.017	0.023
ผนังอิฐไม่ฉาบปูน	0.024	0.030	0.049
พรม	0.090	0.200	0.270
สักหลาด	0.110	0.300	0.270
ผ้าชนิด 340 กรัม / ตร.ม	0.040	0.110	0.300
ผ้าชนิด 475 กรัม / ตร.ม	0.060	0.130	0.400
ผ้าชนิด 610 กรัม / ตร.ม	0.100	0.500	0.820
พื้นคอนกรีตหรือหินขัด	0.010	0.015	0.020
พื้นไม้	0.050	0.030	0.030
กระเบื้องยาง / พรมพีวีซีปูบนพื้นพรม	0.03 – 0.08		
กระจก / แก้ว	0.035	0.027	0.020
หินอ่อน	0.010	0.010	0.015
เวที / แท่นโชว์ (ขึ้นอยู่กับเฟอร์นิเจอร์)	0.25 – 0.75		
ม้านั่งบุวม	0.50 – 1.00		
ปูนฉาบ / ยิปซัมผิวเรียบ	0.013	0.025	0.040
หนังสือ	0.020	0.030	0.040
เก้าอี้เหล็ก / ไม้	0.150	0.170	0.020

ที่มาของเสียงจะมาจากทั้งภายในและภายนอกอาคาร ได้แก่ เสียงจากเครื่องปรับอากาศ เสียงโทรศัพท์ เสียงสนทนา เสียงจากอุปกรณ์ต่างๆ เสียงจากรถยนต์ เป็นต้น จากตารางการควบคุมเสียงทำได้โดยการเลือกใช้วัสดุในการทำพื้นผิวของห้อง ฝ้าเพดาน ให้เป็นผิวที่สามารถดูดซับเสียงได้มากเช่น วัสดุที่อ่อนนุ่มจะสามารถลดการสะท้อนของเสียงได้มากกว่าวัสดุที่แข็ง หรือการใช้ผนังกันเป็นส่วนๆ

สรุปการควบคุมเสียงภายในอาคารสามารถทำได้ดังนี้

1.ควบคุมเสียงรบกวนที่แหล่งกำเนิด เช่น ใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่มีเสียงไม่ดังหรือ

แยกเครื่องที่มีเสียงดังออกต่างหาก โดยใช้วัสดุดูดซับเสียงกันหรือห่อหุ้มเสียงไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นว่าไม่เหมาะสมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้วัสดุที่เป็นฉนวนกันเสียงเพื่อลดการกระจายของเสียงจากห้องหนึ่ง ไปยังอีกห้องหนึ่ง โดยผนัง พื้นและเพดาน

3. การกำจัดเสียงรบกวน โดยการใช้วัสดุดูดซับเสียงสะท้อนภายในห้อง

2.3.5 การระบายอากาศ

กฎกระทรวงฉบับที่ 33/2535 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กำหนดไว้ว่า การระบายอากาศในอาคารต้องจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือโดยวิธีกล

ในกรณีที่จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ห้องในอาคารต้องมีประตู-หน้าต่างหรือช่องระบายอากาศด้านติดกับอากาศภายนอกเป็นพื้นที่รวมกัน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ห้องนั้น ทั้งนี้ไม่นับรวมพื้นที่ของประตู-หน้าต่าง และช่องระบายอากาศที่ติดต่อกับห้องอื่นหรือช่องทางเดินภายนอก

ในกรณีที่ไม้อาจจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติได้ ให้จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีกลซึ่งใช้อุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศกล อุปกรณ์นี้ต้องทำงานตลอดเวลาที่ใช้สอยพื้นที่นั้นและการระบายอากาศต้องมีการนำเอาอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ดังรายละเอียดนี้

ตารางที่ 2.8 แสดงอัตราการระบายอากาศในกรณีที่ไม่มีระบบปรับอากาศ

สถานที่	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
ห้องน้ำ – ส่วนของสำนักงาน	2
ที่จอดรถที่อยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดิน	4
สำนักงาน	7
ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิง	30

2.3.6 ระบบความปลอดภัยในอาคาร

กฎกระทรวงฉบับที่ 33 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ได้กำหนดเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยในอาคารไว้ดังหัวข้อต่อไปนี้ คือ

2.3.6.1 การป้องกันอัคคีภัย

อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตรต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นและในแต่ละชั้นต้องมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อักษรที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตรและต้องจัดให้มีแสงสว่างฉุกเฉินเพื่อการหนีไฟ โดยมีการจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินอัตโนมัติทำงานทันทีหลังจากพลังงานไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน

ในอาคารต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือไว้ชั้นละ 1 เครื่อง ต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทูกระยะไม่เกิน 45 เมตร ชนิดและขนาดของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

แบบโฟมเคมี	ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 10 ลิตร
แบบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม
ผงเคมีแห้ง	ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม
ชาลอน	ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม



ภาพที่ 2.35 แสดงถึงดับเพลิงภายในอาคาร

อาคารที่เป็นอาคารสูงต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ซึ่งเป็นระบบที่ใช้หัวฉีดน้ำ จากแหล่งสำรองและแหล่งน้ำสาธารณะ โดยทุกชั้นของอาคารต้องจัดไว้ให้มีตู้หัวฉีดดับเพลิง พร้อมสายฉีดน้ำดับเพลิง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และหัวต่อชนิดหัวต่อสวมเร็ว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) พร้อมทั้งฝาครอบและโซ่ร้อยติดไว้ทุกระยะไม่เกิน 64 เมตรและเมื่อต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงยาวไม่เกิน 30 เมตรต่อจากตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิงแล้วสามารถนำไปใช้ดับเพลิงในพื้นที่ทั้งหมดในชั้นนั้นได้ นอกจากนี้ยังต้องมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ เช่น Sprinkle System หรือระบบอื่นเทียบเท่าสามารถทำงานได้ด้วยตัวเองทันทีเมื่อเกิดเพลิงไหม้

ปริมาณของน้ำสำรองเพื่อการดับเพลิงต้องไม่น้อยกว่า 30 ลิตร / วินาที สำหรับท่อขึ้นแรก และไม่น้อยกว่า 15 ลิตร/วินาที สำหรับท่อขึ้นและท่อที่เพิ่มขึ้นและสามารถจ่ายน้ำสำรองได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6.2 บันไดหนีไฟ

อาคารสูงต้องมีบันไดหนีไฟจากชั้นสูงสุดสู่พื้นดินอย่างน้อย 2 บันได ตั้งอยู่ในบริเวณที่เข้าถึงได้สะดวกอยู่ห่างกันไม่เกิน 60.00 เมตร เมื่อวัดตามแนวทางเดินและสามารถลำเลียงบุคคลทั้งหมดได้ภายใน 1 ชั่วโมง บันไดต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น มีความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ลูกนอนไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร และลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร มีชานพักกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และมีราวบันไดอย่างน้อย 1 ด้าน (ห้ามสร้างบันไดหนีไฟเป็นบันไดเวียน) ประตูหนีไฟต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เซนติเมตรทำด้วยวัสดุทนไฟ คาดฟ้าของอาคารต้องมีที่ว่างขนาดกว้างยาวด้านละไม่น้อยกว่า 6.00 เมตรเพื่อใช้เป็นทางหนีไฟทางอากาศได้

2.3.6.3 ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

อาคารสูงต้องมีระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าประกอบด้วยสายล่อฟ้า เสาล่อฟ้า สายนำลงดินขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่าสายทองแดงตีเกลียวขนาด 30 มิลลิเมตรมีระยะห่างระหว่างสายนำทุกระยะไม่เกิน 30 เมตรวัดตามแนวรอบอาคาร โดยระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าให้เป็นไปตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

2.3.7 สีที่ใช้กับอาคาร

นรมิตร ลีวชนมงคล (2538 : 255) กำหนดเรื่องการสะท้อนแสงของสีต่างๆ ไว้ ตามตารางนี้

ตารางที่ 2.9 แสดงการสะท้อนแสงของสี

สี	อัตราการสะท้อนแสง (%)
ขาว	80 – 90%
งาช้าง	70 – 80%
เหลือง	65 – 75%
ครีม	65 – 75%
ชมพูอ่อนอมม่วง	60 – 65%
เหลืองออกน้ำตาล	55 – 65%
ชมพู	40 – 70%
เทา	35 – 50%
ฟ้า	35 – 50%
เขียวอ่อน	25 – 50%
เขียวแก่	15 – 25%

เอกสารนี้แต่งเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำตาล	8 – 12%
แดงเข้ม	2 – 5%
ดำ	65 – 75%

จากตารางคุณสมบัติของสีมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สีแก่หรือสีเข้ม มีอัตราการสะท้อนแสงน้อย แต่ดูความร้อนมาก

สีอ่อน มีอัตราการสะท้อนแสงมาก แต่ดูความร้อนน้อย

สร้อยัญ เวชรัฎฐ์ (2528 : 176 – 177) ได้อธิบายเกี่ยวกับการสะท้อนแสงของสี จากส่วนต่างๆ ของห้องที่มีความเหมาะสมในการกระจายแสงไม่เคื่องศาควรมีเปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสงดังนี้

- | | |
|-------------------|----------|
| 1. เพดาน | 70 – 90% |
| 2. ผนัง | 40 – 60% |
| 3. บัวเชิงผนัง | 40% |
| 4. โถ๊ะ – เก้าอี้ | 35 – 50% |
| 5. พื้น | 35 – 50% |

อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ใช้สีประเภทอะคริลิกสำหรับผนังปูนหรือโลหะ ทั้งภายนอกและภายในอาคาร ผนังปูนใช้สีน้ำประเภทอะคริลิก (ACRYLIC) 100 % ทา 3 ชั้น ไม่มีสีรองพื้น ส่วนที่เป็นเหล็กใช้ประเภท ACRYCIC SOLVENT TYPE รองพื้นด้วยสีกันสนิมโดยเฉพาะ บานประตูไม้ทั้งหมดทั้งด้านในและด้านนอก ให้ทาคด้วยน้ำยารักษาเนื้อไม้สีโอ๊ค

วงกบประตู-หน้าต่าง ไม้และบานประตูไม้ทั้งหมด ทั้งด้านในและด้านนอก ทาคด้วยสีย้อมและน้ำยารักษาเนื้อไม้สีโอ๊ค สีที่ใช้ทาอาคารมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต ยืนยันจำนวนที่ใช้ทาอาคารทั้งหมด

การทาและลงน้ำมันพื้นปูกระเบื้องยาง พื้นหินขัดในที่ พื้นปูกระเบื้อง ลงสีฝัง ไม่น้อยกว่า 2 ครั้งแล้วขัดด้วยเครื่อง

2.3.8 การระบายน้ำเสีย

1. งานระบบระบายน้ำเสีย ประกอบด้วย การระบายน้ำโสโครกจากส้วม ท่อปัสสาวะ และน้ำทิ้งจากห้อง PANTRY ต่างๆลง ระบบบำบัดน้ำเสีย

2. น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการ จะแยกระบายลงสู่ถังเก็บน้ำ (HOLDING TANK) ก่อนเพื่อรอปรับสภาพค่าพีเอช แล้วจึงไหลสู่ระบบบำบัดร่วมกับน้ำเสียจากห้องน้ำ-ส้วม

งานระบบระบายน้ำฝน ประกอบด้วย การกระจายน้ำจากหลังคาบริเวณรางกันสาด และระบายลงสู่ท่อ และระบายรางน้ำที่ชั้นล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียจะรับน้ำทิ้งและน้ำโสโครกจากอาคาร ส่งแยกเป็น 2 ส่วน คือ

1. น้ำทิ้ง และน้ำโสโครกจากห้องน้ำ-ส้วม และ PANTRY

2. น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย ห้องปฏิบัติการเคมี ชีววิทยาและฟิสิกส์ซึ่งจะแยกเก็บกักไว้ในถังเก็บกัก น้ำทิ้งทั้งสองส่วนจะไหลเข้าสู่ระบบบำบัดร่วม ทำการบำบัดและปรับคุณภาพน้ำจนได้มาตรฐานน้ำทิ้ง จึงระบายลงสู่บ่อพักและระบายออกนอกบริเวณอาคารต่อไป

ระบบบำบัดน้ำเสียใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย แบบถังสำเร็จรูปฝังดิน หลังถึงปลุกหญ้า ดังมีรายละเอียดดังนี้

สามารถบำบัดน้ำทิ้ง และน้ำโสโครกในอาคารในอัตราดังนี้

1. น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ 30 ลบ.ม./วัน

2. น้ำทิ้งและน้ำโสโครกจากห้องน้ำ-ส้วมและ PANTRY 70 ลบ.ม./วัน

3. น้ำที่ผ่านการบำบัดจะต้องมีคุณภาพไม่ต่ำกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งของอาคารประเภท ก ตามประกาศของกระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2.10 แสดงชนิดของท่อระบบต่าง ๆ

ชนิดของท่อ	วัสดุใช้งาน
ท่อประปา (CW)	ท่อเหล็กอบสังกะสี (G.S.P.) ประเภท 2 สีนํ้าเงิน(มอก.27-2532)
ท่อระบายน้ำฝน (RL)	ท่อเหล็กหล่อสังกะสี (G.S.P.) ประเภท 2 สีนํ้าเงิน (มอก.27-2532) และอุปกรณ์ข้อต่อ ข้องอต่าง ๆ ใช้ท่อเหล็กหล่อ (มอก.604-2529) หรือ BS 415:1973 หรือ BS 188-66
ท่อน้ำทิ้ง (W) ท่อน้ำโสโครก (S) และท่ออากาศ (V) ของห้องน้ำ-ส้วม	ท่อพีวีซีชั้นคุณภาพ 8.5 สำหรับเป็นท่อระบบสุขาภิบาล ยกเว้นบรรดาข้อต่อให้ใช้ข้อต่อสำหรับท่อระบายน้ำและสิ่งปฏิกูลและท่อส่วนที่ฝังดิน ใช้ท่อพีบี (POLY BUTELENE) ชั้นคุณภาพ SDR 13.5 (มอก.910-2532) และท่อนปลายของท่ออากาศส่วนที่จะต่อขึ้นสู่หลังคาหรืออากาศท่อส่วนที่อยู่ภายนอกใช้ท่อเหล็กอบสังกะสี ประเภท 2 สีนํ้าเงิน (มอก.27-2532)
ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศของห้องปฏิบัติการ	ท่อ พีบี (POLY BUTELENE ชั้นคุณภาพ SDR 13.5) (มอก.410-2532)
ท่อแก๊ส	ท่อเหล็กเหนียว (CARBON STEEL PIPE) SCH.40 JISG 3454หรือ 5L หรือ BS 3601-74
ท่อระบายน้ำประปาน	ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ชั้นที่ 2 (มอก.128-2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อประโยชน์เฉพาะเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งท่อและอุปกรณ์ในระบบต่าง ๆ

การติดตั้งระบบท่อต่าง ๆ ให้ครบถ้วนต่อเข้าสู่ภัณฑ์และต่อเข้าอุปกรณ์ทุกชนิดที่ทำงาน โดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

1. การต่อท่อเหล็กเหนียว

1.1 การต่อท่อแบบเกลียว (THREADED JOINTS) เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียวแบบ TAPER THREAD ตามมาตรฐาน RS.21 TR. หรือ ISO. R.7 ซึ่งได้ระบุไว้เป็นมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม ที่ มอก.281 ใช้ PERMATEX, PIPE JOINT COMPOUND หรือ TEFLON TAPE พันเฉพาะเกลียวตัวผู้ เมื่อขันเกลียวแน่นแล้ว เกลียวจะเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม และต้องขันเข้าไม่น้อยกว่า 5 เกลียว การต่อท่อแบบเชื่อม (WELDED JOINTS) ก่อนการเชื่อมต้องทำความสะอาดสวามิปลายที่จะนำมาเชื่อม ตัดปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้ได้แนว ท่อที่จะนำมาเชื่อมให้ลบบปลายเป็นมุม (BEVEL) ประมาณ 20-40 องศา การเชื่อมท่อโดยทั่วไปเป็นแบบ BUTT-WELDING ใช้วิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC-WELDING) ผลเชื่อมต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อม ให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้ากันได้อย่างทั่วถึง

1.2 การต่อแบบหน้าแปลน (FLANGED JOINTS) เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลน และการเจาะรูให้เหมาะสมกับมาตรฐานท่อ (OUTSIDE-JOINTS) ที่เลือกใช้งานและหน้าแปลนที่ติดมากับอุปกรณ์ต่าง ๆ หน้าแปลนที่ใช้ประกอบกับท่อโดยทั่วไปต้องเป็นแบบเชื่อม การยึดจับหน้าแปลนต้องจัดให้หน้าสัมผัส (FACING FLANGE) ได้แนวขนานกัน ใส่แหวนยาง (O-RING) การเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อให้เชื่อมที่ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน ยกเว้นหน้าแปลนชนิด NECK FLANGE ที่เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกต่อส่วนสลักเกลียว (BOLT) และน็อต (NUT) ที่ใช้กับหน้าแปลน โดยทั่วไปเป็น CARBON STEEL ยกเว้นที่ใช้กับระบบท่อชุบสังกะสี (GALVANIZED STEEL PIPE) จะต้องใช้เป็น GALVANIZED OR CADMIUM PLATED BOLT AND NUT สลักเกลียวต้องมีความยาวพอเหมาะกับการยึดหน้าแปลน เมื่อขันเกลียวต่อแล้วปลายโผล่จากนอตไม่น้อยกว่า $\frac{1}{4}$ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของสลัก

2. การต่อท่อ P.V.C. ปลายท่อจะต้องตัดด้วยเลื่อยให้ได้ฉากตะไบขัดเศษรอยตัดให้เรียบ ขัดปลาย ท่อที่ผิวนอกและผิวในของ SOCKET FITTING ที่จะนำมาต่อ ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดแล้วใช้น้ำยาชนิดที่ใช้สำหรับการต่อท่อ P.V.C. ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ทาตามแนวยาวของท่อที่ปลาย และที่ FITTING แล้วสวมเข้าอย่างรวดเร็ว โดยห้ามมิให้ท่อขยับเขยื้อนจนกว่าน้ำยาจะแห้งสนิท

3. การต่อท่อ PB. (POLYBUTYLENE PIPE) ข้อต่อใช้แบบ FLARE NUT แบบบานสองชั้น โดยชั้นแรกจะต้องตัดปลายท่อให้ได้ฉากและเรียบเสมอกันพร้อมกับสวม FLARE NUT เข้าปลายท่อที่ตัด จากนั้นจึงบานปลายต่อ โดยบานแบบสองชั้น เมื่อเสร็จงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาชุดเครื่องมือ และอุปกรณ์ครบชุด 1 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้างก่อนส่งงานงวดสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.การต่อเหล็กหล่อ (CAST IRON PIPE)

1.การต่อแบบใช้ปลอกกรด (SLEEVE JOINT) ให้ใช้ปลอกกรด สลักและสกรูทำด้วย เหล็กกล้าไร้สนิม เกรด 304 ปลอกยางทำด้วย NEOPRENE การต่อทำด้วยการนำปลอกยางมาสวม กับด้านหนึ่งของท่อหรืออุปกรณ์ที่จะต่อเชื่อม โดยที่บ่าด้านในของปลอกยางจะต้องแนบของ โดยรอบของท่อหรืออุปกรณ์ จากนั้นให้พับปลาย อีกด้านหนึ่งของปลอกยางออกด้านนอกให้อยู่ ระดับเดียวกับบานด้านในของปลอกยางให้นำปลายของท่อหรืออุปกรณ์ที่จะต่อเชื่อม มาประกบกับ บ่าข้างให้แนบ โดยรอบ พับปลอกยางกลับให้เข้าที่ นำปลอกสแตนเลสมาสวมให้เข้าที่ใส่สกรูและ สลักขันสกรูให้แน่น โดยให้เพลาทิ้งสองข้างขนานกันการต่อแบบหน้างาน (FLANGED JOINT) หน้างานจะต้องเป็นชนออกหล่อ สำเร็จมาพร้อมท่อเท่านั้น วิธีการต่อเช่นเดียวกับของท่อเหล็ก เหนียว

2.การติดตั้งวาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อ STOP VALVE ให้ติดตั้ง STOP VALVE ไว้ที่ ท่อน้ำก่อนเข้าสายอ่อนเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกแห่ง และตามตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบ ในจุดที่มีน้ำไหลกลับได้ และถ้าการไหลกลับของน้ำจะนำสิ่งสกปรกเข้าสู่ระบบของท่อน้ำหรือไม่ก็ ตาม จะต้องติดตั้ง VACUUM BREAKERS ไว้ด้วย สำหรับ FLUSH VALVE จะต้องมีการติดตั้ง VACUUM BREAKERS เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่ง วาล์ว สเตรนเนอร์และข้อต่ออ่อนต้องมีขนาดเท่ากับท่อ น้ำที่อุปกรณ์ดังกล่าวติดตั้งอยู่

โดยทั่วไปวาล์วที่ติดตั้งในท่อน้ำในแนวนอน (HORIZONTAL PIPE) ต้องให้ก้านวาล์ว อยู่ในแนวตั้ง เว้นแต่จะมีสาเหตุจำเป็น หรือมีอุปสรรคในการติดตั้งหรือใช้งาน จึงอนุญาตให้ก้าน วาล์วติดตั้งในแนวเอียงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาและอนุมัติจากผู้คุมงานเป็นแต่ละกรณีไป วาล์วที่ เปิด-ปิด ขณะใช้งานบ่อย หากสามารถทำได้ต้องติดตั้งให้ตัววาล์วไม่สูงกว่า 1.50 เมตร จากพื้น วาล์วขนาด 100 มม. (4 นิ้ว) และใหญ่กว่าที่ติดตั้งอยู่สูงเกิน 2.50 ม. จากพื้นต้องติดตั้ง CHAIN WHEEL และโซ่ทำด้วยเหล็กไม่เป็นสนิมห้อยลงมา สูงจากพื้นประมาณ 1.00 ม. พร้อมทั้งคล้องโซ่ ในตำแหน่งที่เหมาะสม วาล์วและลิ้นต่าง ๆ มีแผ่นป้ายทองเหลืองขนาดกว้าง 50 มม. (2 นิ้ว) พร้อม ตัวหนังสือแสดงชนิดและหน้าที่ของวาล์วหรือลิ้นนั้นด้วยตัวอักษรสีดำ ป้ายต้องผูกเข้ากับวาล์วด้วย ตะขอแบบ “S” ทำด้วยทองเหลืองและติดตั้ง AIR CHAMBER ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่จ่าย ให้กับเครื่องสุขภัณฑ์ AIR CHAMBER ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าท่อที่แยกไปเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้นๆ และต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 20 มม. (3/4 นิ้ว) และยาวไม่น้อยกว่า 450 มม. (18 นิ้ว) ที่ปลายของ AIR CHAMBER ให้ใส่ CAP อุดและเชื่อมโดยรอบเพื่อกันลมรั่วจาก CHAMBER

ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้งระบบท่อโดยทั่วไป

การตัดต่อแต่ละท่อ ต้องให้ได้ระยะพอดีตามความต้องการที่ใช้งาน ณ จุดนั้นๆ ซึ่งเมื่อต่อ ท่อบรรจบกันแล้ว ต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คดและคลาดเคลื่อนจากแนวไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งท่อ ต้องวางให้ลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัว หรือขยายตัวของท่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้ว ไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อนั้นเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง ระบบท่อที่มีการขยายตัวและหดตัวมาก ต้องจัดให้มี EXPANSION LOOP หรือ EXPANSION JOINT ในที่ ๆ จำเป็นและเหมาะสมด้วย ถึงแม้จะไม่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลนก็ตาม

การตัดต่อท่อให้ใช้เครื่องสำหรับตัดต่อท่อโดยเฉพาะและต้องกว่าปากท่อ ขัดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียให้หมด หากทำเกลียวต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวที่มีฟันคม เพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน

ลักษณะการเดินท่อ การติดตั้งท่อต้องกระทำด้วยความประณีต ปรากฏความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตาม การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมและให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้น ๆ แนวท่อต้องให้ขนาน หรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ อย่าให้เฉหรือเอียงจากแนวอาคาร หากที่ใดต้องแขวนท่อจากเพดาน หรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ และมีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบแล้วต้องแขวนท่อนั้นให้ชิดข้างบนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งติดตั้งที่เพดานหรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ ท่อลม ฯลฯ เป็นต้น

การวางตำแหน่งของส่วนประกอบการเดินท่อ บรรดาส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบท่อ เช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ เกจวัดแรงดัน ฯลฯ เป็นต้น ต้องวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย

ข้อห้ามในการต่อท่อร่วมระหว่างระบบท่อ ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคนั้น ห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อโสโครกและท่อระบายน้ำทั้งเป็นอันขาด หากแนวของท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องเดินขนาน หรือตัดกับแนวท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทั้งแล้ว แนวที่ขนานหรือตัดกันนั้น ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องอยู่เหนือท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทั้งเป็นระยะไม่น้อยกว่า 30 ซม. (12 นิ้ว)

ปลายทางของท่อน้ำและท่อระบายน้ำ หากในแผนผังปรากฏว่ามีท่อน้ำหรือท่อระบายน้ำแสดงไว้สำหรับต่อเติมขยายออกไปในอนาคตจะต้องต่อท่อเหล่านี้ออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50ม.แล้วใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวปิดไว้ และหากจำเป็นจะต้องกลบดินในระยะนี้ ก่อน ก็อาจจะทำโดยคอกหลัก และติดป้ายแสดงตำแหน่งปลายทางเหล่านี้ไว้

การป้องกันการชำรุดบุบสลายระหว่างการจัดตั้ง ปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้

1. ปลายทางทุกปลายให้ใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบไว้ หากต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว

2. เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้หุ้มหรือคลุมกันไว้เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบุบสลาย

3. วาล์วน้ำ ข้อต่อ และส่วนประกอบอื่น ๆ สำหรับการติดตั้งท่อให้ตรวจสอบและทำความสะอาด

สะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนการนำมาประกอบติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝัง ต้องแขวนโยง หรือยึดติดไว้กับโครงสร้างอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ ที่แขวนโยงและยึดท่อทำด้วยเหล็กเหนียวตามแบบ โดยชุบสีกันสนิม 1 ชั้น แล้วทาสีจริง 2 ชั้น การติดตั้งระบบท่อต่าง ๆ ให้ใช้มาตรฐานดังนี้ คือ

(ก.) ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง

1.ท่อเหล็กหรือท่อเหล็กอบสังกะสี ซึ่งต่อกันด้วยเกลียวหน้างานหรือเชื่อมเข้าด้วยกันทุก ๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวท่อแต่ละท่อนต้องมีที่ยึดหรือแขวนรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่งหรือทุก ๆ ชั้น

2.ท่อ PVC. ทุก ๆ รอยต่อ ต้องมีที่ยึดหรือแขวนรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง หรือที่ทุก ๆ ชั้น ของอาคาร

3.ท่อPB. ต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับท่อทุก ๆ ชั้นของอาคาร ท่อในแนวตั้ง ต้องมีที่ยึดตรงฐานของท่อทุกท่อด้วย

(ข.) ท่อที่วางในแนวราบหรือแนวระดับ

1.ท่อเหล็กหรือท่อเหล็กอบสังกะสี ซึ่งต่อกันด้วยเกลียวหน้างาน หรือเชื่อมเข้าด้วยกันทุก ๆ ระยะไม่เกิน 2 ม. ต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

2.ท่อ PVC ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 ม. ต้องมีที่ยึดท่ออย่างน้อยหนึ่งแห่ง

3.ท่อ PB ต้องมีที่ยึดแขวนหรือรองรับทุกระยะ 20 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางท่อแต่ต้องไม่เกิน 2.00 ม.

4.เหล็กเส้นที่รองรับ ต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่าขนาดดังต่อไปนี้

ท่อเล็กกว่า หรือเท่ากับ 1 ½ เหล็กเส้นขนาด DIA. 9 ม.ม.

ท่อ 2 – 3 นิ้ว เหล็กเส้นขนาด DIA. 12 ม.ม.

ท่อ 4 – 5 นิ้ว เหล็กเส้นขนาด DIA. 15 ม.ม.

ท่อ 6 นิ้ว เหล็กเส้นขนาด DIA. 19 ม.ม.

ท่อ 8 และ 10 นิ้ว เหล็กเส้นขนาด DIA. 22 ม.ม.

5.ในบริเวณที่มีการสั่นสะเทือน เช่น ห้องเครื่องจะต้องมีสปริงหรือลูกยางรองรับ เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน ไปยังโครงสร้างอาคาร

SLEEVES , CUTTING AND PATCHING ท่อที่เดินผ่านฐานราก หรือผนังฝ้ากันและเพดานนอกอาคาร ต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้ คือ

1.ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปล่อย ฯลฯ จะต้องเดินผ่านเพดาน พื้น กำแพงหรือคอนกรีต

2.SLEEVES ทำด้วยเหล็กอบสังกะสีหรือเหล็กดำ ในกรณีที่ต้องป้องกันไม่ให้ น้ำซึมผ่านต้องเชื่อมแผ่นเหล็กเป็นปลอกกันน้ำ

3.SLEEVES ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ภายในขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ(รวมถนอมท่อน้ำดื่ม) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 25 มม. (1 นิ้ว) และต้องใช้ใยอัดบดตลอดลัดช่องว่างระหว่างท่อกับการ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SLEEVES ให้แน่นทุกแห่ง ปลอกกรองท่อที่พื้นอาคารต้องฝังให้ปลอกสูงกว่าระดับพื้นที่ตกแต่งแล้ว 50 มม.(2 นิ้ว) และเมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อย ให้อัดช่องว่างระหว่างระหว่างท่อกับปลอกท่อด้วยวัสดุประเภทพลาสติกให้แน่นและเรียบร้อย จนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

ทุก ๆ จุดที่ท่อเดินผ่านทะลุ ผนัง ฝ้ากั้น เพดานและพื้นอาคาร ซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ให้จัดหาปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้าและทางออกด้วยแผ่นเหล็กหนา 2 มม. ซึ่งมีขนาดโคพอที่จะปิดช่องรอบ ๆ ท่อ ได้อย่างมิดชิด แผ่นเหล็กที่ใช้ที่เพดาน และผนังต้องยึดด้วยสลักแบบเซ็ทสกรู ห้ามใช้คลิปลสปริง แผ่นเหล็กดังกล่าวจะต้องได้รับการทาสีกันสนิมและสีที่เข้ากับบริเวณ โดยรอบที่ติดตั้ง

การติดตั้งท่อที่ฝังใต้ดินให้ปฏิบัติดังนี้

1. กั้นร่อง ต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด
2. แนวท่อต้องตรงไม่คดไปมา ความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
3. รอยต่อทุกรอยต่อ ต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดทำงานต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำ ทราย ดิน เข้าไปในท่อ
4. ท่อลอดถนน ต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. และดินที่อยู่ใต้และเหนือท่อส่วนนี้จะต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้น ๆ ไป

ข้อทำความสะอาดท่อ (PIPE CLEANOUTS) ติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อส้วมและท่อระบายน้ำตามจุดต่าง ๆ และขนาดต่าง ดังนี้

1. มีช่องทำความสะอาดที่พื้น (FLOOR CLEANOUT) ทุก ๆ ระยะ 10.0 ม. สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาด 4 นิ้วหรือเล็กกว่าและติดตั้งทุก ๆ ระยะ 15 ม. สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้ง ในแนวนอนที่มีขนาดใหญ่กว่า 100 มม. (4 นิ้ว) ขึ้นไป และในกรณีที่ท่อหรือท่อน้ำทิ้ง เปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศาและที่ฐานของท่อน้ำโสโครกหรือท่อน้ำทิ้งในแนวตั้ง (BASE OF STACKS)

2. ท่อโสโครกหรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดิน ต้องมีช่องทำความสะอาด (SURFACE CLEANOUT OR YARD CLEANOUT) ต่อขึ้นมาจนถึงระดับดิน

3. ช่องทำความสะอาด ต้องมีขนาดเท่ากับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้ง สำหรับท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มม. (4 นิ้ว) และต่ำกว่า สำหรับที่ขนาดใหญ่กว่า 100 มม. (4 นิ้ว) ขึ้นไป ช่องทำความสะอาด จะต้องมีความสูงไม่น้อยกว่า 100 มม.(4 นิ้ว)

การจัดระบบท่อระบายอากาศให้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. ท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกนั้น ต้องต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคารเสมอ เว้นแต่จะปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น

2. หากกระทำได้ ถ้ามีท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกมากกว่าท่อเดียว ให้ต่อท่อเหล่านั้นรวมเป็นท่อเดียวกันเสีย แล้วต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย และจะดำเนินคดีตามกฎหมายต่อไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งแนวตั้งเหนือเครื่องสูบกัมภ์ทั้งหลาย อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้

4.ท่อรับน้ำโสโครกซึ่งรับจากเครื่องสูบกัมภ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปจะต้องต่อท่อระบาย อากาศออกทางปลายข้างหนึ่งของท่อ เว้นแต่จะปรากฏว่า เครื่องสูบกัมภ์แต่ละเครื่อง มีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว

5.การต่อท่ออากาศเหนือท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบาย

6.ปลายล่างของท่ออากาศนั้นให้ต่อในลักษณะที่ว่า หากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้ว จะถูกน้ำชะให้ออกไปทางท่อระบายได้

7.ปลายบนของท่ออากาศนั้น จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อบนอยู่สูงพื้นหลังคาขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 15 ซม.(6 นิ้ว) และต้องมีแผ่นกันหลังคาตามแบบ

ท่อต้องทาสีพร้อมตัวอักษรและลูกศร แสดงชนิดท่อและทิศทางการไหลเฉพาะท่อที่อยู่ในที่เปิด ที่ที่สามารถมองเห็น ได้และในช่องท่อดังนี้

1.ท่อสูบลม(น้ำโสโครก)	ให้ทาสีดำ	ลูกศรและตัวอักษรสีขาว
2.ท่อน้ำทิ้ง	ให้ทาสีน้ำตาล	ลูกศรและตัวอักษรสีขาว
3.ท่ออากาศ	ให้ทาสีขาว	ลูกศรและตัวอักษรสีขาว
4.ท่อน้ำเย็น	ให้ทาสีเขียว	ลูกศรและตัวอักษรสีดำ
5.ท่อน้ำร้อน	ให้ทาสีส้ม	ลูกศรและตัวอักษรสีดำ
6.ท่อระบบเครื่องสูบน้ำ	ให้ทาสีน้ำเงิน	ลูกศรและตัวอักษรสีขาว
7.ท่อดับเพลิง	ให้ทาสีแดง	ลูกศรและตัวอักษรสีขาว

จัดทำรหัสป้ายชื่อเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ตามรายการเครื่องและอุปกรณ์ที่แสดงในแบบอาจใช้วิธีเขียน พ่นสีหรือทำเป็นแผ่น LAMINATE PLASTIC ขนาดตัวอักษรและป้ายชื่อระบบประปา

มาตรฐานวาล์ว และอุปกรณ์ประกอบท่อ

1. PRESSURE REDUCINGVALVE

- 1.1SELF-ACTION VERTICAL DISPLACEMENT TYPE.
- 1.2UP STREAM OPTIMUM PRESSURE-BELOW 10 KG/CM
- 1.3DOWN STREAM REGGULATED PRESSURE 0.2-4 KG/CM
- 1.4SETTING PRESSURE ERROR-BELOW +- 15%
- 1.5BODY, SPRING CASE-CAST IRON
- 1.6TEST, PRESSURE : 16KG/CM
- 1.7MAX. TEMPERATURE 220[^]C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. GATE VALVE

สำหรับขนาด DIA. ½"-2"

- 2.1 SCREWED BONNET, NON RISING STEM, SOLID WEDDISC.
- 2.2 INTEGRAL SEATS.
- 2.3 BODY, DISC, BONNET, STEM, DISC-BRONZE
- 2.4 PACKING NUT, GLAND-BRASS
- 2.5 GLAND PACKING-ASBESTOS PTFE.
- 2.6 STUFFING BOX-BRASS
- 2.7 HANDWHEEL-ZINC DIE-CAST
- 2.8 SCREW ENDS.
- 2.9 WORKING PRESSURE 150 PSI, S.P. SATURATED.
- 2.10 TEST PRESSURE – SHELL -450 PSI. HYDROSTATIC.
- 2.11 SEAT -300 PSI. HYDROSTATIC.

สำหรับขนาด Dia 2½"-10"

- 2.12 Cast Steel Body and Disc.
- 2.13 Bolted bonnet, outside screw and yolk
- 2.14 Rising Stem, Solid wedge disc, Flanged ends.
- 2.15 Working pressure 150 psi, S.P. Saturated.
- 2.16 Non-rising Handwheel.

3. BUTTERFLY VALVE

- 3.1 Cast Iron Body
- 3.2 NBR. Resilient Seat, O-ring.
- 3.3 Ductile Iron with Hard Chromium Plate
- 3.4 Flange Eng.
- 3.5 Working Pressure 150 psi.
- 3.6 Operating Temperature range-14 F to 170 F
- 3.7 lever operation type

4. BALL VALVE

- 4.1 Brass Body
- 4.2 Brass Chrome Plated Ball
- 4.3 PTFE. Seat

4.4 Stainless Steel Handle

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 Screwed Body Stem

4.6 Blowout-proof Stem

4.7 Threaded ends to BS 21.

5. CHECK VALVE

CHECK VALVE จะต้องเป็นแบบ NON-SLAMMING CHECK VALVE หรือ SPRING LOADED SILENT CHECK VALVE ออกแบบมาใช้งานสำหรับ PRESSURE RATING, CLASS 150

6. PRESSURE RELIEF VALVE AND REDUCING VALVE

สำหรับติดตั้งหลังเครื่องสูบน้ำ ให้ใช้เป็นชนิด HYDRAULIC - OPERATE PILOT CONTROL MODULATING TYPE เป็นเหล็กหล่อชนิด GLOBETYPED, PILOT OPERATE ประกอบด้วย MAIN VALVE และตัว PILOT VALVE รวมทั้งตัวควบคุมความเร็วของการเปิด-ปิด วาล์วแบบปรับได้ PRESSURE SENSOR ครอบคลุมทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า CLASS 150

7. FLEXIBLE PIPE CONNECTION

7.1 ข้อต่ออ่อนสำหรับต่อทางด้านน้ำเข้าและออกจากเครื่องสูบน้ำ (SUCTION AND DISCHARGE END) เป็นแบบ TWIN SPHERE REINFORCED NEOPRENE RUBBER สามารถทนความดันขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 250 PSI.

7.2 ขนาดข้อต่ออ่อน 2 1/2" ต่อแบบเกลียว ส่วนขนาดตั้งแต่ 3 นิ้ว และใหญ่กว่าต่อแบบหน้าแปลน

7.3 การติดตั้งแบบต่อหน้าแปลนต้องมี GUIDE และ STOPPER เพื่อป้องกันการเสียหายเนื่องมาจากการบิดตัวของข้อต่ออ่อน

7.4 ส่วนข้อต่ออ่อนที่ติดตั้งในที่อื่น ๆ สำหรับจุดที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวของท่อในกรณีที่เกิดการทรุดตัวไม่เท่ากัน (DIFFERENTIAL SETTLEMENT) ไม่ว่าจะแสดงในแบบหรือไม่ให้ใช้เป็นแบบ FLEXIBLE RUBBER JOINT หรือแบบอื่นที่สามารถให้ระยะการเคลื่อนตัวได้ ไม่น้อยกว่า 3 ซม. (AXIAL MOVEMENT)

8. EXPANSION JOINT

8.1 ใช้กับท่อเพื่อป้องกันการหดหรือขยายตัวของท่อ

8.2 ติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงในแบบและในส่วนที่อาจเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อได้

9. STRAINER

9.1 ใช้สำหรับต่อต้านน้ำเข้าเครื่องสูบลมและที่อื่น ๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบเป็นแบบ Y-PATTERN PRESSURE RATING, CLASS 150 แผ่นตะแกรงคักผง ทำด้วย STAINLESS STEEL สามารถถอดออก ถ้างได้โดยไม่ต้องถอด STRAINER ทั้งตัวออกจากระบบท่อน้ำ

9.2 ขนาด ½"-2 ½" ตัวเรือนทำด้วย BRONZE ต่อแบบเกลียว (THREADED ENDS) รุตะแกรงไม่โตกว่า 1.6 มม.

9.3 ขนาด 3 นิ้วและใหญ่กว่า ตัวเรือนทำด้วย CAST-IRON ต่อแบบหน้าแปลน (FLANGED ENDS) รุตะแกรงไม่โตกว่า 3 มม. ที่แผ่นปิดท้ายตะแกรงต้องติดตั้งวาล์วระบายตะกอนทั้งขนาดไม่เล็กกว่า ¾ นิ้ว พร้อมทั้งมีท่อน้ำและฝาปิด (CAP) ปลายท่อทั้งไว้ด้วย

10. AUTOMATIC AIR VENT เป็นแบบ DIRECT FLOAT TYPE ขนาดของท่อต่อเข้า 1 นิ้ว ออกแบบมาใช้ชนิดทนแรงดันขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI. ลูกลอยและส่วนประกอบภายในทำด้วย STAINLESS STEEL

11. FOOT VALVE จะต้องประกอบด้วย CHECK VALVE และ STAINLESS STEEL STRAINER ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 125 PSI.

12. FLOAT VALVE ใช้แบบ HYDROLIC MODULATING LEVEL CONTROL VALVE, PILOT TYPE. WORKING PRESSURE 150 PSI.

13. PRESSURE GAUGE มาตรฐานวัดความดันแบบ BOURDON TUBE ทำด้วยทองเหลือง หน้าปิด กลมทำด้วย STAINLESS เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 2% พร้อมด้วย SHUT OFF VALVE AND SNUBBER

เครื่องสูบน้ำในระบบประปา

ใช้สูบน้ำจากถังพักน้ำ คสล. ผังดินที่ชั้นล่าง ของอาคาร สู้งัดเก็บกักบนหลังคาอาคารฟ้าของอาคารจำนวน 2 เครื่อง โดยใช้เป็นเครื่องสำรอง 1 เครื่อง

1. ชุดเครื่องสูบน้ำประปา เป็นชนิดหอยโข่ง (CENTRIFUGAL PUMP) แบบเรือนสูบผ่าในแนวรัศมีสามารถดึงออกทางด้านหลัง (BACK PULL OUT) เพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุงรักษา โดยไม่ต้องถอดท่อด้านดูดและด้านส่ง เครื่องสูบน้ำออกแบบตามมาตรฐาน หรือ DIN 24 255 กล่าวคือท่อทางด้านดูดและท่อทางด้านส่งอยู่ในแนว กึ่งกลางเรือนสูบ (TOP CENTERLINE DISCHARGE) ใบพัดเป็นแบบ ปิดใบเดียว (SINGLE STAGE ENCLOSED IMPELLER) ซีลของเพลาเป็นแบบ MECHANICAL SEAL และมี THROWER ป้องกันน้ำที่ไหลจากซีลเข้าตลับลูกปืน ลูกปืนเป็นแบบ SINGLE ROW BALL BEARINGหล่อลื่นด้วยจารบี (GREASE LUBRICAT) ผลิตจากประเทศในทวีปยุโรป อเมริกา หรือ ออสเตรเลีย

ลักษณะของเครื่องสูบน้ำประปาและส่วนประกอบ

1.1 ปริมาณสูบส่งไม่น้อยกว่า 23 ลบ.ม./ชม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2	สูบส่งสูงไม่น้อยกว่า	25 เมตร
1.3	ความเร็วรอบประมาณ	2900 รอบต่อนาที
1.4	ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า	60%
1.5	กำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า	3.0 แรงม้า
1.6	ท่อคูดขนาดไม่น้อยกว่า	65 มม.
1.7	ท่อส่งขนาดไม่น้อยกว่า	40 มม.

ตัวเรือน (CASING) : ทำด้วยเหล็กหล่อ (CAST IRON) GRADE250 หรือ BS1452

ใบพัด(IMPELLER) : ทำด้วยบรอนซ์ (BRONZE) LG4 หรือ BS1400

เพลา(SHAFT) : ทำด้วยเหล็กไร้สนิม (STAINLESS STEEL) GRADE420837 หรือ BS970

จุดทำงานอัตราไหล (FLOW RATE) ต่อ อัตราสูบส่ง (HEAD) และรอบของการทำงานให้เป็นไปตามรายการเครื่องสูบน้ำ การเลือกขนาดของใบพัดเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง จะต้องเลือกใบพัดให้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดใบพัดที่ได้สมรรถนะ ตามต้องการ หนึ่งขนาดเมื่อติดตั้งและเดินเครื่องสูบน้ำแล้วจึงเจียรใบพัดให้ได้ขนาดพอเหมาะ โดยดูผลจากปริมาณน้ำ ความคืด และการใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประกอบ ขอบเขตการทำงาน

MAX. WORKING PRESSURE	16 BAR
MAX. TEST PRESSURE	21 BAR
MAX. SUCTION PRESSURE	10 BAR
MAX. LIQUID TEMPFRACTURE	120 องศาเซลเซียส

ระบบระบายน้ำเสีย-น้ำฝน

1.ขอบเขตของงาน

1.1 งานระบบระบายน้ำเสีย ประกอบด้วยการระบายน้ำโสโครกจากส้วมปัสสาวะและน้ำทิ้งจากห้อง PANTRY ต่างๆ ลงระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการจะแยกระบายลงสู่ถังเก็บน้ำ (HOLDING TANK) ก่อนเพื่อรอการปรับสภาพค่าพีเอช แล้วจึงไหลสู่ระบบบำบัดร่วมกับน้ำเสียจากห้องน้ำ-ส้วม

1.2 งานระบบระบายน้ำฝน ประกอบด้วย การระบายน้ำจากหลังคาบริเวณรางน้ำกันสาดและระเบียง ลงสู่ท่อ และรางระบายน้ำที่ชั้นล่าง

1.3 การต่อท่อและอุปกรณ์ประกอบ

1.3.1 ท่อระบายในแนวระดับ จะต้องวางโดยมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:25 สำหรับท่อที่มีขนาดไม่เกิน 3” และมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:50 สำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่มากกว่า 3”

1.3.2 ท่อหรือรางระบายน้ำฝน ขนาดและความลาดเอียงของท่อหรือรางระบายน้ำให้ดูในแบบแปลน

การต่อท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.3 การต่อท่อ PVC. ทำตามมาตรฐานและคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

1.3.4 การต่อท่อเหล็กให้ใช้แบบหน้างานหรือรัดด้วยปลอกรัดทำด้วยสแตนเลส

1.3.5 การต่อท่ออากาศ จะต้องมีความลาดเอียง 1:100 โดยลาดขึ้นจากเครื่อง
สุขภัณฑ์ไปยังท่อเมนระบายอากาศ ห้ามต่อท่อลดระดับที่ทำให้น้ำขังในท่อโดยเด็ดขาด

1.4 ท่อส้วม ท่อปัสสาวะ ท่อระบายน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำฝน ที่จะต้องเปลี่ยน
ทิศทาง หรือการต่อบรรจบท่อแนวนอนกับท่อแนวตั้ง ให้ต่อด้วยข้อต่อตัว “วาย” หรือ “ที-วาย”
หรือข้อโค้งรัศมีกว้าง ห้ามใช้ข้อฉากหรือสามทางฉากโดยเด็ดขาด

1.5 รอยต่อที่หลังคาหรือที่โคครอบท่อระบายอากาศ จะต้องทำให้ไม่มี การรั่วซึม
ได้ โดยใช้แผ่นตะกั่ว แผ่นทองแดง แผ่นเหล็กอาบสังกะสี

1.6 ฝาช่องสำหรับทำความสะอาดท่อที่พื้นทำด้วยทองเหลือง หรือโลหะไร้สนิม
อยู่ใต้ฝ้า มีที่ปิด-เปิด ในกรณีที่ระยะห่างระหว่างช่องทำความสะอาดท่อ กับฝ้าผนังน้อยกว่า 50 ซม.
หรือตามความเหมาะสมให้ใส่ปลั๊กช่องทำความสะอาดที่กำแพงได้ โดยมีที่ปิด-เปิดเช่นเดียวกัน
หนึ่งกำหนดให้ช่องทำความสะอาดท่อ อย่างน้อยที่สุดต้องติดตั้งที่ส่วนท้ายของท่อ เมื่อท่อมีการ
เปลี่ยนทิศทางเป็นมุมใหญ่กว่า 45 องศา

1.6.1 ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 8 ม. สำหรับท่อขนาด 4 นิ้ว ลงมา

1.6.2 ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 15 ม. สำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว

1.6.3 ที่โคนของท่อระบายในแนวคิง

1.7 ขนาดของช่องทำความสะอาดท่อ

1.7.1 ท่อขนาดไม่เกิน 4 นิ้ว ให้ใช้ขนาดเดียวกับท่อ หรือใหญ่กว่า

1.7.2 ท่อขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 4 นิ้ว

1.7.3 ตะแกรงระบายน้ำพื้น (FLOOR DRAIN) จะต้องเป็นเหล็กหล่อทั้งตัว
โดยที่ฝาตะแกรงส่วนบนเป็นทองแดง หรือทองเหลืองชุบโครเมียมมีที่ดัก
กลั่นแบบ P-TRAP เมื่อใช้ติดตั้งกับพื้นกันน้ำซึมจะต้องมี FLASHING RING

1.7.4 ตะแกรงระบายน้ำฝน (ROOF DRAIN) จะต้องเป็นเหล็กหล่อ พร้อม
LOCKING BEEHIVE ชนิดถอดออกได้ เป็นแบบโคม

1.8 แทรป

แทรปต้องทำด้วยเหล็กหล่อทำเป็นชิ้นเดียวกันตลอดและต้องมีซิล ไม่น้อยกว่า
2 ½ นิ้ว ต้องทำด้วยวัสดุและหุ้มด้วยวัสดุและ/หรือกรรมวิธีเช่นเดียวกับท่อที่ต่อเข้าด้วยกัน ทั้งนี้
นอกจากแทรปขนาด 2”หรือเล็กกว่าสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์จะต้องเป็นทองเหลืองเท่านั้น แทรป
สำหรับสุขภัณฑ์ทั้งหมดต้องทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียมแบบตัว “P” พร้อมช่องทำความสะอาด
และจุดอุดที่มีประเก็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.9 เครื่องสูบน้ำ

1.9.1 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำทั้งหมดโดยทั่วไปรวมถึงสูบน้ำเครื่องตกแต่ง แทรปที่รองรับแทรป ที่แขวนหรือรองรับเครื่องสูบน้ำ

1.9.2 วัสดุ สูบน้ำ ท่อ และอุปกรณ์อื่นที่เดินสายโซว์ให้เห็นให้เป็นไปตาม ชนิด และรายการที่ระบุไว้ในแบบแปลนสถาปัตยกรรม เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

ชนิดของท่อและวัสดุอุปกรณ์ประจำบ่อบำบัด

บ่อบำบัดน้ำเสีย เป็นแบบถังสำเร็จรูป ค.ส.ล. หรือ FIBER GLASS เสริมแรง หรือ PE

1.ท่อที่ใช้ภายในบ่อบำบัดน้ำเสีย ใช้ท่อ P.B. ชั้นคุณภาพ SDR 13.5 (ยกเว้นท่อระบบ เครื่องสูบน้ำ)

2.ท่อระบบเครื่องสูบน้ำ ใช้ท่อเหล็กหล่อ EXTRA HEAVY คอแบบหน้างาน

3.เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบน้ำเสียทั้งหมด เช่น เครื่องสูบน้ำแบบจุ่ม

เครื่องเติมอากาศ เครื่องเติมกรด-ด่าง และคลอรีน(METERING PUMP) เครื่องกรอง ฯลฯ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งได้มาตรฐาน เคยใช้งานในระบบบำบัดน้ำเสียในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ มาแล้วได้ผลดี และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตัวแทนจำหน่ายในประเทศที่มีชื่อเสียง และมีบริการทางด้านอะไหล่เป็นอย่างดี (กองพัฒนาอาคารสถานที่, 2540 : หน้า 16)

2.3.9. พื้นที่จ่อครดนอกอาคาร

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กำหนดไว้ว่าพื้นที่อาคารสำนักงานให้มีพื้นที่จ่อครดขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ 60 ตารางเมตรเศษของ 60 ตารางเมตรให้คิดเป็น 60 ตารางเมตร

นิติพัฒน์ ประทานทรัพย์ (2527 : 34) อธิบายว่า อัตราส่วนระหว่างพื้นที่ทำงาน 60 ตารางเมตรต่อที่จ่อครด 1 คันควรเป็นอัตราส่วนสำหรับผู้ใช้อาคารประจำเท่านั้น ไม่รวมถึงบริเวณที่จ่อครดสำหรับผู้มาติดต่อ จากการศึกษาพบว่าควรมีอัตราพื้นที่ทำงานขนาด 55 ตารางเมตร ต่อที่จ่อครด 1 คันเป็นอย่างน้อยและมาตรฐานของต่างประเทศกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับที่จ่อครด



ภาพที่ 2.36 แสดงลานจอดรถภายนอกอาคาร

2.3.10 การจัดภูมิสถาปัตยกรรม

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กล่าวว่า อาคารประเภทต่างๆ ต้องมีที่ว่างอันปราศจากหลังคาหรือสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดดังนี้ อาคารสาธารณะซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่พักอาศัยให้มีที่ว่างอยู่ 10% ของพื้นที่ แต่ถ้าใช้เป็นที่พักอาศัยด้วยให้มีที่ว่าง 30% ของพื้นที่ โดยพื้นที่ส่วนนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการออกแบบตกแต่งบริเวณเป็นส่วนหย่อมเพื่อใช้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจสำหรับผู้ใช้อาคารภายนอกอาคาร

สร้อย เวชรัถย์ (2528 : 167) ได้อธิบายว่า การปลูกต้นไม้ในบริเวณใกล้อาคารจะมีผลต่อทิศทางลม สามารถทำให้ลมเข้าอาคารได้มากขึ้นหรือลดลง ต้นไม้ทำให้ลมที่พัดเข้าอาคารเย็นขึ้น สามารถป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกตลอดจนฝุ่นละอองและยังสามารถช่วยในการบังแดดให้กับอาคาร ดังนั้นการจัดสวนปลูกต้นไม้จะทำให้เกิดความสวยงาม เพื่อความร่มรื่น ให้ความสบายแก่ผู้อยู่อาศัยภายในอาคาร และยังสามารถสร้างทัศนวิสัยในการมองจากภายนอกอาคารให้ดีขึ้น ทำให้ส่วนพักผ่อนภายนอกอาคารสดชื่นน่าอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.37 แสดงการจัดภูมิสถาปัตยกรรมรอบบริเวณศูนย์วิทยาศาสตร์

2.4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมมนุษย์กับลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

วิลลิสท์ หรยางกูร (2535: 26) ได้กล่าวถึง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมมนุษย์กับลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพไว้ว่า พฤติกรรมมนุษย์ย่อมเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมกายภาพ และสภาพแวดล้อมกายภาพมีส่วนในการส่งเสริมหรือเป็นอุปสรรคต่อพฤติกรรมที่เกิดขึ้น งานออกแบบและวางแผน ซึ่งเป็นงานที่เกี่ยวกับการจัดระเบียบสภาพแวดล้อมกายภาพ จึงเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมมนุษย์อย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ และนักออกแบบต้องจัดให้มีสภาวะแวดล้อมภายในที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต อาจมีส่วนช่วยให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ตอบสนองการรู้สึก จะต้องสัมพันธ์กับความสะดวกสบายในการใช้สอยของมนุษย์ด้วย กล่าวคือ สภาพแวดล้อมกายภาพ ควรจะสามารถสนองประโยชน์ทางการใช้สอย และการสังคมที่เกิดขึ้นเป็นสำคัญดังเช่นการจัดสภาพแวดล้อมภายในสำนักงานหรือสภาพแวดล้อมอื่นๆ ในการจัดระเบียบสภาพแวดล้อมกายภาพ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด จะต้องมีความสอดคล้องกับความต้องการมูลฐานต่างๆ ซึ่งรวมถึงที่ว่างส่วนบุคคล ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดวางระยะห่างระหว่างบุคคลได้อย่างเหมาะสม การจัดระยะห่างดังกล่าวเกี่ยวข้องกับลักษณะการจัดสภาพแวดล้อมกายภาพด้วย

มนสิการ ปานิสวัสดิ์ (2526:จ-ฉ) ได้อธิบายผลการวิจัยเกี่ยวกับพื้นที่ทำงานแบบแปลนเปิดโล่งกันห้องเฉพาะผู้บริหารว่า แม้เหมาะสมแต่มีปัญหาเรื่องความไม่เป็นส่วนตัวและคับแคบจึงสมควรกันแบ่งพื้นที่เปิดโล่งด้วยผนังหรือบอร์ด เพื่อความเป็นส่วนตัวในการทำงานของนักวิชาการ เอกสารเป็นเอกสารที่เข้าถึงง่ายและสะดวกในการค้นหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และพนักงานธุรการ การเพิ่มจำนวนเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ควรคำนึงถึงความหนาแน่นในพื้นที่ทำงาน ด้วย การจัดเครื่องเรือนในพื้นที่ทำงาน ควรจัดโต๊ะทำงานเป็นคู่ๆพร้อมตู้เก็บเอกสาร และเก้าอี้รับรองแขกให้เพียงพอกับจำนวนเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ เพราะปัจจุบันมีปัญหาการขาดแคลนตู้เอกสารมาก ในเรื่องตำแหน่งที่นั่งที่เหมาะสมในพื้นที่ทำงาน ผู้ใช้สอยส่วนมากเลือกบริเวณใกล้หน้าต่างริมพื้นที่ทำงานเพราะให้ความเป็นส่วนตัวมากกว่าตำแหน่งที่นั่งอื่นๆ การกั้นแบ่งพื้นที่ทำงานเปิดโล่งด้วยผนังหรือบอร์ด ให้ความเป็นส่วนตัวในพื้นที่ทำงานมากขึ้น อาจช่วยให้ผู้ใช้สอยพอใจ ตำแหน่งที่นั่งทุกบริเวณในพื้นที่ทำงานได้ ควรจะเพิ่มพื้นที่แกนสัจจรและบริการทางคั้ง อำนวยความสะดวกในการติดต่อ ขึ้น-ลง และการใช้สอยอื่นๆ จึงเสนอแนะให้เพิ่มแกนสัจจรและบริการทางคั้งด้านหนึ่งของอาคาร โดยมีบันไดกว้าง 2 เมตร ทางทิศตะวันออก ลิฟต์จุ 10 - 12 คน 1 ตัว พื้นที่โล่งจัดวางชุดรับแขก ตู้น้ำเย็น ฯลฯ ส่วนพื้นที่ห้องน้ำ ห้องส้วม จัดเครื่องสุขภัณฑ์ให้เพียงพอ และเหมาะสมกับการใช้สอย

การศึกษาวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมภายในอาคาร มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้สอย สามารถประเมินสภาพแวดล้อมภายในอาคารได้ ผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยนี้ สามารถนำไปแก้ไขปรับปรุงพื้นที่ทำงานอาคารสำนักงานงบประมาณปัจจุบัน หรือเป็นข้อมูลประกอบการจัดทำรายละเอียดโครงการ แบบ อาคารใหม่ เพื่อให้ได้อาคารที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับพฤติกรรมของผู้ใช้สอย ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและการใช้สอยอาคารสำนักงานราชการเพื่อลดปัญหาและความไม่สะดวกในการใช้สอย

Justa และ Golan (1977 : 5 - 11) ศึกษาในเรื่องความเป็นส่วนตัวภายในสำนักงาน ในอาคารสำนักงานที่ New York โดยได้ศึกษาผู้ใช้สอยที่เป็นนักธุรกิจ ซึ่งผู้ใช้สอยทุกคนมีห้องทำงานส่วนตัว โดยการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างที่ทำงานที่มีเนื้อที่ผู้ใช้สอยในลักษณะปิดล้อม (Enclosed) และไม่ปิดล้อม (Unenclosed) ปรากฏว่าในเนื้อที่ผู้ใช้สอยที่มีลักษณะปิด เช่น ห้องทำงานส่วนตัว ห้องประชุม ฯลฯ ผู้ใช้สอยจะมีความเป็นส่วนตัวในขณะที่ในเนื้อที่ผู้ใช้สอยที่มีลักษณะเปิดโล่ง เช่น ในพื้นที่ทำงานแบบแปลนเปิดโล่ง ห้องโถง ฯลฯ ผู้ใช้สอยจะไม่มีความเป็นส่วนตัวนอกจากนี้ผู้ใช้สอยส่วนใหญ่ยังได้แสดงว่าห้องทำงานส่วนตัวมีความเป็นส่วนตัว เงียบสงบและไม่มีผู้อื่นรบกวน

Manning (1970 : 465-466) ได้กล่าวถึง เรื่องแสงในพื้นที่ทำงานไว้ว่า ผู้ปฏิบัติงานมักจะพูดว่าพอใจที่จะปฏิบัติงานด้วยแสงธรรมชาติมากกว่าแสงไฟฟ้า ได้มีการทดลองเกี่ยวกับผู้ปฏิบัติงานซึ่งใช้แสงไฟฟ้าแต่มีหน้าต่างซึ่งมองเห็นทิวทัศน์ได้ ปรากฏว่าผู้ปฏิบัติงานคิดว่าแสงที่เขาใช้ในการทำงานมาจากแสงอาทิตย์มากกว่าแสงไฟฟ้า จากการทดลองนี้ทำให้เห็นได้ว่า แม้จะให้แสงไฟฟ้าที่สว่างเพียงพอแล้วก็ควรมีการจัดหน้าต่างซึ่งมองเห็นทิวทัศน์ได้ด้วย แต่อย่างไรก็ตามหน้าต่างก็ให้เกิดปัญหาด้วยเช่นกัน เช่น หากเปิดหน้าต่างจะได้รับเสียงรบกวนจากภายนอก แต่หากว่าปิดก็ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการระบายอากาศ และขนาดของหน้าต่างก็ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ คือพื้นที่ทำงานจะได้รับความร้อนสูงขึ้น(Heat Gain) แต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมหนังสือเล่มนี้ไปใช้ กรุณาอย่า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตาม ในอาคารที่มีทั้งแสงธรรมชาติและแสงไฟฟ้ามีผู้ใช้สอยถึง 80 % ที่ได้แสดงความพอใจต่อแสงสว่างดังกล่าว

Mainning (1970: 472) ได้กล่าวถึงเรื่องของเสียงรบกวนในพื้นที่ทำงานไว้ว่า แบบเปิดโล่งพื้นที่ใหญ่ๆ จำนวนคนมากย่อมมีเสียงรบกวนภายในกันเองมากกว่าพื้นที่สำนักงานเล็กๆ ซึ่งมีจำนวนผู้ปฏิบัติงานน้อยกว่า อีกประการหนึ่ง ในพื้นที่เปิดโล่งเสียงพิมพ์ดีดจะรบกวนการสนทนาและการพูดโทรศัพท์มาก บางสำนักงานถึงกับมีการแยกพื้นที่ส่วนนี้ออกไปจากพื้นที่อื่นๆ หรือใช้ผนังกัน ส่วนในเรื่องเสียงรบกวนจากภายนอกนั้นเห็นว่าควรจะต้องเลือกทำเลที่ตั้งอาคารสำนักงานในย่านที่ค่อนข้างสงบ นอกจากนี้ยังควรระวังเสียงรบกวนจากทางเดิน เครื่องจักรกลบางชนิด และการก่อสร้างต่อเติมอาคารอีกด้วย

Altman (1976 : 192-201) กล่าวว่า เรื่องเสียงรบกวนในพื้นที่ทำงานนั้น เป็นเรื่องที่ป้องกันได้ยากมาก เนื่องจากจำเป็นจะต้องมีการติดต่องานทั้งการเจรจากันโดยตรง และการโทรศัพท์ติดต่อกัน การจัดพื้นที่ในแบบแปลนเปิดโล่งและแบบภูมิทัศน์นั้น จะต้องมีการป้องกันเสียงรบกวนแน่นอน ยกเว้นแบบจัดเป็นห้องซึ่งมีผนังกันเต็มตลอดเท่านั้น อย่างไรก็ตามหากเสียงที่เกิดจากการติดต่อในเรื่องงาน ผู้ร่วมงานจะรู้สึกว่าการรบกวนน้อยกว่าเสียงสนทนาธรรมดา

2.5 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

อาคารคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาคารคณะวิทยาศาสตร์เป็นอาคารสูง 6 ชั้น พื้นที่ประมาณ 14,000 ตารางเมตร ประกอบไปด้วย ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องประชุม ห้องพักอาจารย์ ห้องสมุด ที่ทำการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ห้องจัดเก็บเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เคมี, ชีววิทยา ฟิสิกส์ โดยงบประมาณปี พ.ศ. 2538

ระบบปรับอากาศ

ข้อกำหนดรายละเอียดเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศเป็นแบบขยายตัวรับร้อนตรงระบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยลม (DIRECT EXPANSION AIR – COOLED SPLIT SYSTEM) ใช้สารทำความเย็น R-22 เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือยุโรปมีสมรรถนะตามที่กำหนดในแบบและมีรายละเอียดข้อกำหนดของตัวเครื่องปรับอากาศดังต่อไปนี้

1. เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดไม่เกิน 5 ตันความเย็น ประกอบด้วย

1.1 คอนเดนซิงยูนิตรระบายความร้อนด้วยลม (AIR - COOLED CONDENSING UNIT)

ประกอบเรียบร้อยทั้งหมดมาจากโรงงานผู้ผลิตมีรายละเอียดดังนี้: ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนโครงภายนอก (CASING, CABINET) ทำด้วยวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกอัดแรงหรือแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบและอบสีเหมาะสำหรับติดตั้งกลางแจ้งตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่สั่นกระเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบมอเตอร์หุ้มปิด (HERMETIC) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกัน เมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดงผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

พัดลมของคอนเดนเซอร์เป็นแบบใบพัดแฉก (PROPELLER) ได้รับการปรับถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้ว โดยตรงจากมอเตอร์มีตะแกรงเหล็กป้องกันอุบัติเหตุ

มอเตอร์ของพัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองรับแบบคลัทช์สปริงหรือแบบปลอกที่มีหล่อลื่นอย่างระยะยาว

ระบบควบคุม มีแมกเนติกคอนแทคเตอร์ โอเวอร์โวลต์ของคอมเพรสเซอร์ TIMER RELAY และมี SERVICE VALVE

1.2 เครื่องส่งลมเย็น (FAN – COIL UNIT) ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งหมดจากโรงงานผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับคอนเดนเซอร์ชนิด มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง หรือแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสีภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยางหรือใยแก้วหรือเทียบเท่า มีฉนวนที่หุ้มด้วยฉนวนดักดักด้วยในการใช้งานปกติจะต้องไม่มีหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวถัง และถ้าเป็นชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง (FREE BLOW) ต้องมีหน้าฉากจ่ายลมสามารถปรับทิศทางจ่ายลมได้ 4 ทิศทาง

พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL, TURBO) ถ้าเป็นเครื่องส่งลมเย็นชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง (FREE BLOW) ที่ไม่ต่อกับระบบท่อลมจะต้องมีพัดลมจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว ขับเคลื่อนโดยตรงหรือผ่านสายพานด้วยมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา ถ้าเป่าลมเย็นผ่านระบบท่อลมอาจใช้มอเตอร์ที่มีความเร็วอัตราเดียว (SINGLE SPEED) ได้มอเตอร์เป็นชนิด SPLIT CAPACITOR ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์

คอยล์เย็นเป็นท่อทองแดงอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมที่เรียงตัวเป็นระเบียบและอันแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วมาจากโรงงานผู้ผลิต

อุปกรณ์ประกอบ ตัวจ่ายสารทำความเย็น (เอกซ์แพนชันวาล์วหรือแคปทิว) ระบบไฟฟ้าและระบบควบคุม มีสวิทช์ ปิด เปิด เครื่องพร้อมทั้งปรับความเร็วพัดลมพร้อมทั้งสวิทช์เทอร์โมสแตตติดอยู่ที่เครื่องหรือเป็นชนิดติดตั้งแยก (REMOTE TYPE)

แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมหรือใยสังเคราะห์ที่สามารถล้างทำความสะอาดได้
การปิดเปิดและการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ

การควบคุมอุณหภูมิใช้เทอร์โมสแตตชนิด 1 ชั้นเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องคอนเดนซิงยูนิต ส่วนเครื่องส่งลมเย็นนั้นทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่อง

2. เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดเกิน 5 ตันความเย็น ประกอบด้วย

2.1 คอนเดนซิงยูนิตระบายความร้อนด้วยลม ประกอบด้วยรีเลย์หรือทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตมีรายละเอียดดังนี้

ส่วน โครงภายนอก ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบและอบสีเหมาะสมหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

คอมเพรสเซอร์ ช เป็นแบบมอเตอร์กึ่งหุ้มปิด (SEMI HERMETIC) หรือเป็นแบบมอเตอร์หุ้มปิด (HERMETIC) ระบายความร้อนด้วยน้ำยาที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

คอยล์ของคอนเดนเซอร์ เป็นท่อทองแดงอย่างแข็งที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียมผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต ถ้าเครื่องฯ มีขนาดใหญ่กว่า 15 ตันความเย็นแล้วส่วนที่ท่อสารก๊าซอัดรีด (DISCHARGE LINE) และเส้นท่อสารก๊าศกลับ (SUCTION LINE) ต้องกับคอมเพรสเซอร์ต้องต่อด้วยท่ออ่อน (VIBRATION ELIMINATOR COPPER TUBE)

พัดลมของคอนเดนเซอร์ เป็นแบบใบพัดแฉกทำจากอะลูมิเนียมหรือโลหะที่ไม่เป็นสนิมหรือเทียบเท่า ได้รับการปรับถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยที่ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์มีตะแกรงเหล็กป้องกันอุบัติเหตุ

มอเตอร์ของพัดลมเป็นแบบปิด (TOTALLY ENCLOSED) มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์มีระบบรองถื่นแบบดลับลูกปืนหรือแบบปลอกที่มีระบบหล่อลื่นอย่างระยะยาว เครื่องควบคุมจะต้องมี COMPRESSOR CONTACTOR พร้อมเครื่องป้องกันเมื่อเครื่องทำงานเกินโหลด (OVERLOAD PROTECTION) เครื่องป้องกันเมื่อความดันสูงหรือต่ำเกินเกณฑ์ (HIGH - LOW PRESSURE CUT OUT) ฟิวส์-ป้องกันวงจรควบคุม สวิทช์ป้องกันเมื่อความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ (เฉพาะเครื่องฯ ขนาดใหญ่กว่า 15 ตันความเย็น) และมี TIMER RELAY

การคำนวณและเลือกขนาดของเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอย การคำนวณค่าไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ประกอบ มีอุปกรณ์ลดปริมาณความเย็นในตัวคอยล์คอมเพรสเซอร์ยังทำงานอยู่ (CAPACITY REDUCTION DEVICE) (เฉพาะเครื่องฯ ขนาดใหญ่กว่า 15 ตันความเย็น) และมี SERVICE VALVE

2.2 เครื่องส่งลมเย็น ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานของผู้ผลิตและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับคอนเดนซิ่งยูนิต มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบและอบสีภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวน โยแก้วหรือยางหรือเทียบเท่า มีฉนวนน้ำทิ้งซึ่งหุ้มด้วยฉนวนดังกล่าวด้วยในการใช้งานปกติต้องไม่มีหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวถัง

เครื่องส่งลม ประกอบด้วยพัดลมแบบหอยโข่ง ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบปิดผ่านสายพาน ตัวพัดลมจะต้องปรับตั้งให้ได้คู่ทั้งแบบสถิตศาสตร์และพลศาสตร์ และมอเตอร์ต้องติดตั้งบนฐานที่กำหนดในแบบ และในการทำงานทุกภาวะมอเตอร์ต้องไม่ใช้กระแสไฟฟ้าเกินกว่า FULL LOAD AMP. ถ้ามอเตอร์มีขนาดเล็กไม่เกิน 746 วัตต์ ให้เป็นชนิดใช้ระบบไฟฟ้า 380/3/50 หรือตามในแบบ

คอยล์เย็น เป็นท่อทองแดงอย่างแข็งอัดเข้ากับคลีปอลูมิเนียมครบจะต้องเรียงเป็นระเบียบต้องมีวงจรของคอยล์ไม่น้อยกว่า 2 วงจร (เฉพาะเครื่องขนาดใหญ่กว่า 15 ตันความเย็น) และต้องได้รับการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานของผู้ผลิต

อุปกรณ์ประกอบ เอกซ์เพนชันวาล์ว และ โซลินอยด์วาล์ว

แผ่นกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมหรือเทียบเท่าที่สามารถล้างทำความสะอาดได้ มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร

2.3 เทอร์โมสแตต ถ้าเป็นเทอร์โมสแตตชนิด 1 ชั้น ให้เป็นแบบ COIL BIMETAL ELEMENT มี SCALE RANGE ประมาณ 7°C ถึง 32°C หรือแบบที่ทำงานได้คล้ายคลึงกัน ถ้าเป็นเทอร์โมสแตตชนิด 2 ชั้น หรือหลายชั้น (MULTI STAGES) ให้เป็นแบบ COIL BIMETAL ELEMENT, DUST FREE MERCURY SWITCH RANGE ประมาณ 7°C ถึง 32°C หรือแบบที่ทำงานได้คล้ายคลึงกัน

2.4 การควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติให้ใช้เทอร์โมสแตต 1 ชั้น สำหรับเครื่องฯ ขนาดไม่เกิน 15 ตันความเย็น ถ้าเกินให้ใช้ชนิด 2 ชั้น ติดตั้งที่ลมกลับหรือตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบ โดยถ้าเป็นชนิด 2 ชั้นนั้น เมื่ออุณหภูมิขึ้นต่ำมีค่าต่ำกว่าที่ตั้งไว้แล้วเทอร์โมสแตตชั้นที่ 1 จะควบคุมการทำงานให้คอมเพรสเซอร์ลดปริมาณการอัดลง โดยมีโหลดน้อยลงประมาณ 30-50 % และตัดวงจรรองวาล์วโซลินอยด์ที่คอยล์เย็นหนึ่งวงจร ชั้นที่ 2 เทอร์โมสแตตหยุดการทำงานของคอมเพรสเซอร์ ส่วนพัดลมของเครื่องส่งลมเย็นนั้นทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่องฯ หรือตามที่กำหนดในแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มาตรฐานในการคิดเทียบขีดความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

3.1 ความสามารถในการทำความเย็นทั้งหมดคิดเทียบเมื่อคอนเดนซิ่งยูนิตและเครื่องส่งลมเย็นทำงานร่วมกัน ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้คิดเทียบที่อากาศก่อนเข้าคอยล์เย็นที่อุณหภูมิ $27^{\circ}\text{Cdb}/19.5^{\circ}\text{Cwb}$ และอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อนที่อุณหภูมิ 35°C คิดเทียบที่ 50 เฮอร์ตซ์ และอุณหภูมิน้ำยาค้านดูด (SATURATED SUCTION TEMPERATURE) และอุณหภูมิน้ำยาที่คอยล์เย็น (EVAPORATOR TEMPERATURE) เดียวกัน โดยไม่สูงกว่า 7.2°C

3.2 การคิดเทียบปริมาณความเย็นของชุดเครื่องคอนเดนซิ่งยูนิตและเครื่องส่งลมเย็นที่ทำงานร่วมกันนั้น ต้องไม่มากกว่าค่าความสามารถในการทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์

3.3 ปริมาณความเย็นของเครื่องปรับอากาศต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบหรือในรายการประกอบแบบ ๆ นั้น แต่ปริมาณลมเย็นของเครื่องส่งลมเย็นอาจแตกต่างจากที่กำหนดบ้างตามการวินิจฉัยโดยผู้ว่าจ้าง หรืออาจต้องขยายขนาดท่อลมบางช่วงให้ใหญ่ขึ้นตามที่จะได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง

3.4 ในการคิดความสามารถในการทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์นั้น ให้คิดเทียบเมื่อคอมเพรสเซอร์ทำงานในภาวะ ดังนี้คือ

- | | | |
|-------------------------------------|------------|-----------------------|
| 1) SATURATED SUCTION TEMPERATURE | ไม่เกิน | 7.2°C |
| 2) SATURATED CONDENSING TEMPERATURE | ไม่ต่ำกว่า | 49°C |
| 3) AMBIENT AIR TEMPERATURE | | 35°C |

เป็นมาตรฐานเพื่อให้ได้ความสามารถในการทำความเย็นเท่าที่กำหนดไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบนี้และคอมเพรสเซอร์นั้นให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรปหรือไทย

4. พัฒนาระบายอากาศ

4.1 ชนิดคัตตัมบังหรือคัตตัมกระจกหน้าต่างเป็นพัคลมแบบใบพัดแฉก มี GRILLE หรือ SHUTTERS ที่ปิดได้ ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรปหรือไทยมีขนาดและจำนวนดังในแบบ ถ้าไม่ระบุไว้ให้ใช้ขนาด 20 CM

4.2 ชนิดคัตตัมฝ้าเพดาน เป็นพัคลมแบบหอยโข่ง ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ประกอบด้วยตัวพัคลม มอเตอร์ หน้ากาลม (GRILLE) ชนิดลูมิเนียมหรือเหล็กเคลือบอบสีหรือพลาสติกสำหรับคัตตัมฝ้าเพดาน ส่วนโครงภายนอกต้องมีหน้าที่สำหรับต่อกับท่อลมซึ่งภายในมีอุปกรณ์ป้องกันลมสวนทางเข้ามาเป็นผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรปหรือไทย ชนิดคัตตัมที่คาดฟ้า (ROOF VENTILATOR) ประกอบด้วยส่วนโครงภายนอกเป็นโลหะลูมิเนียมหรือเทียบเท่า พัคลมเป็นแบบใบพัดแฉกหรือแบบหอยโข่ง ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์เป็นผลิตภัณฑ์ เป็นผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่นหรือยุโรป

4.3 ชนิดคอกับท่อลมเป็นแบบหอยโข่งหรือแบบ TURBO, AXIAL, VANE AXIAL ขับเคลื่อนโดยตรงหรือผ่านสายพานรูปตัววี เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือ ยุโรป

5. ท่อสารทำความเย็นที่นำทิ้งและอุปกรณ์

5.1 ท่อสารทำความเย็น สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดไม่เกิน 5 ตันความเย็นใช้ทองแดงอย่างอ่อน SOFT DRAIN หรืออย่างแข็งแบบแอล (HARD DRAIN, TYPE L) ส่วนท่อสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศขนาดเกิน 5 ตันความเย็น ให้เป็นท่อทองแดงอย่างแข็งแบบแอล และใช้ PIPE FITTINGS เท่านั้นในการต่อท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ (SUCTION LINE) ให้หุ้มรอบด้วย FLEXIBLE, CLOSED CELL, ELASTOMERIC THERMAL INSULATION ชนิดไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. หรือที่กำหนดไว้ในแบบ อุปกรณ์ประกอบให้มี FILTER DRYER, LIQUID & MOISTURE INDICATOR

5.2 ท่อน้ำทิ้ง เป็นท่อ พี.วี.ซี. ชั้น 8.5 ตาม มอก. 17 ท่อส่วนที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน หรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศให้หุ้มด้วยฉนวนเช่นเดียวกับ SUCTION LINE หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.

5.3 การติดตั้งท่อสารทำความเย็นจะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งได้ฉากกับตัวอาคารหรือตามในแบบส่วนที่ผ่านคาน กำแพงหรือพื้นจะต้องมีปลอก (SLEEVE) และถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยางหรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย และท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับพื้นผิวติดตั้งอย่างมั่นคง ท่อสารก๊าซเย็นกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะคือให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำให้อุณหภูมิควบแน่น (SATURATED TEMPERATURE) เปลี่ยนไปเกินกว่า 1.2 °C หรือมีขนาดตามที่กำหนดในแบบและทุกระยะความสูง 4 เมตรของท่อตามแนวตั้งจะต้องมี OIL TRAP เฉพาะท่อสารก๊าซเย็นกลับในกรณีที่คอนเดนซิ่งยูนิตต้องทำ INVERT LOOP ที่ท่อสารก๊าซเย็นกลับเพื่อป้องกันสารทำความเย็นเหลวไหลกลับที่คอมเพรสเซอร์ เมื่อหยุดเครื่องฯ ท่อสารทำความเย็นทั้งหมดจะต้องได้รับการรองรับอยู่บนแท่นเหล็ก โครงสร้าง (SUPPORT, HANGER) โดยมีประกับเหล็กอาบสังกะสีหรืออลูมิเนียมรีดตัวท่อเข้ากับแท่นเหล็กอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 2.5 เมตร สำหรับท่อสารความเย็นเหลว (LIQUID LINE) หรือท่อสารก๊าซอัดรีด (DISCHARGE LINE) นั้นต้องมีวัสดุยางหรือวัสดุเทียบเท่าคั่นกลางไว้บริเวณที่รองรับเพื่อป้องกันมิให้โลหะทองแดงของตัวท่อสัมผัสกับแท่นเหล็ก โครงสร้างสำหรับท่อสารก๊าซเย็นกลับซึ่งหุ้มฉนวน ณ จุดที่วางบนขาเหล็กรองรับ (SUPPORT) หรือที่แขวน (HANGER) ต้องป้องกันมิให้น้ำหนักที่ออกค้ำฉนวน ณ จุดรองรับจนเสียหายโดยอาจใช้ฉนวนชนิดแข็ง ณ จุดนั้นหรือวิธีการอื่นแล้วใช้แผ่นเหล็กอาบสังกะสีไม่บางกว่า เบอร์ 18 B.W.G. ยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม. หุ้มโดยรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ภายหลังจากเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้วให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจน ที่ความดันประมาณ 17.5 กก./ซม.² แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออกและทำให้เป็นสุญญากาศด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (VACUUM PUMP) จนมีความดันประมาณ 2.1 กก/ซม.² (ต่ำกว่า 0) แล้วจึงเติมสารทำความเย็น

6. ระบบลม มีรายละเอียดดังนี้

ท่อลม มีรายละเอียดดังนี้

1. วัสดุใช้แผ่นเหล็กกล้าอาบสังกะสี โดยมีความหนาและการเสริมเหล็กฉากตามมาตรฐานของ ASHRAE หรือ SMACNA แห่งสหรัฐอเมริกาตามขอบเขตที่พิจารณาโดยผู้ว่าจ้างหรือตามที่กำหนดในแบบหรือตามตารางและขนาดท่อลมให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบ

ตารางที่ 2.11 แสดงความหนาของเหล็กแผ่นประกอบท่อลม

ขนาดความกว้างของท่อลม	ความหนาเหล็กแผ่นอาบสังกะสี	
	เบอร์ B.W.G.	มม.
ไม่เกิน 12"	26	0.47 – 0.63
เกิน 12" แต่ไม่เกิน 30"	24	0.60 – 0.80
เกิน 30" แต่ไม่เกิน 54"	22	0.80 – 0.95
เกิน 54" แต่ไม่เกิน 85"	20	0.90 – 1.10
เกินกว่า 85"	18	1.18 – 1.44

2. ให้มีเหล็กฉากรองรับท่อตามที่ ASHRAE หรือ SMACNA

3. การติดตั้งและการต่อท่อต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE หรือ SMACNA

4. การโค้งท่อต้องให้มีรัศมีความโค้งเท่ากับขนาดท่อในทิศทางที่โค้งนั้นหากมีที่ไม่พอจึงจะอนุญาตให้มีรัศมีความโค้งน้อยกว่านี้ได้แต่ต้องใส่ GUIDE VANE โดยมีจำนวนและตำแหน่งตามมาตรฐาน ASHRAE

5. จุดต่อระหว่างท่อสมกับอุปกรณ์ที่มีความสั่นสะเทือนให้ใช้แผ่นผ้าใบอย่างหนา

6. ท่อลมที่มีขนาดความกว้างในแนวนอนไม่เกิน 100 ซม. ต้องมีอุปกรณ์แขวนหรือที่ยึดท่อทุกระยะ 3.0 เมตร ถ้าใหญ่กว่านี้ให้มีทุกระยะ 2.50 เมตรและสำหรับจุดต่อแยกต้องยึดติดโดยเริ่มจากจุดต่อแยกไม่เกิน 0.60 เมตร

ฉนวนหุ้ม ท่อลมเย็นส่งและท่อลมเย็นกลับจะต้องบุด้วยฉนวนใยแก้วชนิดอ่อนที่มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรและเป็นชนิดมีแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์แบบทึบไฟทำหน้าที่เป็น VAPOR BARRIER ปะทับหลังมาเรียบร้อยแล้ว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ให้เสียค่าใช้จ่าย การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

โรงงานผู้ผลิตรอยต่อของฉนวนต้องให้ปลายแผ่นฉนวนทับอีก หากท่อลมที่มีขนาดกว้างกว่า 600 มม. ให้รัดฉนวนด้วยแถบพลาสติกหรือ พี.วี.ซี.กว้างไม่น้อยกว่า 15 มม. อีกทุกระยะ 0.50 เมตรที่ทางแยกของท่อลมทุกๆ ทางแยกจะต้องมีแผ่นช่องลมเลี้ยว (SPLITTER DAMPER) ซึ่งทำด้วยแผ่นเหล็กที่หนากว่าลมหนึ่งเบอร์และสามารถปรับแผ่นช่องลมเลี้ยวนี้ โดยก้านเหล็กที่ทะลุออกมาภายนอกท่อลมและยึดด้วย LOCK SCREW FITTING & LOCKING PIN ท่อลมที่ผ่านทะลุพื้นหรือกำแพงต้องทำปลอกท่อลม (DUCT SLEEVE) ด้วยเหล็กฉากหรือไม้ตามความเหมาะสม

อุปกรณ์ระบบลม

1. อุปกรณ์ต่อไปนี้ ต้องนำมาเรียบร้อยจากโรงงานและเป็นแบบ ANODIZED EXTRUDED ALUMINIUM

2. หัวจ่ายลมแบบสี่เหลี่ยม เป็นแบบสี่เหลี่ยม (SQUARE OR RECTANGULAR) แบบกลม (ROUND) หรือแบบตามยาว (SLOT, LINEAR)

3. สำหรับแบบสี่เหลี่ยมและแบบกลม ต้องมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม (OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER) หัวจ่ายลมด้านข้างเป็นแบบสี่เหลี่ยมต้องมีบานเกล็ดปรับได้ 4 ทิศทางและทุกหัวจ่ายต้องมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม

4. หัวคูคลมกลับ เป็นแบบสี่เหลี่ยมมีบานเกล็ดทิศทางเดียวหรือสองทิศทางและอาจมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม ถ้ากำหนดในแบบ

5. หัวคูอากาศภายนอก เป็นแบบสี่เหลี่ยมชนิดที่มีบานเกล็ดกันฝนมีตะแกรงกันแมลงและขุงและมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม

ระบบไฟฟ้า

โดยการติดตั้งทั้งหมดเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าหรือ NEC

1. มอเตอร์เป็นผลิตภัณฑ์จากสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรปและมอเตอร์ขนาดโตกว่า 746 วัตต์ ต้องเป็นแบบ TOTALLY ENCLOSED ส่วนมอเตอร์ในคอนเดินชิงชนิดต้องเป็นแบบ TOTALLY ENCLOSED เท่านั้นและถ้ามอเตอร์เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทยจะต้องมีผลงานและคุณภาพเหมาะสมตามข้อพิจารณาของผู้ว่าจ้าง

2. สวิตช์อัตโนมัติ เป็นผลิตภัณฑ์สหรัฐอเมริกา ยุโรป หรือญี่ปุ่นและเป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างตามมาตรฐานของสถาบันซึ่งเป็นที่ยอมรับในสากลและต้องมีพิกัดแรงดันของตัวโครงไม่ต่ำกว่า 415 โวลต์ สำหรับไฟ 3 เฟสและ 250 โวลต์ สำหรับไฟ 1 เฟส และมีขนาดกระแสประลัยไม่ต่ำกว่าตามที่กำหนดในแบบ หรือมิฉะนั้นต้องมีฟิวส์ชนิดที่มีกระแสประลัยสูงตามพิกัดกำกับอีกสวิตช์ตัดตอนไม่อัตโนมัติ เป็นผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกา ยุโรปหรือญี่ปุ่นและต้องติดตั้งในกรณีที่มีมอเตอร์อยู่ติดกัน

3. แมกเนติกคอนแทคเตอร์พร้อมโอเวอร์โวลทให้ขนาดที่ไม่เล็กกว่าขนาดใช้งานเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 สายไฟฟ้าที่ติดตั้ง (FIELD WIRING) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานฉบับล่าสุด ส่วนสายไฟฟ้าภายในตัวเครื่องปรับอากาศหรือที่ส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศนั้น อาจเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศนั้นๆ ถ้าไม่ได้กำหนดขนาดสายไฟฟ้าไว้ ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125% ของโหลดเต็มที่และขนาดเล็กสุด 2.5 ตร.มม. ในกรณีที่ไม่ได้ระบุไว้ขนาดสายคอนโทรลให้ใช้สายอ่อนขนาดไม่เล็กกว่า 1 ตร.มม.

3.2 การติดตั้งระบบสายดินตัวเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะที่ในการทำงานปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน (NON CURRENT-CARRYING METAL PARTS OF SYSTEM OF EQUIPMENTS) การติดตั้งระบบสายดินตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ หรือตามที่กำหนดในแบบ

3.3 ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ MITSUSHITA, MARUICHI, ABSO หรือเทียบเท่าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีรายละเอียดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมท่อร้อยสายไฟฟ้า มอก.770/2531 สายไฟฟ้าต้องเดินร้อยสายในท่อ EMT หรือ IMC ตามที่กำหนดไว้ในแบบขนาดและจำนวนสายในท่อตามกฎการไฟฟ้าฯ กำหนดไว้ห้ามต่อสายไฟฟ้าในท่อโดยเด็ดขาดและในการต่อสายเข้ากับมอเตอร์จะต้องใช้ FLEXIBLE CONDUIT

3.4 ต่อสวิทช์ไฟฟ้าให้ใช้เหล็กกล้าหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มม. ถ้าตู้ขนาดโตกว่า 1.0 x 1.5 เมตรต้องหนาไม่ต่ำกว่า 2 มม. ตัวตู้มีกุญแจล็อกในตัวมีช่องระบายอากาศด้านข้างทั้งบนและล่างให้ทำรูปแบบตู้พร้อมการติดตั้งเสนอกกรมโยธาธิการเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการหรือตามในแบบ ขนาดและการติดตั้งอุปกรณ์ตามที่กำหนดโดยประมาณ

ระบบแก๊ส

1.ระบบแก๊ส หมายถึงการจัดหาติดตั้งถึงเป็นแก๊ส เครื่องควบคุมท่อจ่ายและอุปกรณ์หัวจ่ายแก๊สจากที่ถังจนถึงห้องปฏิบัติการ รวมถึงการทดสอบจนใช้งานได้

1.1 ระบบท่อแก๊ส หมายถึงท่อและข้อต่อต่างๆ PRESSURE REGULATOR HEADER วาล์วและสายอ้อยต่อ 'PIGTALL' มาตรฐานวัดความดันและอื่นๆ ท่อเป็นท่อทองแดงมีข้อต่อแบบเชื่อมถึงเก็บแก๊สขนาด 50 กก. จำนวน 12 ถัง แบ่งเป็นข้างละ 6 ถัง ติดตั้งในโครงเหล็กพร้อมทั้งมีแถบเหล็กรัดถังทั้งสองข้าง ระบบควบคุมเป็นแบบอัตโนมัติ

1.2 ท่อแก๊สใช้ทองทองแดง TYPE "K" ขนาดตามในแบบสามารถใช้ความดันได้ถึง 250 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว การต่อให้ใช้วิธีเป่าและประสานท่อด้วยลวดเงินเชื่อม 10 % ท่อทองแดง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ต้องสะอาดไม่มีรอยร้าวขีดด้วยแปรงเรียบจากโรงงานท่อหรืออุปกรณ์ที่ชำรุดไม่อนุญาตให้นำมาใช้

ท่อแก๊สห้ามตัดถ้าจะเปลี่ยนทิศทางให้ใช้ข้อต่อ

1.2.1 การยึดท่อให้ยึดด้วย HANGER โดยยึดติดกับผนังหรือพื้น ค.ส.ล.ด้วย EXPANSION PLUG โดยจะต้องแข็งแรงและคุณภาพดีและอยู่ในที่เหมาะสมที่จะไม่ทำให้บิดงอหรือหลุดจากที่ยึดในขณะที่ใช้งาน

1.2.2 ท่อแก๊สจะต้องไม่ติดกับท่อชนิดอื่น

1.2.3 ระยะการยึดท่อแก๊ส

ขนาด ท่อ	Ø 12 มม.	ทุกระยะ 0.60 เมตร
	Ø 19 มม.	ทุกระยะ 0.90 เมตร
	Ø 38 มม.	ทุกระยะ 1.50 เมตร
	Ø 50 มม.	ทุกระยะ 2.00 เมตร

ท่อที่เดินผ่านพื้นหรือผนัง คสล.ให้ฝัง Sleeve โดกว่า 1 นิ้วและอุดด้วย MASTICOMPOUND ทั้ง 2 ด้าน

1.2.4 การติดตั้ง การต่อข้อต่อ ข้อแยก ให้ต่อไปตามแนวทางเดินของแก๊ส ขนาด OUTLET จะต้องมามีขนาดเท่ากับขนาดท่อขอยนั้น ๆ

1.2.5 SHUT OFF VALVE จะต้องมามีที่ CONTROL SECTION ปิดแก๊สทั้งระบบ และแต่ละชั้นเพื่อปิดได้ตามความต้องการ

1.2.6 BALL VALVE เป็นแบบถอดแยกได้ VALVE ที่เลือกใช้จะต้องใช้งาน กับ 250 PSL

1.3 การทดลองระบบแก๊ส โดยใช้ INERT GAS 'NITROGEN หรือ CARBONDIOXIDE' ค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

1.3.1 HIGH PRESSURE TEST ระหว่าง CONTAINER MANIFOLD HEADER กับSERVICE REGULATOR ด้วยความดัน150 PSI ความดันไม่ตกใน 48 ชั่วโมง

1.3.2 LOW PRESSURE TEST ระหว่าง SERVICE REGULATOR และ GAS OUTLET ด้วยความดัน 3 PSI ความดันไม่ตกใน 10 นาที

1.3.3 MERCURY, MONOMETER หรือ SOPE GUAGE

1.3.4 การทดสอบทั้งสองหากรั่วให้ตรวจด้วยน้ำสบู่ หลังจากซ่อมแล้วให้ทดลองอีกเหมือนเดิมจนแน่ใจว่าไม่มีการรั่ว

1.4 ติดตั้งและมอบ INSTRUC MANUALS หรือ BULLETINS ของเครื่องที่ติดตั้ง พร้อมทั้ง SHOP DRAWING ของ GASLINES ครบชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อกำหนดตู้ควัน

1. ลักษณะทั่วไป

1.1 เป็นตู้ควันสำเร็จรูป 'EXHAUST FUME CUPBOARD' สำหรับใช้ดูดควันกรดและสารเคมีที่เป็นพิษในการปฏิบัติงานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นชนิดระบบ AUTOMATIC BY-PASS AIR SYSTEM หรือเทียบเท่า

1.2 ปีนตู้ควันชนิดคลหะแบบสี่เหลี่ยม ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.20 ม. ลึกไม่น้อยกว่า 0.90 ม.

1.3 ที่ตู้ควันตอนล่างมีประตู สามารถเปิด-ปิดได้ และเป็นที่ยึดวัสดุต่าง ๆ

2. ลักษณะตู้ควัน

2.1 ผนังภายนอกทำด้วยเหล็กพ่นและเคลือบด้วยสี EXPOXY ป้องกันการกัดของไอระเหยของสารเคมี สำหรับผนังภายในเป็นไฟเบอร์กลาสหล่อเป็นชั้นเดียว สามารถทนกรดและไอสารเคมีได้อย่างดี

2.2 ประตูตู้ควัน 1 บาน เป็นกระจกใสนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ฝังในกรอบเหล็กสแตนเลสทั้ง 4 ด้าน แขนงห้อยด้วยลวดสลิงสแตนเลสทนกรดได้อย่างดี เบอร์ 316 เลื่อนปิด-เปิดขึ้นลงในแนวตั้งได้คล่องทุกระยะ โดยมีลูกถ่วงน้ำหนักขนาดที่เหมาะสมที่จะทำให้ประตูอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ขนาดของประตูกว้างไม่น้อยกว่า 850 มม. สูงไม่น้อยกว่า 650 มม.

2.3 แผ่นก้ำบังลมทำด้วยแผ่นเหล็กพ่นและเคลือบด้วยสี Epoxy ติดยึดกับพื้นตู้อยู่ด้านบนที่ช่องลมสูงจากพื้นตู้ประมาณ 1 นิ้ว

2.4 ผนังตู้ควันตอนหลังมีแผ่นปรับทิศทางลมติดตั้งภายในตู้ทำด้วยไฟเบอร์กลาสตอนบนและตอนล่างของแผ่นปรับทิศทางลมสามารถเลื่อนขึ้นลง เพื่อปรับปริมาณลมได้ตามความต้องการ

2.5 พื้นตู้ทำด้วยไฟเบอร์กลาสหล่อเป็นชั้นเดียวกับผนัง สามารถทนกรดและไอสารเคมีได้อย่างดี

3. อุปกรณ์ประกอบตู้ควันมีดังต่อไปนี้

อุปกรณ์ภายในตู้ควัน

3.1 หลอดไฟสว่าง FLUORESCENT ขนาดไม่น้อยกว่า 40 วัตต์ 1 ชุด พร้อมทั้งครอบชนิดเป็นกระจกนิรภัยป้องกันความร้อนและไอสารเคมี

3.2 หัวก๊อมน้ำ 1 หัว ขนาด 19 มม. มีคุณสมบัติทนกรดต่าง ตัวก๊อกทางด้วยทองเหลืองพ่นทับด้วยสี SUPRACRYL ปลายก๊อมน้ำเรียวเล็ก สามารถสวมท่อยางหรือท่อพลาสติกข้างผนังตู้ด้านขวามือขนาดก๊อกติดแล้วความยาวไม่น้อยกว่า 90 มม.

3.3 หัวก๊อกแก๊ส 1 หัว หรือเทียบเท่าขนาดไม่น้อยกว่า 3/8 นิ้ว มีคุณสมบัติทนกรดต่าง ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองพ่นทับด้วยสี SUPRACRYL ปลายก๊อกแก๊สเรียวเล็กสามารถสวมท่อยางหรือท่อพลาสติกได้ ติดตั้งข้างผนังตู้ด้านขวามือ ขนาดก๊อกติดแล้วมีความยาวไม่น้อยกว่า 40 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ผ่านการยินยอมจากกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 กรวยน้ำทิ้ง 1 อัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 138 มม.ทำด้วย POLYPROPYLENE

3.5 มี BOTTLE CONTROL ของก๊อกแก๊ส 1 ชุด มือหมุนเป็นPOLYPROPYLENE

ระบบสุขาภิบาลและระบบบำบัดน้ำเสีย

ชนิดของท่อ

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1.ท่อโศโครก | ใช้ท่อเล็กหล่อ ผึงท่อหน้า ชนิดปลอกกรด |
| 2.ท่อน้ำทิ้ง | ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ประเภทที่ 2 |
| 3.ท่อระบายอากาศ | ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ประเภทที่ 2 |
| 4.ท่อระบายน้ำฝน | ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ประเภทที่ 2 |
| 5.ท่อประปาขนาดตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้วลงมาและท่อส่วนที่ฝังดิน | ใช้ท่อ PB ชั้น |

คุณภาพ PB 2110 CLASS SDR 13.5 มาตรฐาน มอก. 910-2532

- | | |
|---|--|
| 6.ท่อระบายน้ำฝนรอบอาคาร | ใช้ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ชั้น 3 |
| 7.ท่อรับน้ำเสีย | ใช้ท่อ HDPE ชั้น PN 4 |
| 8.ท่อห้องปฏิบัติการ | |
| 8.1ท่อห้องปฏิบัติการภายในอาคาร (อยู่เหนือพื้นดิน) | ใช้ท่อแก้ว (BOROSILICATE GLASS) ชนิดใช้กับห้องปฏิบัติการ ผลิตภัณฑ์ SCHOTT, SGL หรือเทียบเท่า |
| 8.2 ท่อส่วนที่ฝังดิน | ใช้ท่อ POLYPROPYLENE CLASS PN 4 ข้อต่อชนิดสวมเกลียว |

ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับท่อระบายน้ำทิ้งห้องปฏิบัติการ

ชุดอุปกรณ์ระบบท่อน้ำทิ้งห้องปฏิบัติการ ทำด้วยแก้ว (BOROSILICATE GLASS) ผลิตภัณฑ์ SGL, SCHOTT หรือเทียบเท่า

อุปกรณ์ประกอบอย่างใดะปฏิบัติการ ประกอบด้วย

- 1.SINK WASTE 7 OVERFLOW ASSEMBLY
- 2.ANTI-SIPHON BOTTLE PRAP WITH SMALL BOTTOM OUTLET

อุปกรณ์ประกอบตู้ควัน ประกอบด้วย

- 1.DRIP CUP ขนาด ➔ 168 mm.

- 2.ANTI-SIPHON BOTTLE TRAP WITH SMALL BOTTOM OUTLET

การยึดท่อ ท่อแนวตั้ง : ท่อทุกชนิดที่เดินลอยจะต้องยึด แขนง หรือรองรับให้ติดไว้กับ โครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง ทั้งนี้ให้ท่ออยู่ในระดับสูงเท่าที่จะเป็นไปได้ อุปกรณ์ที่ใช้ยึด แขนง หรือรองรับ จะต้องมีความเหมาะสม และต้องมีความแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนักแต่ละ ช่วงยึดหรือรัศมีท่อทุกระยะไม่เกิน 1.50 เมตรและทุกรอยต่อจะต้องยึดหรือรองรับอย่างน้อย 1 ชุด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อแวนอน: การแวนท่อในแนวราบให้ใช้เหล็กแวนพร้อมด้วยเข็มขัดรัดท่อ ดังตามรูปท่อ หากมีหลายท่อในตำแหน่งและทิศทางเดียวกันอาจใช้เสาแทรกเหล็กรองรับท่อทั้งชุดแทนเหล็กแวนสำหรับท่อแต่ละท่อก็ได้ ระยะแวนท่อกำหนดให้ดังนี้

ท่อขนาด 2 ½ นิ้ว ทุกระยะไม่เกิน 1.00 เมตร

ท่อขนาด 3 นิ้วขึ้นไป ทุกระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

การต่อท่อ

ท่อแก้วที่ใช้เป็นท่อระบายน้ำทิ้งห้องปฏิบัติการให้ต่อแบบใช้ข้อต่อเหล็กไร้สนิม พร้อมแหวนยางตามแบบข้อต่อมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ท่อแก้ว การต่อท่อระหว่างแก้วกับท่อ POLYPROYLENE ต้องต่อที่ระดับเหนือพื้นดินด้วยข้อต่อ CONVERSIAN COUPLING สำหรับท่อสองชนิดนี้การบิดและแวนท่อต้องไม่ทำให้เกิดการดึง หรือบิด ที่จะทำให้เกิดความเสียหายได้

เครื่องสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำประเภท END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP, FLEXIBLE COUPLING, MECHANICAL SEAL ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

เครื่องสูบน้ำ 2 เครื่องแต่ละเครื่องสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 400 ลิตร/นาที ที่ความสูง 50 เมตร หมุนด้วยความเร็วประมาณ 2,900 รอบ/นาที

ผลิตภัณฑ์เครื่องสูบน้ำ NEI, FAIRBANK MORSE, AURORA, PEERLESS, GORMAN RUPP หรือเทียบเท่า

ผลิตภัณฑ์มอเตอร์ไฟฟ้า NEWNAM, BROOK, ASEA, SIEMEN หรือเทียบเท่า

- ระบบควบคุมใช้ทั้งระบบธรรมดา กิ่งอัตโนมัติ และอัตโนมัติ

ชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (PACKAGED CONSTANT PRESSURE BOOSTER SET) เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด D-LINE CLOSE COUPLED CENTRIFUGAL PUMP FLEXIBLE COUPLING MECHANICAL SEAL ชุดเครื่องสูบน้ำ 1 ชุดประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำจำนวน 2 เครื่อง

เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 150 ลิตร/นาที ที่ความสูง 30 เมตร หมุนด้วยความเร็วประมาณ 2,900 รอบ/นาที

ผลิตภัณฑ์เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องสูบน้ำประเภท

ถังความดันเป็นชนิด DIAPHRAGM TYPE ขนาดถังไม่น้อยกว่า 200 ลิตร มีค่าแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ไม่น้อยกว่า 10 BARS

ระบบควบคุมมีอุปกรณ์ควบคุมการไหลให้คงที่ เช่น FLOW SWITCH, PRESSURE SWITCH, PRESSURE CONTROL VALVE เป็นต้น

เครื่องสูบน้ำดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิงขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล

เครื่องสูบน้ำ END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP FLEXIBLE COUPLING มี PRIMING TANK จำนวน 1 เครื่อง

เครื่องสูบน้ำสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 500 แกลลอน/นาที ที่ความสูงไม่ต่ำกว่า 90 เมตร หมุนด้วยความเร็วประมาณ 2,900 รอบ/นาที

ผลิตภัณฑ์เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ใช้ผลิตภัณฑ์ PEERLESS, REDDY BUFFALO, NIJHUTS POMPEN, AURORA, FAIRBANK MORSE, PATTERSON หรือเทียบเท่า

ผลิตภัณฑ์เครื่องยนต์ดีเซล CUMIN, CATERPILAR, CLARK หรือเทียบเท่า

เครื่องสูบน้ำ JOCKEY PUMP พร้อมมอเตอร์ไฟฟ้า

สามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 15 แกลลอน/นาที ที่ความสูง 95 เมตร หมุนด้วยความเร็วประมาณ 2,900 รอบ/นาที

ระบบควบคุมตามรายการประกอบแบบระบบคังเพลิง

ผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงหรือมีเอกสารรับรองจากโรงงานผู้ผลิตว่าสามารถใช้ร่วมกับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงได้

เครื่องสูบน้ำในระบบบำบัดน้ำเสีย (แบบเลขที่ 3.36-1 ถึง 3.36-3)

1. เครื่องสูบน้ำในบ่อสูบตะกอนกลับจำนวน 2 เครื่อง

แต่ละเครื่องสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 20 ลิตร/นาที ที่ความสูง 8 เมตร หมุนด้วยความเร็วประมาณ 1,500 รอบ/นาที

ผลิตภัณฑ์ TSURUMI, ABS, FLYGT หรือเทียบเท่า

ระบบควบคุมตามรายการประกอบแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

2. เครื่องเติมอากาศ (SUBMERSIBLE AFRATOR) จำนวน 1 เครื่อง

ขนาดมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 2.2 KW, 50 Hz, 380 V, 1,500 ppm. มีอุปกรณ์ป้องกัน OVER LOAD ในตัว

ท่ออากาศ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2"

ความสามารถถ่ายเทออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 1.8 กก. O₂/ชม. อัตราการผสมเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5 เมตร ที่ความลึก 2.50 เมตร

ผลิตภัณฑ์ TSURUMI, ABS, FLVGT หรือเทียบเท่า

ระบบควบคุมมี Timer Switch สามารถตั้งเวลาทำงานได้

3. เครื่องสูบน้ำทิ้งในบ่อ EFFLUENT TANK จำนวน 2 เครื่อง

แต่ละเครื่องสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 500 ลิตร/นาที ที่ความสูง 8 เมตร หมุนด้วยความเร็วประมาณ 1,500 รอบ/นาที

ผลิตภัณฑ์ TSURUMI, ABS, FLYGT หรือเทียบเท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้แก่ผู้รับจ้าง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบำบัดน้ำเสียจากห้องทดลอง

ระบบบำบัดน้ำเสียจากห้องทดลอง โดยใช้บ่อปรับ pH ตามแบบเลขที่ อ 3.19-01 มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

1. เครื่องสูบน้ำ 1,2 เป็นเครื่องสูบน้ำ Submersible sewage pump ชนิด Stainless steel pump จำนวน 2 เครื่อง ตำแหน่งละ 1 เครื่อง แต่ละเครื่องสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 120 l/min ที่ความสูงไม่น้อยกว่า 8 เมตร ความเร็วรอบประมาณ 2,900 รอบ มีสวิทช์ลูกกลอยควบคุมทำงานให้เครื่องสูบน้ำเดิน 1 ตัว เดินพร้อมกัน 2 ตัว หยุดเดินทั้งสองตัวตามระดับที่กำหนดในตัว FQUALIZING TANK

2. ถังเติมสารเคมี จำนวน 2 ชุด สำหรับใส่สารละลาย H_2SO_4 และ NaOH แต่ละชุดประกอบด้วย

ถัง PVC หรือ Polyethelene ขนาดไม่น้อยกว่า 280 ลิตร มีฝาปิดมิดชิดพร้อมท่อระบายตะกอนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว วางบนแท่นไม้เนื้อแข็งตามที่แสดงในแบบ

เครื่องกวนสารเคมี ชนิด AGITATOR MOTOR 0.25 KW, 1,400 rpm, 220 V, 50 Hz เพลลาและตัวใบพัดเป็นเหล็กไร้สนิมหรือโลหะเคลือบด้วย PVC

เครื่องจ่ายน้ำยาเคมี ชนิด DIAPHRAGM TYPE METERING PUMP ขนาด 7.7 ลิตร/ชั่วโมง ที่ความดันย้อนกลับ 3.5 Ksc มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 20 watts พร้อมการทำงานโดยอัตโนมัติควบคุมปริมาณการจ่ายน้ำยาเคมีด้วย

อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เช่น ชุดท่อคูดน้ำยา หัวจ่ายน้ำยาข้อต่อและวาล์วต่างๆ ที่ใช้ต้องเป็นชนิดทนกรดและด่าง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏ ซึ่งได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยผู้วิจัยได้ศึกษาจากคำรณเอกสาร งานวิจัยและความคิดเห็นของผู้ใช้อาคารจากแบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏ ดังนั้นเพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขั้นตอนในการวิจัยไว้ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 วิธีการสร้างเครื่องมือ

3.2.2 การตรวจสอบเครื่องมือ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือผู้เข้าใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย อาจารย์ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและผู้เข้าฝึกอบรมหลักสูตรระยะสั้นในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏ 12 แห่งดังนี้

ภาคกลาง ได้แก่ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์ สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ สถาบันราชภัฏเทพสตรีลพบุรีและสถาบันราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ สถาบันราชภัฏสุรินทร์ สถาบันราชภัฏสกลนครและสถาบันราชภัฏนครราชสีมา

ภาคเหนือ ได้แก่ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่, สถาบันราชภัฏลำปางและสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม

ภาคใต้ ได้แก่ สถาบันราชภัฏสงขลาและสถาบันราชภัฏภูเก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2. กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างจากอาจารย์ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ
ผู้เข้าฝึกอบรมหลักสูตรระยะสั้นในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ของสถาบันราชภัฏแต่ละแห่งจำนวน 90
คน โดยแบ่งประเภทดังนี้

อาจารย์	จำนวน 30 คน
นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	จำนวน 30 คน
ผู้เข้าฝึกอบรม	จำนวน 30 คน
รวมทั้งสิ้นจำนวน 1,080 คน	

3.2 วิธีการสร้างและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

วิธีการสร้างเครื่องมือโดยผู้วิจัยเลือกใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถามความ
คิดเห็นของอาจารย์ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และผู้เข้าฝึกอบรมหลักสูตรระยะ
สั้นในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ โดยศึกษาขอบเขตเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับความคิดเห็นในการใช้พื้นที่
ต่างๆ ของศูนย์วิทยาศาสตร์ สภาพแวดล้อมและการใช้อาคารสถานที่จากหนังสือ เอกสารงานวิจัยที่
เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามโดยสร้างข้อความในแบบสอบถามให้สอดคล้องและ
ครอบคลุมเนื้อหาสาระและครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัยใช้เก็บข้อมูลสำหรับอาจารย์
นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและผู้เข้าฝึกอบรมในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ สถาบัน
ราชภัฏแบ่งออกดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้กรอกแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพใน
อาคารประกอบไปด้วยคำถามแบ่งออกเป็น 7 ด้านดังนี้

1. ด้านพื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงาน
2. ด้านพื้นที่แกนสัญจรและบริการทางตั้ง
3. ด้านแสงสว่างในพื้นที่ทำงาน
4. ด้านเสียงรบกวน
5. ด้านการระบายอากาศ
6. ด้านความปลอดภัยในอาคาร
7. ด้านสีที่ใช้กับอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะการจัดสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร ประกอบด้วยคำถาม โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้านดังนี้

1. ด้านพื้นที่จอดรถภายนอกอาคาร
2. ด้านการจัดภูมิสถาปัตยกรรมรอบอาคาร

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบปรนัยและแบบอัตนัย โดยถามความคิดเห็นของผู้ใช้อาคาร

3.3.2. การตรวจสอบเครื่องมือ

1. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ทำการตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหาและความชัดเจนในข้อความ

2. ดำเนินการแก้ไขแบบสอบถามอีกครั้งและขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและสำนวนภาษาที่ใช้ มีผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

1. นายครรชิต อักษรครบุรี อธิการบดี ผู้ช่วยผู้บัญชาการเรือนจำ จังหวัดนครพนม
2. ผศ. ยงยุทธ ปทุมรัตน์ ผู้ช่วยอธิการบดี สถาบันราชภัฏสกลนคร
3. ผศ. เบญจวรรณ ผูกพัน อาจารย์สถาบันราชภัฏสกลนคร
4. ผศ. วันเพ็ญ จันทร์เจริญ อาจารย์สถาบันราชภัฏสกลนคร
5. อาจารย์สมศักดิ์ เจริญสุข อาจารย์ สถาบันราชภัฏสกลนคร

3. หลังจากผู้วิจัยได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยนำมาดำเนินการแก้ไขแบบสอบถามและนำกลับไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอีกครั้ง ก่อนนำแบบสอบถามที่สมบูรณ์สำหรับเก็บข้อมูล โดยให้อาจารย์ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และผู้เข้าอบรมฝึกหลักสูตรระยะสั้นในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยติดต่อหนังสือจากทางบัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปยังผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์ของแต่ละสถาบันเพื่อขอความร่วมมือในการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม

2. ผู้วิจัยทำการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ พร้อมหนังสือขออนุญาตจากผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์ของแต่ละสถาบัน เพื่อขอความอนุเคราะห์กรอกแบบสอบถามใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ.2547 – เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้รับแบบสอบถามที่มีข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยนำมารวบรวมคะแนนในแต่ละตอนและในแต่ละเรื่องมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าร้อยละจำแนกตามความคิดเห็นของผู้ใช้อาคารในเรื่องต่างๆ ดังนี้

3.4.1. สภาพแวดล้อมทางกายภาพในอาคาร

3.4.1.1. พื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงาน

3.4.1.2. พื้นที่แกนสัญจรและบริการทางตั้ง

3.4.1.3. แสงสว่างในที่ทำงาน

3.4.1.4. การป้องกันเสียงรบกวน

3.4.1.5. การระบายอากาศ

3.4.1.6. ความปลอดภัยในอาคาร

3.4.1.7. สีที่ใช้กับอาคาร

3.4.1.8. การระบายน้ำเสีย

3.4.2. สภาพแวดล้อมทางกายภาพภายนอกอาคาร

3.4.2.1. พื้นที่จอดรถภายนอกอาคาร

3.4.2.2. การจัดภูมิสถาปัตยกรรมรอบอาคาร

การวิเคราะห์ข้อมูลรวมอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมหลักสูตรระยะสั้น โดยแยกตามภูมิภาคทั้ง 4 คือ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่องการศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงความคิดเห็นและความต้องการของกลุ่มคนผู้เข้าใช้อาคารฯตามภูมิภาคต่างๆ ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ ซึ่งทำการศึกษาจากอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรม โดยนำข้อมูลจากแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเสนอแนวทางปรับปรุงสภาพแวดล้อมทางกายภาพของศูนย์วิทยาศาสตร์

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคาร

ตอนที่ 3 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายนอกอาคาร

โดยแบบสอบถามให้เลือกตอบเป็น 2 ลักษณะคือ เลือกตอบได้เพียงข้อเดียวและเลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ แบบสอบถามเป็นลักษณะปลายเปิด เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น นอกเหนือจากคำตอบที่ให้เลือก การพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม เพื่อนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการออกแบบใช้เกณฑ์ดังนี้

1. ข้อที่เลือกตอบเพียงข้อเดียวใช้เกณฑ์ความคิดเห็นเป็นส่วนใหญ่ โดยข้อใดมีค่าร้อยละที่สูงสุด คือเอาข้อนั้นเป็นข้อมูลที่นำมาใช้เป็นเกณฑ์การออกแบบ

2. ข้อที่เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ ใช้เกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้น ไปหรือข้อใดที่มีเกณฑ์เฉลี่ยไม่ถึง 50 ก็จะใช้ข้อมูลที่มีค่าร้อยละสูงสุดเพราะถือว่าข้อนั้นมีผู้ตอบมากกว่าครึ่งหนึ่งของผู้ตอบทั้งหมดหรือว่าข้อนั้นมีผู้เลือกตอบมากที่สุดในกรณีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50

การเสนอวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ภูมิภาคแต่ละภูมิภาคแบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ค่าร้อยละข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ค่าร้อยละข้อมูลความคิดเห็นของอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ที่เป็นอยู่ปัจจุบัน โดยแบ่งเป็นส่วนต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงาน
- ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่แกนสัจจรและบริการทางตั้ง
- ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องแสงสว่างในพื้นที่ทำงาน
- ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องเสียงรบกวน
- ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องการระบายอากาศ
- ส่วนที่ 6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยในอาคาร
- ส่วนที่ 7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องสีที่ใช้กับอาคาร
- ส่วนที่ 8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องการระบายน้ำเสีย

ตอนที่ 3 วิเคราะห์คำร้อยละข้อมูลความคิดเห็นของอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายนอกอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ที่เป็นอยู่ปัจจุบัน โดยแบ่งเป็นส่วนต่างๆดังนี้

- ส่วนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องพื้นที่จอดรถนอกอาคาร
- ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องการจัดภูมิสถาปัตยกรรมรอบอาคาร

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องดังกล่าวในรูปแบบตารางตามความเห็นของอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมตามลำดับหัวข้อ ผู้วิจัยได้ทำการแจกแบบสอบถามจำนวน 1,080 ชุด และได้รับตอบกลับมา จำนวน 903 ชุด คิดเป็นร้อยละ 83.61

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนผู้ใช้อาคารอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์จำแนกตามสถานภาพ

	จำนวนผู้ใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้า อบรม
	307	-	-	85.27	-	-
	-	281	-	-	78.05	
	-	-	315	-	-	87.50

จากตารางที่ 4.2 พบว่าสถานภาพของผู้ผู้ใช้อาคารอาคารส่วนใหญ่เป็นผู้เข้าอบรมคิดเป็นร้อยละ 87.50 รองลงมาคืออาจารย์ร้อยละ 85.27 และนักศึกษาร้อยละ 78.05

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนผู้ใช้อาคารจำแนกตามสถานภาพและเพศ

เพศ	จำนวนผู้ใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้า อบรม
เพศชาย	111	119	107	36.16	42.35	33.97
เพศหญิง	196	162	208	63.84	57.65	66.03

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผู้ใช้อาคารส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงทั้งกลุ่ม อาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรม คิดเป็นร้อยละร้อยละ 63.84 ,57.65 และร้อยละ 66.03 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนผู้เข้าใช้อาคารจำแนกตามสถานภาพและอายุ

อายุ	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้า อบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้า อบรม
18-30 ปี	50	195	88	16.29	69.40	27.94
31-40 ปี	140	52	155	45.60	18.50	49.21
41-50 ปี	71	28	31	23.13	9.96	9.84
มากกว่า 50 ปี	46	6	41	14.98	2.14	13.01

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผู้เข้าใช้อาคารกลุ่มอาจารย์ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 45.60 กลุ่มนักศึกษาส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 18-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 69.40 และกลุ่มผู้เข้าอบรมมีอายุระหว่าง 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 49.21

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนผู้เข้าใช้อาคารจำแนกตามสถานภาพและวุฒิการศึกษา

วุฒิการศึกษา	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ต่ำกว่าปริญญาตรี	-	165	80	0	58.72	25.40
ปริญญาตรี	59	108	204	19.22	38.43	64.76
สูงกว่าปริญญาตรี	248	8	31	80.78	2.85	9.84

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผู้เข้าใช้อาคารกลุ่ม อาจารย์ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 80.78 กลุ่มนักศึกษาส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาด้านต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 58.72 และกลุ่มผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรี 64.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงระยะเวลาในการเข้าใช้อาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ต่ำกว่า 4 ชั่วโมง	20	92	22	6.51	32.74	6.98
4 - 6 ชั่วโมง	137	118	94	44.63	41.99	29.84
7 - 9 ชั่วโมง	101	62	198	35.83	22.06	62.86
10 - 12 ชั่วโมง	35	6	1	11.40	2.14	0.32
มากกว่า 12 ชั่วโมงขึ้นไป	5	3	-	1.63	1.07	0

จากตารางที่ 4.5 พบว่าระยะเวลาที่ผู้เข้าใช้อาคารต่ำกว่า 4 ชั่วโมง อาจารย์ร้อยละ 6.51 นักศึกษาร้อยละ 32.74 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 6.98 ระยะเวลาใช้อาคาร 4-6 ชั่วโมง อาจารย์ร้อยละ 44.63 นักศึกษาร้อยละ 41.99 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 29.84 ระยะเวลาใช้อาคาร 7-9 ชั่วโมง อาจารย์ร้อยละ 35.83 นักศึกษาร้อยละ 22.06 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 62.86 ระยะเวลาใช้อาคาร 10-12 ชั่วโมง อาจารย์ร้อยละ 1.63 นักศึกษาร้อยละ 1.07 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 0.

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคาร

ด้านที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.6 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงาน

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
พื้นที่คับแคบ	126	117	129	41.04	41.64	40.95
โล่งกว้างไม่เป็นส่วนตัว	66	67	87	21.50	23.84	27.62
ขาดระเบียบในการจัดวางครุภัณฑ์	115	97	99	37.46	34.52	31.143
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.6 พบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าพื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงานมีพื้นที่คับแคบ ร้อยละ 41.04 ร้อยละ 41.64 และร้อยละ 31.143 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 แสดงความคิดเห็นในการจัดพื้นที่ปฏิบัติงาน

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ห้องเล็ก ๆ	32	58	52	11.73	20.64	16.51
เปิดโล่งทั้งหมด	32	32	47	10.42	11.39	14.92
เปิดโล่งมีผนังหรือตู้เตี้ย ๆ กัน	92	73	112	29.97	25.98	35.56
กันเป็นห้อง ๆ ผสมกับแบบเปิดโล่ง	80	62	90	26.06	22.06	28.57
แบบกันเป็นห้อง ๆ ผสมกับแบบเปิดโล่งมีผนังหรือตู้เตี้ย ๆ กัน	67	56	14	21.82	19.93	4.44
อื่นๆ (โพรครระบุ) มีผนังกันบ้างเป็นบางส่วน, มีความเป็นส่วนตัวมากกว่านี้	-	-	-	0	0	0
สภาพปัจจุบันเป็นอย่างไร (ระบุ) ห้องเล็ก ๆ	-	-	-	0	0	0

จากตารางที่ 4.7 พบว่าพบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าพื้นที่ปฏิบัติงานควรเปิดโล่งมีผนังหรือตู้เตี้ย ๆ กัน ร้อยละ 29.97 ร้อยละ 25.98 และร้อยละ 35.56 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดโต๊ะ-เก้าอี้ ผู้เก็บเอกสาร ในพื้นที่ปฏิบัติงาน

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ขาดผู้เอกสารประจำตัว	83	73	87	27.04	25.98	27.62
ขาดความเป็นส่วนตัวในการใช้โต๊ะทำงาน	136	175	130	44.30	62.28	41.27
เหมาะสมอยู่แล้ว	88	33	98	28.66	11.74	31.11
อื่นๆ (โพรครระบุ)	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.8 พบว่าพบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าขาดความเป็นส่วนตัวในการใช้โต๊ะทำงาน ร้อยละ 44.30 ร้อยละ 62.28 และร้อยละ 41.27 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขนาดของห้องปฏิบัติการหรือห้องเรียนปัจจุบัน

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
คับแคบ	59	95	87	19.22	33.81	27.62
ปานกลาง	152	107	162	49.51	38.08	51.43
กว้างขวาง	96	79	66	31.27	28.11	20.95
อื่น ๆ (โปรดระบุ)	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.9 พบว่าพบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าห้องปฏิบัติการหรือห้องเรียนปัจจุบันมีขนาดปานกลางร้อยละ 49.51 ร้อยละ 38.08 และร้อยละ 51.43 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.10 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดตำแหน่งของโต๊ะเก้าอี้ในพื้นที่ปฏิบัติงาน

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ใกล้ประตูทางออก	74	62	87	24.10	22.06	27.62
ใกล้หน้าต่าง	96	134	115	31.27	49.11	49.21
ใกล้ทางเดินภายในที่ทำงาน	137	81	73	44.63	28.83	23.17
อื่น ๆ (โปรดระบุ) ผู้เก็บเครื่องมือหรือเอกสาร	-	-	-	0	0	0

จากตารางที่ 4.10 พบว่าการจัดตำแหน่งของโต๊ะเก้าอี้ในพื้นที่ปฏิบัติงาน ควรจัดใกล้ประตูทางออก อาจารย์ร้อยละ 24.10 นักศึกษาร้อยละ 22.06 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 27.62 ใกล้หน้าต่าง อาจารย์ร้อยละ 31.27 นักศึกษา 49.11 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 49.21 ใกล้ทางเดินภายในที่ทำงาน อาจารย์ร้อยละ 44.63 นักศึกษาร้อยละ 28.83 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 23.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดพื้นที่ปฏิบัติงานในระดับชั้นที่เหมาะสม

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ชั้นล่าง	95	84	51	30.95	29.89	16.19
ชั้นสอง	125	97	142	40.72	34.52	45.08
ชั้นสาม	46	42	56	14.98	14.95	17.78
ชั้นสี่	30	37	35	9.77	13.17	11.11
สูงกว่าชั้นสี่ขึ้นไป	11	21	31	3.58	7.47	9.84
ปัจจุบันพื้นที่ปฏิบัติงานของท่านอยู่ ชั้นใด.....	-	-	-	0	0	0

จากตารางที่ 4.11 พบว่าพบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าพื้นที่ปฏิบัติงานระดับชั้นที่เหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 40.72 ร้อยละ 34.52 และร้อยละ 45.08 ตามลำดับ

ด้านที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่แกนสัณจรและบริการทางตั้ง

ตารางที่ 4.12 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่ทางเดินหลักของอาคารไปยังพื้นที่ปฏิบัติงาน

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้า อบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
มีเนื้อที่กว้างมาก	67	78	93	21.82	27.76	29.52
มีเนื้อที่เล็ก คับแคบ	63	78	105	20.52	27.76	33.34
มีเนื้อที่กว้างแต่มีการใช้ประโยชน์ไม่ เหมาะสม เช่น วางครุภัณฑ์ เป็นต้น	177	125	117	57.66	44.48	37.14
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.12 พบว่าพบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าพื้นที่ทางเดินหลักของอาคารไปยังพื้นที่ปฏิบัติงานมีเนื้อที่กว้างแต่มีการใช้ประโยชน์ไม่เหมาะสม เช่น วางครุภัณฑ์ เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 57.66 ร้อยละ 44.48 และร้อยละ 37.14 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดพื้นที่แกนสัจจรและบริการทางตั้งคือลิฟต์และบันไดที่เหมาะสมกับการใช้สอย

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
มีจำนวนลิฟต์เพียงพอ	84	59	104	27.36	21.00	33.02
บันไดควรมีขนาดกว้างขวางเพียงพอ	99	118	71	32.25	41.99	22.54
ลิฟต์และบันไดควรรอยู่ใกล้กัน	124	104	140	40.39	37.01	44.44
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.13 พบว่าพบว่ากลุ่มอาจารย์และผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าการจัดพื้นที่แกนสัจจรและบริการทางตั้งคือลิฟต์และบันไดควรรอยู่ใกล้กัน คิดเป็นร้อยละ 40.39 และร้อยละ 44.44 ส่วนนักศึกษาเห็นว่าบันไดควรมีขนาดกว้างขวางเพียงพอร้อยละ 41.99

ตารางที่ 4.14 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้สอยพื้นที่โถงในอาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
มีการใช้พื้นที่ที่คิดประเภท เช่น ใช้เป็นที่วางตู้เอกสาร ฯลฯ	47	37	63	15.31	13.17	20.00
การติดต่อกับพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร เช่น พื้นที่ปฏิบัติงาน	112	64	97	36.48	22.77	30.79
บันได ลิฟต์ ห้องน้ำ – ห้องส้วม ไม้สะดวก	86	76	94	28.01	27.05	29.84
พื้นที่เล็ก คับแคบ	31	79	37	10.10	28.11	11.75
แสงสว่างไม่เพียงพอ	31	25	24	10.10	8.90	7.62
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	0	0	0

จากตารางที่ 4.14 พบว่าพบว่ากลุ่มอาจารย์และผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าเกี่ยวกับการใช้สอยพื้นที่โถงในอาคารควรติดต่อกับพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร เช่น พื้นที่ปฏิบัติงาน คิดเป็นร้อยละ 36.48 และร้อยละ 30.79 ส่วนนักศึกษาเห็นว่าบันไดควรมีขนาดกว้างขวางเพียงพอร้อยละ 28.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดพื้นที่โรงที่เหมาสมกับการใช้สอย

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
มีการจัดที่หักคอก เช่น ชุดรับแขก	33	30	67	10.75	10.67	21.27
มีแสงสว่างเพียงพอ	63	56	56	20.52	19.92	17.78
ควรติดต่อกับพื้นที่ต่างๆ ของอาคาร เช่น ห้องทำงาน	73	42	93	23.78	14.95	29.52
ลิฟต์-บันได และห้องน้ำได้สะดวก	89	95	71	28.99	33.82	22.54
ควรมีพื้นที่กว้างขวางพอสมควร	49	58	28	15.96	20.64	8.89
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.15 พบว่าการจัดพื้นที่โรงที่เหมาสมกับการใช้สอย ดังนี้ มีการจัดที่หักคอก เช่น ชุดรับแขก อาจารย์ร้อยละ 10.75 นักศึกษาร้อยละ 10.67 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 21.27 มีแสงสว่างเพียงพอ อาจารย์ร้อยละ 20.52 นักศึกษาร้อยละ 19.92 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 17.78 ควรติดต่อกับพื้นที่ต่างๆ ของอาคาร เช่น ห้องทำงาน อาจารย์ร้อยละ 23.78 นักศึกษาร้อยละ 14.95 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 29.52 มีลิฟต์-บันได และห้องน้ำสะดวก อาจารย์ร้อยละ 28.99 นักศึกษาร้อยละ 33.82 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 22.54 และควรมีพื้นที่กว้างขวางพอสมควร อาจารย์ร้อยละ 15.96 นักศึกษาร้อยละ 20.64 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 8.89

ตารางที่ 4.16 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการใช้สอยพื้นที่ห้องน้ำ-ห้องส้วมในอาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
แสงสว่างและการระบายอากาศไม่เพียงพอ	63	65	70	20.52	23.13	22.22
พื้นที่เล็กคับแคบ	82	85	108	26.71	30.25	34.29
สุขภัณฑ์ไม่เพียงพอ และไม่สะดวกในการใช้สอย	67	64	68	21.82	22.78	21.59
ขาดการบำรุงรักษาที่เพียงพอทั้งการทำความสะอาดและการซ่อมแซม	95	67	69	30.95	23.84	21.90
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.16 พบว่าปัญหาในการใช้สอยพื้นที่ห้องน้ำ-ห้องส้วมในอาคาร มีดังนี้ แสงสว่างและการระบายอากาศไม่เพียงพอ อาจารย์ร้อยละ 20.52 นักศึกษาร้อยละ 23.13 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 22.22 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอกโดยไม่ผ่านการอนุมัติจากทางมหาวิทยาลัย หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 0-2329-1000 หรือ 0-2329-1001

ร้อยละ 22.22 พื้นที่เล็กคับแคบ อาจารย์ร้อยละ 26.71 นักศึกษาร้อยละ 30.25 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 34.29 สุขภัณฑ์ไม่เพียงพอและไม่สะดวกในการใช้สอย อาจารย์ร้อยละ 21.82 นักศึกษาร้อยละ 22.78 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 21.59 และขาดการบำรุงรักษาที่เพียงพอทั้งการทำความสะอาดและการซ่อมแซม อาจารย์ร้อยละ 30.95 นักศึกษาร้อยละ 23.84 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 21.90

ตารางที่ 4.17 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดพื้นที่ห้องน้ำ-ห้องส้วม ที่เหมาะสม

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
มีแสงสว่างและการระบายอากาศเพียงพอ	78	80	92	25.41	28.47	29.21.
ควรมีพื้นที่กว้างขวางพอสมควร	80	90	115	26.06	32.74	36.50
สุขภัณฑ์ควรมีจำนวนมากเพียงพอและสะดวกในการใช้สอย	84	58	61	27.36	20.64	19.37
มีการบำรุงรักษา รวมทั้งการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอทุกชั้นอาคาร	65	51	47	21.17	18.15	14.92

จากตารางที่ 4.17 พบว่าการจัดพื้นที่ห้องน้ำ-ห้องส้วมที่เหมาะสมมีดังนี้ มีแสงสว่างและการระบายอากาศเพียงพอ อาจารย์ร้อยละ 25.41 นักศึกษาร้อยละ 28.47 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 29.21. ควรมีพื้นที่กว้างขวางพอสมควร อาจารย์ร้อยละ 26.06 นักศึกษาร้อยละ 32.74 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 36.50 สุขภัณฑ์ควรมีจำนวนมากเพียงพอและสะดวกในการใช้สอย อาจารย์ร้อยละ 27.36 นักศึกษาร้อยละ 20.64 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 19.37 และมีการบำรุงรักษา รวมทั้งการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอทุกชั้นของอาคาร อาจารย์ร้อยละ 21.17 นักศึกษาร้อยละ 18.15 ผู้เข้าอบรมร้อยละ 14.92

ตารางที่ 4.18 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับจำนวนห้องน้ำ-ห้องส้วม ในอาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
เพียงพอ	176	183	215	57.33	65.12	68.25
ไม่เพียงพอ	131	98	100	42.67	34.88	31.75

จากตารางที่ 4.18 พบว่า ทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่ เห็นว่าจำนวนห้องน้ำ-ห้องส้วม ในอาคารเพียงพอ คิดเป็นร้อยละ 57.33 ร้อยละ 65.12 และร้อยละ 68.25 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.19 แสดงความพึงพอใจรูปแบบโถส้วม

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
แบบนั่งยอง (ราคน้ำ)	18	45	48	5.86	16.01	15.24
แบบนั่งยอง (ชักโครก)	110	95	74	35.83	33.81	23.45
แบบนั่งราบ (ชักโครก)	151	104	152	49.19	37.01	48.25
แบบนั่งราบ (ราคน้ำ)	28	37	41	9.12	13.17	13.02
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.19 พบว่า ทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่ เห็นว่ารูปแบบโถส้วมควรเป็นแบบนั่งราบ (ชักโครก) คิดเป็นร้อยละ 49.19 ร้อยละ 37.01 และร้อยละ 48.25 ตามลำดับ

ด้านที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องแสงสว่างในพื้นที่ทำงาน

ตารางที่ 4.20 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแสงสว่างในบริเวณที่ทำงาน

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
มากเกินไป	101	83	113	32.90	29.54	35.87
เพียงพอ	153	160	154	49.84	56.94	48.89
ไม่เพียงพอ	53	38	48	17.26	13.52	15.24

จากตารางที่ 4.20 พบว่าพบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าแสงสว่างในบริเวณที่ทำงานเพียงพอ คิดเป็นร้อยละ 49.84 ร้อยละ 56.94 และร้อยละ 48.89 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.21 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาแสงสว่างในการปฏิบัติงาน

รายละเอียด	จำนวนผู้เข้าใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
แสงธรรมชาติส่องไม่ถึง	85	101	99	29.69	35.94	31.43
บริเวณที่ปฏิบัติงานไม่สัมพันธ์กับตำแหน่งดวงโคม	121	151	160	39.41	53.74	50.80
จำนวนของดวงโคมไม่เหมาะสม	101	29	56	32.90	10.32	17.77
อื่นๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.21 พบว่าพบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าปัญหาแสงสว่างในการปฏิบัติงานคือบริเวณที่ปฏิบัติงานไม่สัมพันธ์กับตำแหน่งดวงโคม คิดเป็นร้อยละ 39.41 ร้อยละ 56.74 และร้อยละ 50.80 ตามลำดับ

ด้านที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเสียงรบกวน

ตารางที่ 4.22 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุของเสียงรบกวน

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
เสียงโทรศัพท์	38	39	40	12.38	13.88	12.70
เสียงอุปกรณ์ภายในอาคาร	74	75	76	24.10	26.69	24.13
เสียงสนทนา	52	65	69	16.94	23.13	21.90
เสียงเครื่องปรับอากาศ	88	54	92	28.66	19.22	29.21
เสียงรบกวนภายนอกอาคาร เช่น เสียงรถยนต์ เป็นต้น	55	48	38	17.92	17.08	12.06
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.22 พบว่ากลุ่มอาจารย์และผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าสาเหตุของเสียงรบกวนเกิดจากเสียงเครื่องปรับอากาศ คิดเป็นร้อยละ 28.66 และร้อยละ 29.21 นักศึกษารบกวนเกิดจากเสียงอุปกรณ์ภายในอาคารร้อยละ 26.69

ตารางที่ 4.23 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแยกอุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำให้เกิดเสียง

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ควรแยกเพราะจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานลดลง	198	195	213	64.50	69.40	67.62
ไม่ควรแยกเพราะจะทำให้เพิ่มขั้นตอนในการทำงาน	109	86	102	35.50	30.60	32.38
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.23 พบว่าพบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าควรแยกเพราะจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานลดลง คิดเป็นร้อยละ 64.50 ร้อยละ 69.40 และร้อยละ 67.62 ตามลำดับ

ด้านที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการระบายอากาศ

ตารางที่ 4.24 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการระบายอากาศ

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ระบายอากาศแบบใช้ลมธรรมชาติ	104	73	103	33.88	25.98	32.70
ระบายอากาศโดยใช้พัดลมและเครื่องดูดอากาศ	85	95	148	27.68	33.81	46.98
ระบายอากาศโดยใช้เครื่องปรับอากาศ	118	113	64	38.44	40.21	20.32
ปัจจุบันเป็นอย่างไร.....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.24 พบว่าผู้เข้าอบรมเห็นควรมีการระบายอากาศระบายอากาศแบบใช้ลมธรรมชาติ ร้อยละ 32.70 และอาจารย์ นักศึกษาเห็นควรมีการระบายอากาศโดยใช้เครื่องปรับอากาศ ร้อยละ 38.44 ร้อยละ 40.21

ตารางที่ 4.25 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในบริเวณที่ท่านปฏิบัติงานเรื่องการระบายอากาศ

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
อับชื้น เนื่องจากอากาศภายนอกไม่สามารถถ่ายเทได้	158	146	212	51.47	51.96	67.30
ไม่มีทางระบายอากาศเพียงพอ	149	135	103	48.53	48.04	32.70
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.25 พบว่าพบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าปัญหาในบริเวณที่ปฏิบัติงานเรื่องการระบายอากาศคืออับชื้น เนื่องจากอากาศภายนอก ไม่สามารถถ่ายเทได้ คิดเป็นร้อยละ 51.47 ร้อยละ 51.96 และร้อยละ 67.30 ตามลำดับ

ด้านที่ 6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยในอาคาร

ตารางที่ 4.26 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตำแหน่งบันไดหนีไฟที่เหมาะสมในชั้นที่ปฏิบัติงาน

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ใช้ร่วมกับบันไดหลัก	48	40	83	15.64	14.23	26.35
แยกจากบันไดหลัก โดยมีสัญลักษณ์บอกตำแหน่งของบันไดหนีไฟ	200	181	178	65.15	64.42	56.51
อยู่ริมผนังอาคารด้านนอก	43	60	54	14.31	21.35	17.14
อื่น ๆ (โปรดระบุ) ไม่ทราบ	16	-	-	5.21	0	0

จากตารางที่ 4.26 พบว่าพบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าตำแหน่งบันไดหนีไฟที่เหมาะสมในชั้นที่ปฏิบัติงานควรแยกจากบันไดหลัก โดยมีสัญลักษณ์บอกตำแหน่งของบันไดหนีไฟ คิดเป็นร้อยละ 65.15 ร้อยละ 64.42 และร้อยละ 56.51 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.27 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับชนิดของอุปกรณ์ดับเพลิง

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ระบบฉีดโปรยน้ำอัตโนมัติ	33	52	71	10.75	18.50	22.54
ระบบสายฉีดดับเพลิง	70	53	52	22.80	18.86	16.51
ระบบถังดับเพลิงชนิดสารเคมี	136	83	84	44.30	29.54	26.67
ระบบกริ่งสัญญาณเตือนภัย	68	93	108	22.15	33.10	34.28
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	0	0	0

จากตารางที่ 4.27 พบว่าพบว่าทั้งกลุ่มนักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าชนิดของอุปกรณ์ดับเพลิงควรเป็นระบบกริ่งสัญญาณเตือนภัย คิดเป็นร้อยละ 33.10 ร้อยละ 34.28 และกลุ่มอาจารย์ ควรเป็นระบบถังดับเพลิงชนิดสารเคมี ร้อยละ 44.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.28 แสดงอุบัติเหตุที่พบเห็นและนำเกิดขึ้นกับบุคคลที่เข้าใช้อาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
หกล้มเนื่องจากพื้นต่างระดับ	60	65	92	19.54	23.13	29.21
หกล้มเนื่องจากวัสดุปูพื้นที่ลื่นเป็นมัน	169	147	168	55.05	52.31	53.33
เดินชนครุภัณฑ์ที่วางบริเวณทางเดิน	70	69	55	22.80	24.56	17.46
อื่น ๆ (ไปรครระบุ) ชนกันเนื่องมองเห็นไม่ชัด (บัง)	8	-	-	2.61	0	0

จากตารางที่ 4.28 พบว่าพบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าอุบัติเหตุที่พบเห็นคือหกล้มเนื่องจากวัสดุปูพื้นที่ลื่นเป็นมัน คิดเป็นร้อยละ 55.05 ร้อยละ 52.31 และร้อยละ 53.33 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.29 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวัสดุพื้นผิวในบริเวณทำงาน

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
พื้นหินขัด	66	45	97	21.50	16.01	30.79
พื้นคอนกรีตปูกระเบื้องเซรามิค	107	98	124	34.85	34.88	39.37
ปูพรม	37	33	33	12.05	11.74	16.48
พื้นปูกระเบื้องยาง	97	105	61	31.60	37.37	19.36
อื่น ๆ (ไปรครระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.29 พบว่าอาจารย์และผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าวัสดุพื้นผิวในบริเวณทำงานควรเป็นพื้นคอนกรีตปูกระเบื้องเซรามิค ร้อยละ 34.85 และร้อยละ 39.37 นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าวัสดุพื้นผิวในบริเวณทำงานควรเป็นพื้นปูกระเบื้องยางร้อยละ 37.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.30 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวัสดุพื้นผิวบริเวณทางเดินในอาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
พื้นหินขัด	82	98	119	26.71	34.88	37.78
พื้นคอนกรีตปูกระเบื้องเซรามิก	169	136	110	55.05	48.40	34.92
ปูพาร์เก้ไม้เนื้อแข็ง	56	47	86	18.24	16.72	27.30
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.30 พบว่าอาจารย์และนักศึกษาเห็นว่าวัสดุพื้นผิวบริเวณทางเดินในอาคารควรเป็นพื้นคอนกรีตปูกระเบื้องเซรามิก คิดเป็นร้อยละ 55.05 และร้อยละ 48.40 ผู้เข้าอบรมเห็นว่าวัสดุพื้นผิวบริเวณทางเดินในอาคารควรเป็นพื้นหินขัด คิดเป็นร้อยละ 37.78

ตารางที่ 4.31 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ทำผนังภายในอาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
กรุด้วยไม้อัด	65	53	52	21.17	18.86	16.51
กรุด้วยวัสดุป้องกันเสียง	69	93	123	22.48	33.10	39.05
ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบทาสี	173	135	140	56.35	48.04	44.44
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.31 พบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่า วัสดุที่ใช้ทำผนังภายในอาคารควรเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบทาสี คิดเป็นร้อยละ 56.35 ร้อยละ 48.04 และร้อยละ 44.44 ตามลำดับ

ด้านที่ 7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่ที่ใช้กับอาคาร

ตารางที่ 4.32 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่ภายในอาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
สื่ออ่อน เช่น สิวา สิวาอ่อน สื่หมพูอ่อน เป็นต้น	60	71	63	19.54	25.27	20.00
สื่เข้ม เช่น สีน้ตาล สีน้เงิน สื่เขียว เป็นต้น	87	113	106	28.34	40.21	33.65
สื่กลาง เช่น สื่เทา สื่เทาอ่อน เป็นต้น	160	87	146	52.12	30.96	46.35
อื่น ๆ (โปรครระนุ) สื่เหลือง สื่หมพู	-	10	-	0	3.56	0

จากตารางที่ 4.32 พบว่าอาจารย์และผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าเห็นว่สื่ภายในอาคารควรเป็นสื่กลาง เช่น สื่เทา สื่เทาอ่อน เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 52.12และร้อยละ 46.35 นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าสื่ภายในอาคารควรเป็น สื่เข้ม เช่น สีน้ตาล สีน้เงิน คิดเป็นร้อยละ 40.21

ตารางที่ 4.33 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่ภายนอกอาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้า อบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
สื่ออ่อน เช่น สิวา สิวาอ่อน สื่หมพูอ่อน เป็นต้น	73	101	98	23.78	35.94	31.11
สื่เข้ม เช่น สีน้ตาล สีน้เงิน สื่เขียว เป็นต้น	78	67	82	25.41	23.84	26.03
สื่กลาง เช่น สื่เทา สื่เทาอ่อน เป็นต้น	156	102	135	50.81	36.30	42.86
อื่น ๆ (โปรครระนุ) สื่รุ้ง สีม่วง สิวาเข้ม	-	11	-	0	3.92	0

จากตารางที่ 4.33พบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าสื่ภายนอกอาคารควรเป็น สื่กลาง เช่น สื่เทา สื่เทาอ่อน เป็นต้นคิดเป็นร้อยละ 50.81 ร้อยละ 36.30 และร้อยละ 42.86 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการระบายน้ำเสีย

ตารางที่ 4.34 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
บำบัดรวมกัน	55	3	77	17.92	12.10	24.45
แยกน้ำเสียเพื่อบำบัด	145	145	144	47.23	51.60	45.71
น้ำทิ้งควรแยกจากสารเคมี	107	102	94	34.45	36.30	29.84
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.34 พบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารควรแยกน้ำเสียเพื่อบำบัดคิดเป็นร้อยละ 47.23 ร้อยละ 51.60 และร้อยละ 45.71 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.35 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับน้ำที่บำบัดแล้ว

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ปล่อยลงคลอง	62	92	114	20.20	32.74	36.19
มีที่รองรับเพื่อนำไปทิ้ง	119	100	108	38.76	35.59	34.29
นำกลับมาใช้ใหม่ เช่น รดต้นไม้	126	89	93	41.04	31.67	29.59
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.35 พบว่ากลุ่มอาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าน้ำที่บำบัดแล้วควรนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น รดต้นไม้ คิดเป็นร้อยละ 41.04 กลุ่มนักศึกษากลุ่มส่วนใหญ่เห็นว่าน้ำที่บำบัดแล้วควรมีที่รองรับเพื่อนำไปทิ้ง คิดเป็นร้อยละ 35.59 และกลุ่มผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าน้ำที่บำบัดแล้วควรปล่อยลงคลอง คิดเป็นร้อยละ 36.19

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพนอกอาคาร

ด้านที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องพื้นที่จอดรถภายนอกอาคาร

ตารางที่ 4.36 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเดินทางมาอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
รถยนต์ส่วนตัว	187	50	110	60.91	17.79	34.92
รถประจำทาง	61	101	93	19.87	35.94	29.52
รถจักรยานยนต์	59	112	98	19.22	39.86	31.11
เดินมา	-	18	14	0	6.41	4.45
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4.36 พบว่ากลุ่มอาจารย์และกลุ่มผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เดินทางมาอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์โดยรถยนต์ส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 60.91 และร้อยละ 34.92 กลุ่มนักศึกษากลุ่มส่วนใหญ่เดินทางมาอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์โดยรถจักรยานยนต์คิดเป็นร้อยละ 39.86

ตารางที่ 4.37 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการใช้พื้นที่จอดรถของอาคารในปัจจุบัน

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
พื้นที่จอดรถไม่เพียงพอ	63	43	63	20.52	15.30	20.00
ได้รับความร้อนจากแสงแดดมากและขาดร่มเงา	110	129	130	35.83	45.91	41.27
ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยจากการจอดรถ	105	74	97	34.20	26.33	30.79
ขาดความปลอดภัย	29	35	25	9.45	12.46	7.94
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.37 พบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าปัญหาในการใช้พื้นที่จอดรถของอาคารในปัจจุบันได้รับความร้อนจากแสงแดดมากและขาดร่มเงา คิดเป็นร้อยละ 35.83 ร้อยละ 45.91 และร้อยละ 41.27 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.38 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เวลาในการหาที่จอดรถ

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
น้อยกว่า 5 นาที	105	83	134	34.20	29.54	42.54
5 - 10 นาที	141	137	133	45.93	48.75	42.22
มากกว่า 10 นาที	61	61	48	19.87	21.71	15.24
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.38 พบว่ากลุ่มอาจารย์และกลุ่มนักศึกษาส่วนใหญ่ใช้เวลาในการหาที่จอดรถ 5 - 10 นาที คิดเป็นร้อยละ 45.93 และร้อยละ 48.75 กลุ่มผู้เข้าอบรมกลุ่มส่วนใหญ่ใช้เวลาในการหาที่จอดรถ น้อยกว่า 5 นาที คิดเป็นร้อยละ 42.54

ตารางที่ 4.39 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดพื้นที่จอดรถภายนอกอาคารที่เหมาะสมกับการใช้สอย

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้า อบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
จอดริมถนนอาคาร แต่ควรจัดพื้นที่ จอดรถให้เพียงพอกับจำนวนรถและม ีการจัดระเบียบในการจอดรถ เช่น การตีช่องกำกับให้ชัดเจน เป็นต้น	140	127	173	45.60	45.20	54.92
จอดเฉพาะรถของผู้ใช้อาคารศูนย์ วิทยาศาสตร์เท่านั้น	99	94	68	32.25	33.45	21.59
จอดภายนอกอาคารร่วมกับอาคารอื่น	68	60	74	22.15	21.35	23.49
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.39 พบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าการจัดพื้นที่จอดรถภายนอกอาคารที่เหมาะสมกับการใช้สอยคือจอดริมถนนอาคาร แต่ควรจัดพื้นที่จอดรถให้เพียงพอกับจำนวนรถและมีการจัดระเบียบในการจอดรถ เช่น การตีช่องกำกับให้ชัดเจน เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 45.60 ร้อยละ 45.20 และร้อยละ 54.92 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.40 แสดงอุบัติเหตุที่พบบ่อยๆ บริเวณพื้นที่จอดรถของอาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ชนด้านหน้า	73	67	80	23.78	23.84	25.40
ชนด้านข้าง	119	114	154	38.76	40.57	48.87
ชนด้านหลัง	115	100	81	37.46	35.59	25.71
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.40 พบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าอุบัติเหตุที่พบบ่อยๆ บริเวณพื้นที่จอดรถของอาคาร คือ ชนด้านข้าง คิดเป็นร้อยละ 38.76 ร้อยละ 40.57 และร้อยละ 48.87 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.41 แสดงแนวทิศทางของดวงอาทิตย์เวลาที่เข้าจอดในบริเวณพื้นที่จอดรถนอกอาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ทิศเหนือ	55	57	59	17.92	20.29	31.43
ทิศตะวันออก	88	79	87	28.66	28.11	27.62
ทิศตะวันตก	96	91	105	31.27	32.38	33.33
ทิศใต้	68	54	24	22.15	19.22	7.62
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.41 พบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าแนวทิศทางของดวงอาทิตย์เวลาที่เข้าจอดในบริเวณพื้นที่จอดรถนอกอาคารด้านทิศตะวันตก คิดเป็นร้อยละ 31.27 ร้อยละ 32.38 และร้อยละ 33.33 ตามลำดับ

ด้านที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดภูมิสถาปัตยกรรม

ตารางที่ 4.42 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสวนหย่อมภายนอกอาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ควรจัดให้มี เพราะสามารถให้ความร่มรื่นแก่อาคารได้	116	136	162	37.79	48.40	51.43
ควรจัดให้มี เพราะสามารถมองจากภายในอาคารทำให้เกิดทัศนียภาพที่ดีในการทำงาน	161	115	128	52.44	40.92	40.64
ไม่ควรจัดให้มีเพราะไม่ได้ใช้ประโยชน์	30	30	25	9.77	10.68	7.93
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.42 พบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่า สวนหย่อมภายนอกอาคารควรจัดให้มี เพราะสามารถมองจากภายในอาคารทำให้เกิดทัศนียภาพที่ดีในการทำงาน คิดเป็นร้อยละ 52.44 นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าควรจัดให้มี เพราะสามารถให้ความร่มรื่นแก่อาคารได้ คิดเป็นร้อยละ 51.43

ตารางที่ 4.43 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับต้นไม้ที่เหมาะสมในการจัดภูมิสถาปัตยกรรมรอบอาคาร

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ไม้ดอก	56	76	104	18.24	27.04	33.02
ไม้ประดับ	91	100	103	29.64	35.59	32.70
ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่	160	105	108	52.12	37.37	34.28
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.43 พบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าต้นไม้ที่เหมาะสมในการจัดภูมิสถาปัตยกรรมรอบอาคาร ควรเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 52.12 ร้อยละ 37.37 และร้อยละ 34.28 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.44 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับระยะเวลาของไม้ดอกไม้ประดับหรือไม้ยืนต้นที่ปลูก
เจริญงอกงามดี**

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ต่ำกว่า 3 เดือน	33	28	55	10.75	9.96	17.46
6 เดือน	85	69	73	27.69	24.56	23.17
1 ปี	143	145	100	46.58	51.60	31.75
มากกว่า 1 ปี	46	39	87	14.98	13.88	27.62
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.44 พบว่าทั้งกลุ่มอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่า ระยะเวลาของไม้ดอกไม้ประดับหรือ ไม้ยืนต้นที่ปลูกเจริญงอกงามดี คือ 1 ปี คิดเป็นร้อยละ 46.58 ร้อยละ 51.60 และร้อยละ 31.75 ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.45 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากการจัดภูมิสถาปัตยกรรมนอก
อาคาร**

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
ขาดการบำรุงรักษา	94	73	125	30.62	25.98	39.68
เศษใบไม้ กิ่งไม้ ดอกไม้	110	93	108	35.83	33.10	34.29
ผู้เข้าใช้อาคารทำให้สภาพภูมิ สถาปัตยกรรมเสื่อมโทรม	103	115	82	33.55	40.92	26.03
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 4.45 พบว่ากลุ่มอาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากการจัดภูมิสถาปัตยกรรมนอกอาคารคือ เศษใบไม้ กิ่งไม้ ดอกไม้ คิดเป็นร้อยละ 35.83 นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากการจัดภูมิสถาปัตยกรรมนอกอาคารคือ ผู้เข้าใช้อาคารทำให้สภาพภูมิสถาปัตยกรรมเสื่อมโทรม คิดเป็นร้อยละ 40.92 และผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากการจัดภูมิสถาปัตยกรรมนอกอาคารคือ ขาดการบำรุงรักษา คิดเป็นร้อยละ 39.68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.46 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสวนที่เหมาะสมกับความต้องการ

รายละเอียด	จำนวนผู้มาใช้อาคาร (คน)			(ร้อยละ)		
	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม	อาจารย์	นักศึกษา	ผู้เข้าอบรม
จัดเพื่อให้เกิดความร่มรื่นรอบอาคาร	99	90	119	32.25	32.03	37.78
จัดให้เกิดประโยชน์ใช้สอยภายนอกอาคาร เช่น ให้อากาศถ่ายเท ใช้เป็นที่นั่งพักผ่อน	122	106	92	39.74	37.72	29.20
จัดเป็นสวนหย่อมขนาดเล็กรอบอาคาร	86	85	104	28.01	30.25	33.02

จากตารางที่ 4.46 พบว่ากลุ่มอาจารย์และนักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าการจัดสวนที่เหมาะสมกับความต้องการคือ จัดให้เกิดประโยชน์ใช้สอยภายนอกอาคาร เช่น ให้อากาศถ่ายเท ใช้เป็นที่นั่งพักผ่อน คิดเป็นร้อยละ 39.74 และร้อยละ 37.72 ผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าการจัดสวนที่เหมาะสมกับความต้องการคือจัดเพื่อให้เกิดความร่มรื่นรอบอาคาร คิดเป็นร้อยละ 37.78

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏ มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ของสถาบันราชภัฏตามความเห็นของอาจารย์ นักศึกษา และผู้เข้าใช้อาคาร เพื่อศึกษาปัญหาในการใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ของสถาบันราชภัฏตามความเห็นของอาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าใช้อาคารเพื่อเสนอแนะแนวความคิดในการออกแบบอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ของสถาบันราชภัฏ

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคาร

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายนอกอาคาร

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการศึกษาว่าอาจารย์ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศชาย และผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อาจารย์อายุระหว่าง 41-50 ปี นักศึกษา 18-30 ปีและผู้เข้าอบรมอายุระหว่าง 31-40 ปี เป็นส่วนใหญ่ อาจารย์วุฒิสูงกว่า ปริญญาตรี นักศึกษาค่ากว่า ปริญญาตรี และผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่ ปริญญาตรี ระยะเวลาที่ใช้บริการอาจารย์ใช้เวลา 4-6 ชั่วโมง นักศึกษาใช้เวลา 4-6 ชั่วโมง และผู้เข้าอบรม 7-9 ชั่วโมง

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคาร

2.1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงาน

อาจารย์มีความเห็นว่าขาดระเบียบในการจัดวางครุภัณฑ์และมีพื้นที่คับแคบนักศึกษามีความเห็นเช่นเดียวกับกับอาจารย์ ผู้เข้าอบรมมีความเห็นว่ามีพื้นที่คับแคบใบการปฏิบัติงาน ส่วนการจัดพื้นที่ ปฏิบัติงาน อาจารย์ นักศึกษา และผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่ อยากให้กันเป็นห้อง ๆ ผสมแบบเปิดโล่ง อาจารย์และผู้เข้าอบรมเห็นว่าการจัดโต๊ะ เก้าอี้ ตู้เอกสาร มีความเหมาะสมอยู่แล้ว ส่วนนักศึกษามองเห็นว่าขาดความเป็นส่วนตัวในการใช้โต๊ะทำงานและอาจารย์ นักศึกษา และผู้เข้าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อบรมเห็นว่าขนาดของห้องปฏิบัติการและห้องเรียนปัจจุบันปานกลาง ตำแหน่งของโต๊ะ เก้าอี้ อาจารย์ นักศึกษา ผู้เข้าอบรมเห็นว่าควรอยู่ใกล้ทางเดินภายในห้องทำงาน อาจารย์และผู้เข้าอบรม เห็นว่าระดับชั้นที่เหมาะสมคือชั้นสอง นักศึกษาเห็นว่าชั้นล่างเหมาะสมที่สุด

2.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่แกนสัจจอร์และบริการทางตั้ง

อาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรม เห็นว่า ทางเดินหลักของอาคารมีเนื้อที่กว้าง แต่มีการใช้ประโยชน์ไม่เหมาะสม เช่นการวางครุภัณฑ์เป็นคั่นและความเห็นส่วนใหญ่ว่าลิฟต์ และบันได ควรอยู่ใกล้กัน การติดต่อกับพื้นที่ส่วนต่าง ๆ เป็นการใช้สอยพื้นที่โถงของอาคาร ความคิดเห็น เกี่ยวกับการจัดพื้นที่โถงอาคารมีแสงสว่างเพียงพอ และควรจัดให้มีพื้นที่กว้างขวางพอสมควร ปัญหาในการใช้สอยพื้นที่ห้องน้ำ ห้องส้วม ในอาคารของอาจารย์และนักศึกษา คือ สุขภัณฑ์ไม่เพียงพอ และไม่สะดวก ส่วนผู้เข้าอบรมเห็นว่าแสงสว่างและการระบายอากาศไม่เพียงพอและขาด การบำรุงรักษาที่เพียงพอทั้งการทำความสะอาดและการซ่อมแซม อาจารย์และนักศึกษา ส่วนใหญ่ เกี่ยวกับการจัดพื้นที่ห้องน้ำ ห้องส้วม ที่เหมาะสม คือสุขภัณฑ์ควรมีจำนวนมากเพียงพอ และ สะดวกในการใช้สอย ส่วนผู้เข้าอบรมเห็นว่าควรมีพื้นที่กว้างขวางพอสมควร และเห็นว่าจำนวน ห้องน้ำ ห้องส้วม ในอาคารมีเพียงพอ ต่อความต้องการ โดยรูปแบบของโถส้วม อาจารย์และผู้เข้า อบรมเลือกแบบนั่งราบ (ชักโครก) และนั่งราบ (ราคน้ำ) ส่วนนักศึกษาเลือกแบบนั่งของชักโครก

2.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแสงสว่างในพื้นที่ทำงาน

อาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมส่วนใหญ่เห็นว่า แสงสว่างมากเกินไป ในบริเวณที่ ทำงาน ปัญหาส่วนใหญ่คือบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน ไม่สัมพันธ์กับดวง โคมและแสงสว่างธรรมชาติ ส่องไม่ถึง

2.4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเสียงรบกวน

อาจารย์ ส่วนใหญ่เห็นว่าเสียงจากเครื่องปรับอากาศและเสียงรถยนต์ เป็นสาเหตุของ เสียงรบกวน ส่วนนักศึกษาและผู้เข้าอบรมเห็นว่าเสียงรบกวนมาจากเสียงอุปกรณ์ภายในอาคาร และเห็นควรแยกอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดเสียง เพราะจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน ลดลง

2.5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการระบายอากาศ

อาจารย์เห็นว่าการระบายอากาศโดยการใช้เครื่องปรับอากาศ ส่วนนักศึกษา และผู้เข้า อบรมเห็นว่าควรใช้การระบายอากาศโดยลมธรรมชาติ ปัญหาในบริเวณที่ทำงานเรื่องระบายอากาศ คือ ไม่มีระบายอากาศเพียงพอ

2.6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความปลอดภัยในอาคาร

อาจารย์ นักศึกษาและผู้เข้าอบรมเห็นว่า ตำแหน่งบันไดหนีไฟ ควรแยกจากบันได หลัก โดยมีสัญลักษณ์ บอกรหัสของบันไดหนีไฟ ส่วนชนิดของอุปกรณ์ดับเพลิง อาจารย์เลือก ระบบสายฉีดดับเพลิง นักศึกษาเลือกกระบอกถึงสัญญาณเตือนภัย และผู้เข้าอบรมเลือกกระบอกถึง การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปรษณีย์อัตโนมัติ อุบัติเหตุที่พบเห็น และน่าเกิดขึ้นกับบุคคลที่เข้าใช้อาคาร อาจารย์และผู้เข้าอบรมพบเห็นว่า เนื่องจากวัสดุปูพื้นลื่นเป็นมัน ส่วนนักศึกษาพบว่าส่วนใหญ่เดินชนครุภัณฑ์ที่วางบริเวณทางเดิน พื้นผิวบริเวณที่ทำงานที่เหมาะสมตามความเห็นของอาจารย์คือพื้นคอนกรีตปูกระเบื้องเซรามิก นักศึกษาคือพื้นปูกระเบื้องยาง ส่วนผู้เข้าอบรมเลือกพื้นหินขัด และพื้นผิวบริเวณทางเดินในอาคาร อาจารย์เลือกพื้นหินขัด นักศึกษาเลือกพื้นคอนกรีตปูกระเบื้องเซรามิก ผู้เข้าอบรมเลือกพื้นปูปาร์เก้ไม้เนื้อแข็ง ผนังอาคารควรเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบทาสี

2.7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสีที่ใช้กับอาคาร

สีภายในส่วนใหญ่เห็นว่าควรใช้สีกลาง เช่น สีเทา สีเทาอ่อน มีสีเหลือง สีชมพู บางส่วน และสีภายนอก อาจารย์และผู้เข้าอบรมมีความเห็นว่าสีกลางเช่นสีเทา สีเทาอ่อนแต่นักศึกษาเห็นว่าควรเป็นสีอ่อน เช่น สีขาว สีฟ้าอ่อน สีชมพูอ่อน

2.8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการระบายน้ำเสีย

ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียในอาคาร อาจารย์เห็นว่าควรบำบัดรวมกัน นักศึกษาเห็นว่าควรแยกน้ำเสียเพื่อบำบัดและผู้เข้าใช้อาคารเห็นว่าควรนำน้ำทิ้งแยกจากสารเคมี ส่วนที่บำบัดแล้วเห็นควรว่านำกลับมาใช้ใหม่ เช่นรดต้นไม้ ฯลฯ

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพนอกอาคาร

3.1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องพื้นที่จอดรถ

เกี่ยวกับการเดินทางมายังศูนย์วิทยาศาสตร์ อาจารย์มาด้วยรถยนต์ส่วนตัว นักศึกษาและผู้เข้าอบรมมายังศูนย์วิทยาศาสตร์โดยรถจักรยานยนต์และปัญหาในการใช้พื้นที่จอดรถ อาจารย์เห็นว่าขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยจากการจอด ส่วนนักศึกษาและผู้เข้าอบรมมีความเห็นว่าขาดร่มเงาและได้รับแสงแดดมากเกินไป โดยส่วนใหญ่ใช้เวลาในการหาที่จอดรถนาน 5-10 นาที และควรให้จอดริมถนนอาคาร แต่ควรจัดพื้นที่ให้เพียงพอต่อจำนวนรถและมีการจัดระเบียบในการจอดเช่น การตีช่องกำกับให้ชัดเจน เป็นต้น ส่วนอุบัติเหตุที่พบเห็นบ่อย ๆ ในบริเวณพื้นที่จอดรถคือ การชนคันข้าง ควรจะมีระยะห่างมากขึ้น ทิศทางของควงอาทิตย์ เวลาที่เข้าออก อาจารย์คือทิศใต้ นักศึกษาคือทิศตะวันออก ผู้เข้าอบรมคือทิศตะวันตก ทั้งนี้เนื่องจากเวลาที่เข้าใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์อาจเป็นเวลาที่แตกต่างกัน

3.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดภูมิสถาปัตยกรรม

เห็นควรให้มีการจัดสวนหย่อมภายนอกอาคาร เพราะสามารถมองจากภายในอาคาร ทำให้เกิดทัศนวิสัยที่ดีในการทำงานเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ไม้ประดับ ไม้ดอกตามลำดับ ควรมีระยะเวลาในการเจริญงอกงามไม่เกิน 1 ปีและไม้ประดับควรใช้เวลาเจริญเติบโตต่ำกว่า 3 เดือน ปัญหาที่เกิดหลังจากการจัดภูมิสถาปัตยกรรมรอบอาคาร ผู้เข้าใช้อาคารทำให้เกิดสภาพเสื่อมโทรมและการขาดการบำรุงรักษา โดยเห็นควรใช้จัดเป็นสวนหย่อมขนาดเล็กรอบอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตไว้เพียงการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาทางกายภาพของอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ อีกทั้งการวิจัยนี้เป็นการศึกษาจากสภาพการใช้สอยอาคารในปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลให้ทราบปัญหาและความต้องการตั้งข้อสรุปผลข้างต้นและผู้วิจัยได้ใช้เป็นแนวความคิดในการออกแบบให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่กำหนดไว้ สำหรับการวิจัยครั้งต่อไปหากมีผู้สนใจจะทำการศึกษาวิจัยในเรื่องนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

1. เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ละเอียดขึ้นซึ่งการวิจัยครั้งนี้ยังไม่มีหรือยังขาดอยู่เช่นการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบที่เหมาะสมของแต่ละหน่วยงาน การศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดของครุภัณฑ์ อุปกรณ์ต่างๆ ของสำนักงาน รูปแบบของอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ระบบเทคโนโลยีอาคาร ตลอดจนแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาให้กับอาคารในอนาคตเมื่อมีการนำไปใช้เป็นต้น เพื่อให้ได้งานวิจัยที่เป็นเรื่องเดียวกันมีความต่อเนื่องและครบถ้วนยิ่งขึ้น สำหรับใช้เป็นคู่มือในการออกแบบต่อไป
2. เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเฉพาะอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เท่านั้น ในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรทำให้การศึกษาอาคารอื่นๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน ซึ่งอาจจะทำให้เกิดผลสรุปที่ดีสำหรับอาคารของทางราชการในอนาคตต่อไป
3. การวิจัยในครั้งต่อไป ควรจะใช้ระยะเวลาในการวิจัยให้สั้นลงกว่าการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบันมากที่สุดและเพื่อลดเวลาในการแก้ไขข้อมูลบางส่วนให้เป็นปัจจุบันในการเสนอรายงานการวิจัย
4. ควรมีการศึกษาเรื่องรูปแบบอาคารของทางราชการที่เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในการวิจัยครั้งต่อไป
5. การวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์งบประมาณของโครงการเพื่อการออกแบบและก่อสร้างอาคารของทางราชการ เพื่อให้ทราบถึงงบประมาณที่จะต้องจัดเตรียมตามลำดับความสำคัญในการการ

5.3 แนวความคิดในการออกแบบอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์

แนวความคิดในการออกแบบอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ที่ได้จากการวิจัยซึ่งสามารถนำเสนอได้ ดังนี้

5.1 แนวความคิดในการออกแบบพื้นที่ใช้สอย

ควรมีความเป็นส่วนตัว โดยแบ่งเป็นห้องๆ มีขนาดกว้างขวางขึ้นมากขึ้นกว่าเดิมแต่ให้มีระดับชั้นเพียงสองชั้นเท่านั้น จัดวางครุภัณฑ์ภายในห้องสำนักงานและห้องปฏิบัติการให้มีระเบียบเรียบร้อย

5.2 แนวความคิดในการออกแบบพื้นที่แกนสัญจร

ควรมีพื้นที่แกนสัญจรเพื่อการติดต่อระหว่างกันและจัดให้มีแสงสว่างเพียงพอ ห้องนำห้องส้วมมีจำนวนมากขึ้นเพื่อรองรับจำนวนอาจารย์และนักศึกษาที่จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากแนวโน้มในการเปิดสาขาวิชาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.3 แนวความคิดในการออกแบบแสงสว่างในที่ทำงาน

ควรจัดดวงโคมให้สัมพันธ์กับพื้นที่ปฏิบัติงานและแสงสว่างจากธรรมชาติส่องถึง

5.4 แนวความคิดในการออกแบบเกี่ยวกับการระบายอากาศ

ควรจัดให้มีการระบายอากาศทั้ง 2 วิธีคือ การระบายอากาศโดยใช้เครื่องปรับอากาศจัดวางคอมเพรสเซอร์เพื่อลดปัญหาเสียงรบกวนและการระบายอากาศโดยลมธรรมชาติ

5.5 แนวความคิดในการออกแบบเกี่ยวกับความปลอดภัยในอาคาร

จัดให้มีสัญลักษณ์บอกตำแหน่งบันไดหนีไฟ ติดตั้งระบบดับเพลิงและกริ่งสัญญาณเตือนภัย พื้นผิวของอาคารควรเป็นกระเบื้องเซรามิกหรือหินขัด ผนังควรเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ

5.6 แนวความคิดในการออกแบบเกี่ยวกับสีที่ใช้กับอาคาร

สีที่ใช้ภายในและภายนอกอาคารควรเป็นสีอ่อนเช่น สีขาว สีเทา เป็นต้น

5.7 แนวความคิดในการออกแบบเกี่ยวกับการระบายน้ำเสีย

น้ำเสียจากอาคารควรแยกบำบัด เช่น น้ำเสียจากห้องน้ำ – ห้องส้วมและน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการ เมื่อทำการบำบัดแล้วปล่อยลงสู่บ่อพักและนำน้ำไปรดต้นไม้รอบอาคารต่อไป

5.8 แนวความคิดในการออกแบบเกี่ยวกับพื้นที่จอดรถ

ควรตีช่องกำกับเพื่อการเข้าจอดอย่างเป็นระเบียบ จัดที่จอดแยกกระหว่างผู้เข้าใช้อาคารเป็นประจำและผู้มาติดต่อ จัดทำหลังคาคลุมเพื่อลดความร้อนจากแสงแดด

5.9 แนวความคิดในการออกแบบเกี่ยวกับการจัดภูมิสถาปัตยกรรม

รอบอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ควรจัดให้มีการจัดสวนหย่อมรวมถึงช่องปิดระหว่างตัวอาคารเพื่อความร่มรื่นและสร้างทัศนวิสัยที่ดี ควรมีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

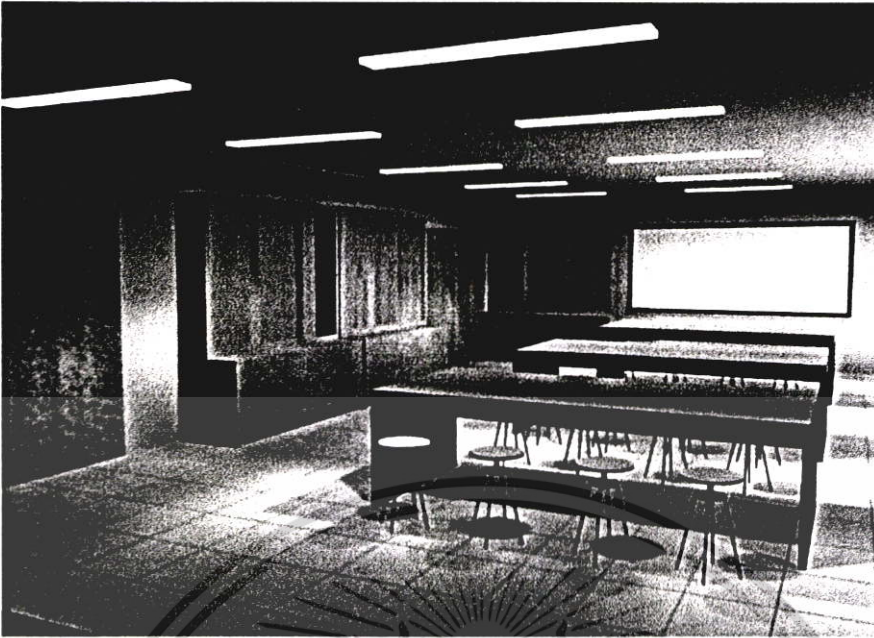


ภาพที่ 5.1 แสดงห้องประชุมอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์



ภาพที่ 5.2 แสดงห้องประชุมกลุ่มย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

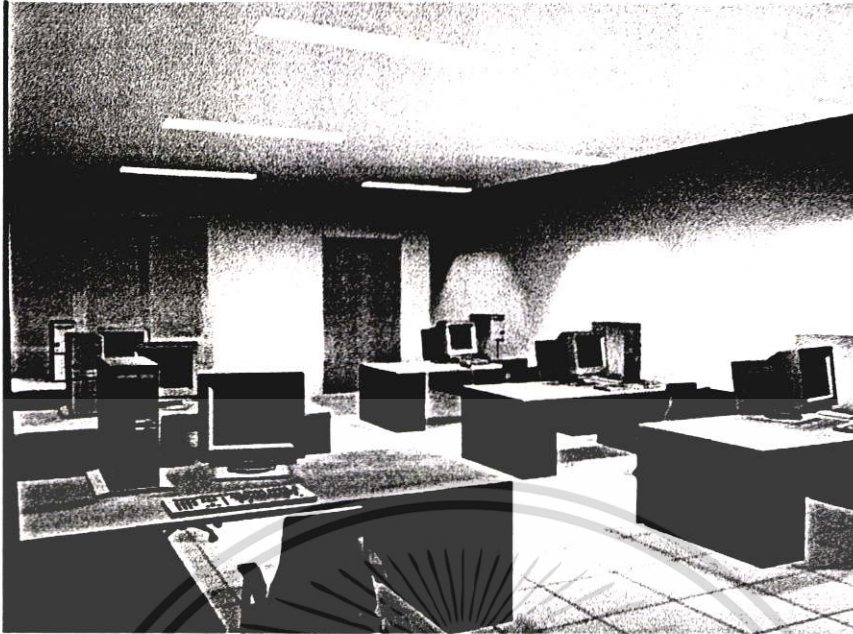


ภาพที่ 5.3 แสดงห้องปฏิบัติการ

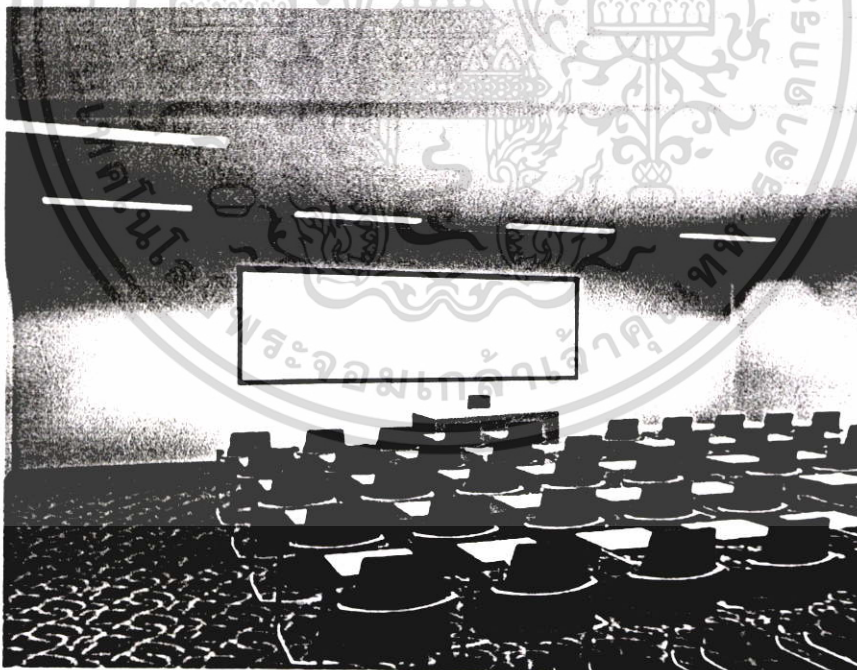


ภาพที่ 5.4 แสดงห้องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

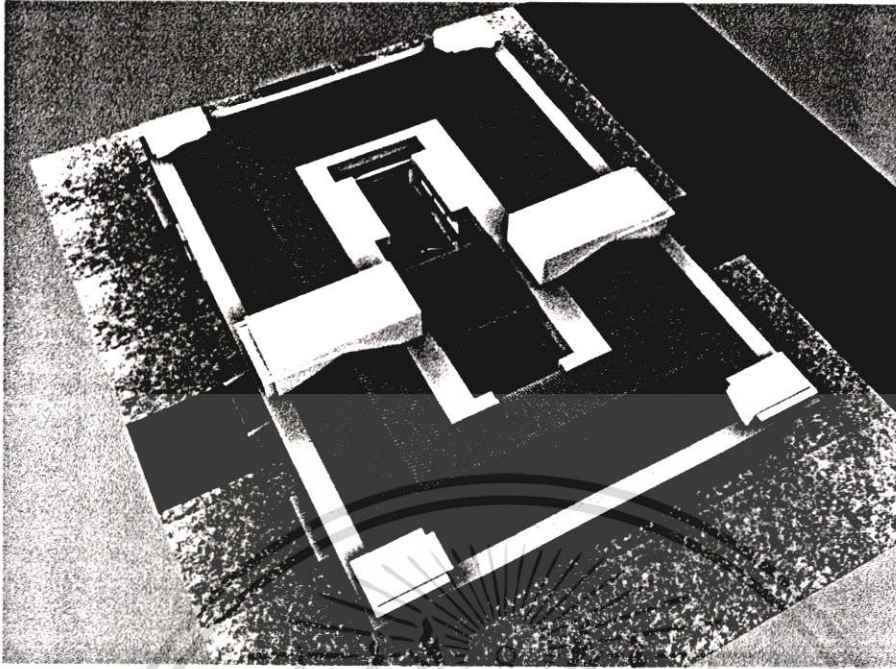


ภาพที่ 5.5 แสดงห้องพักอาจารย์

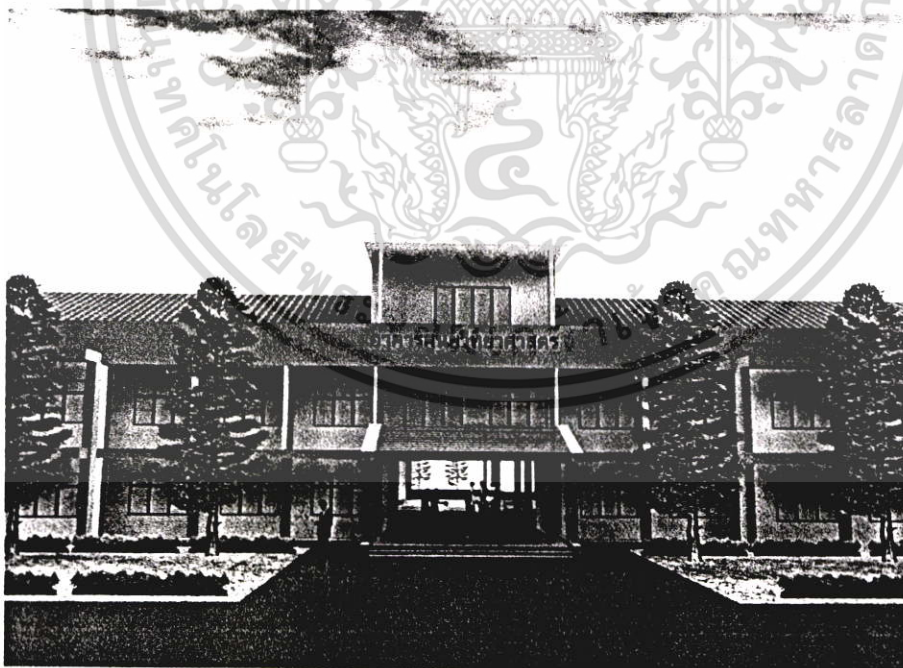


ภาพที่ 5.6 แสดงห้องเรียนรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.7 แสดงภาพด้านบนอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์

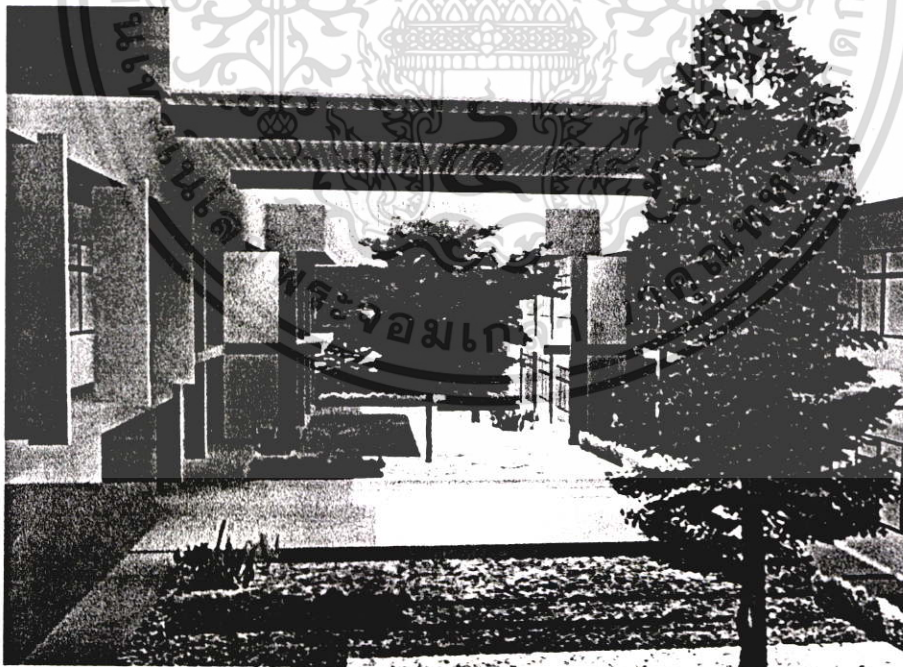


ภาพที่ 5.8 แสดงภาพด้านหน้าอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

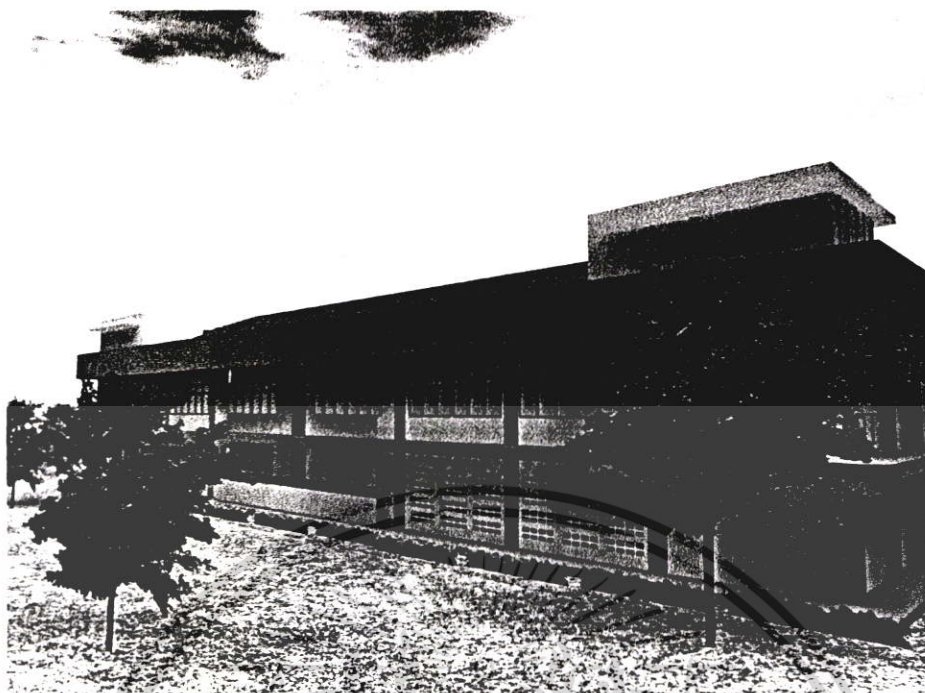


ภาพที่ 5.9 แสดงภาพลานจอดรถด้านหน้าอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์



ภาพที่ 5.10 แสดงภาพการจัดภูมิสถาปัตยกรรมระหว่างอาคาร

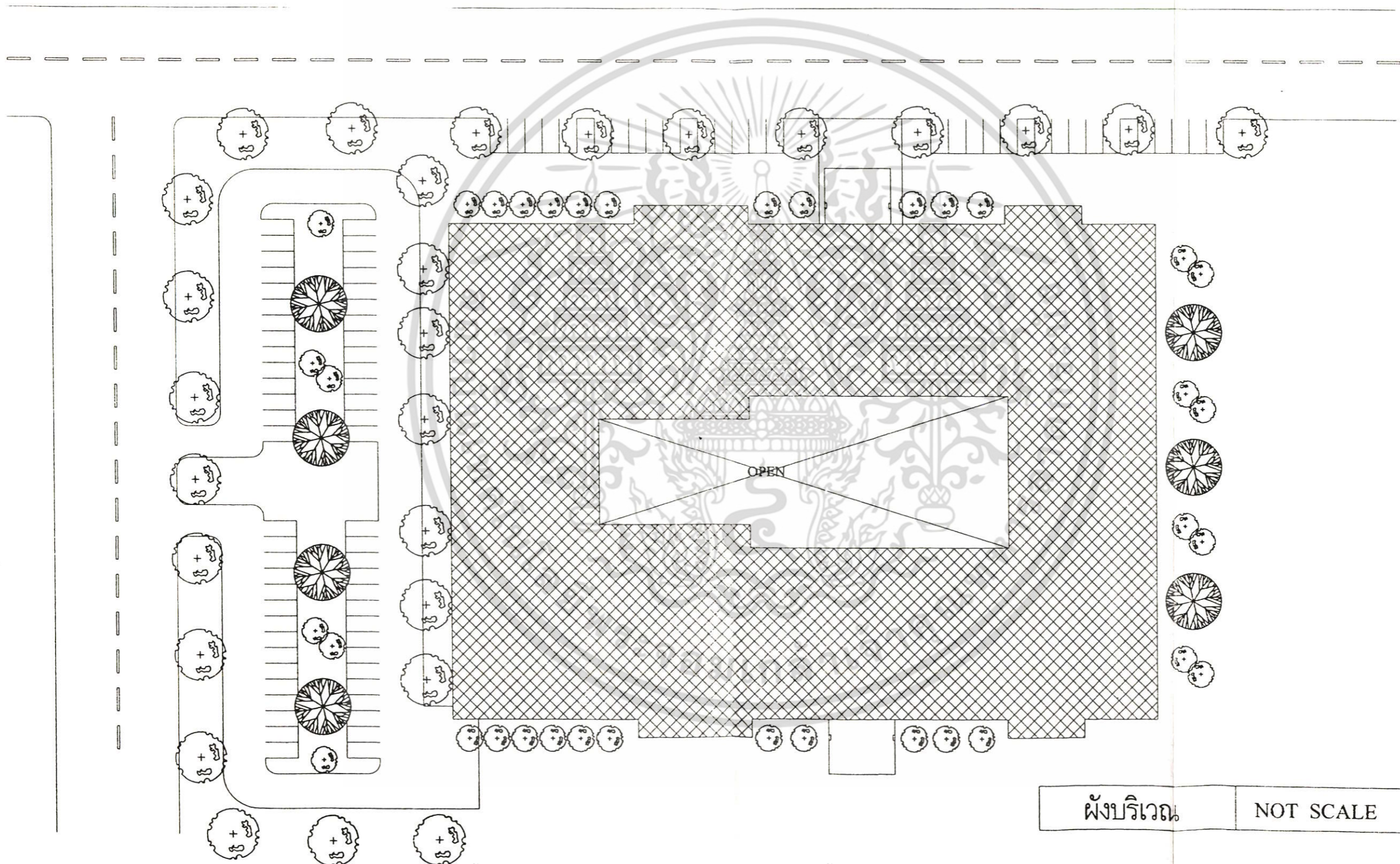
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



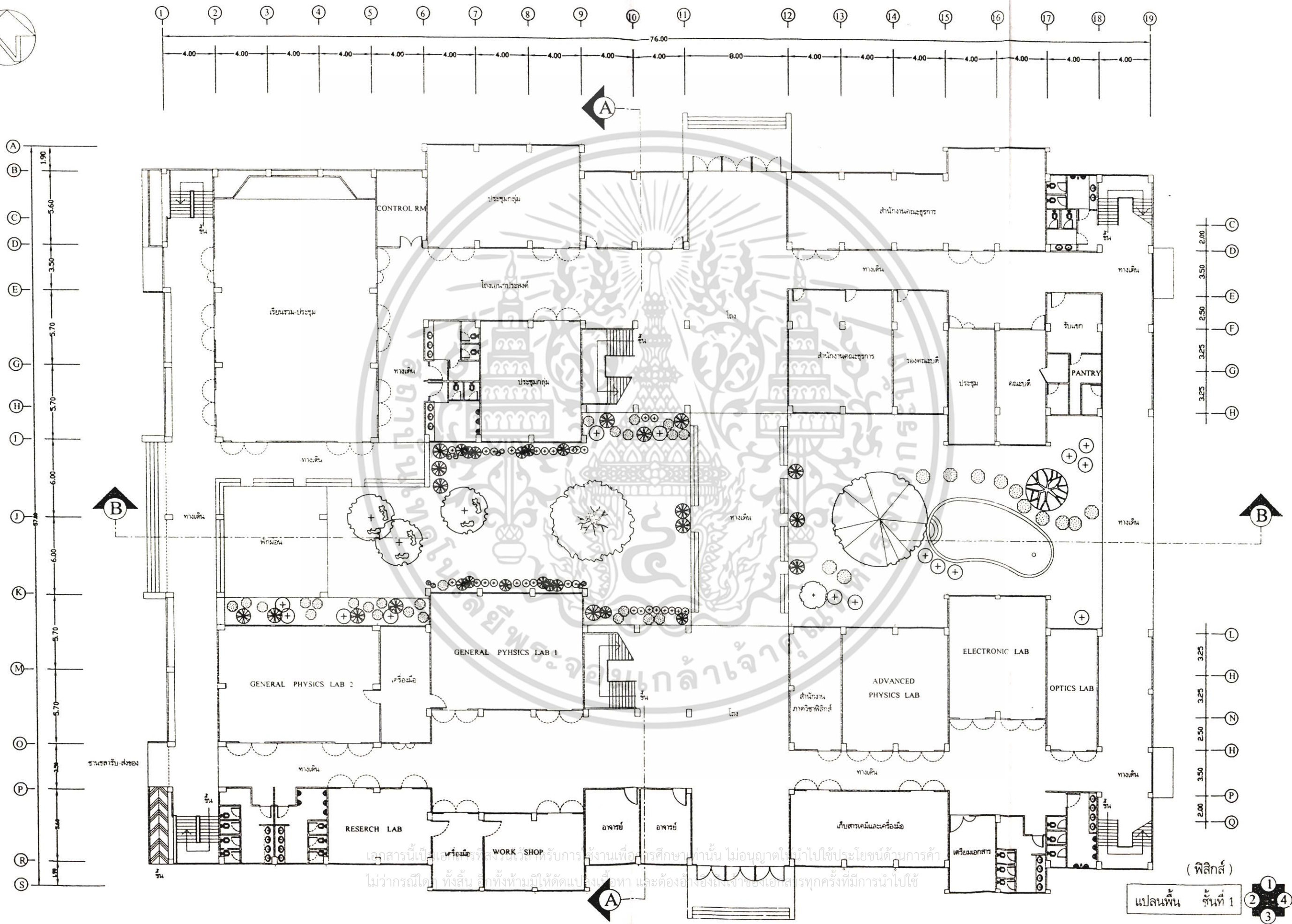
ภาพที่ 5.11 แสดงภาพด้านข้างอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



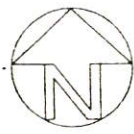
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงแหล่งที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ฟิลิกส์)
 แปลนพื้นที่ 1





1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

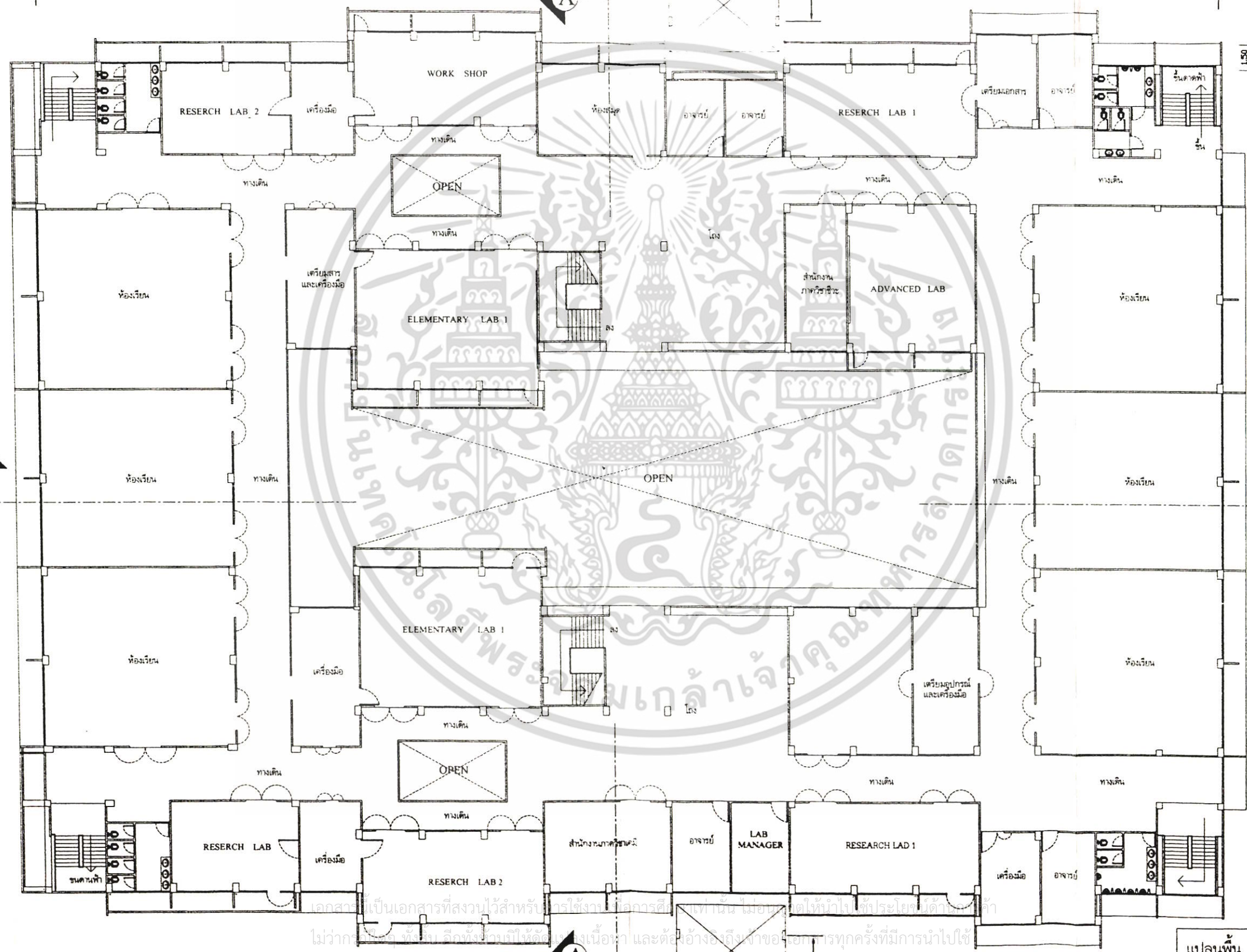
4.00 4.00 4.00 4.00 4.00 4.00 4.00 4.00 4.00 4.00 8.00 4.00 4.00 4.00 4.00 4.00 4.00

A
B 1.90
C 5.60
D 3.50
E 5.75
G 5.75
H 6.00
I 6.00
J 6.00
K 5.75
M 5.75
O 3.50
P 1.50
R
S

1.50

C 2.00
D 3.50
E 2.50
F 3.25
G 3.25
H

L 3.25
H 3.25
N 2.50
H 3.50
P 2.00
Q

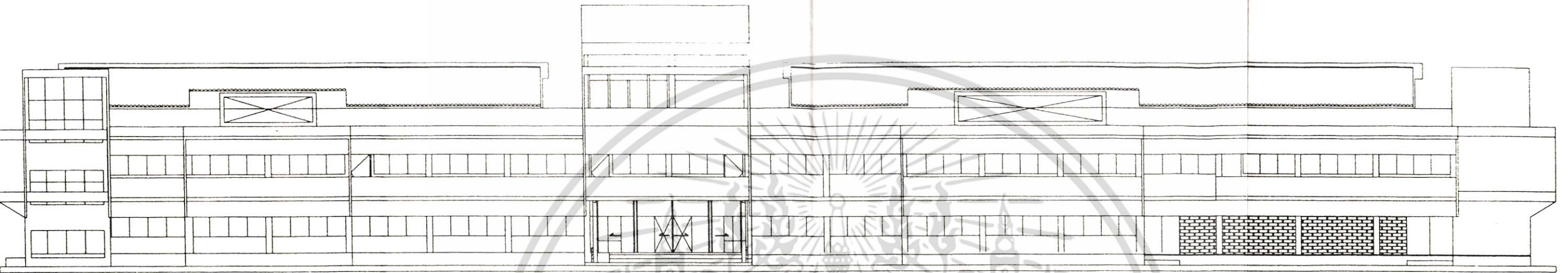


(เคนี่ , ชีวะ)

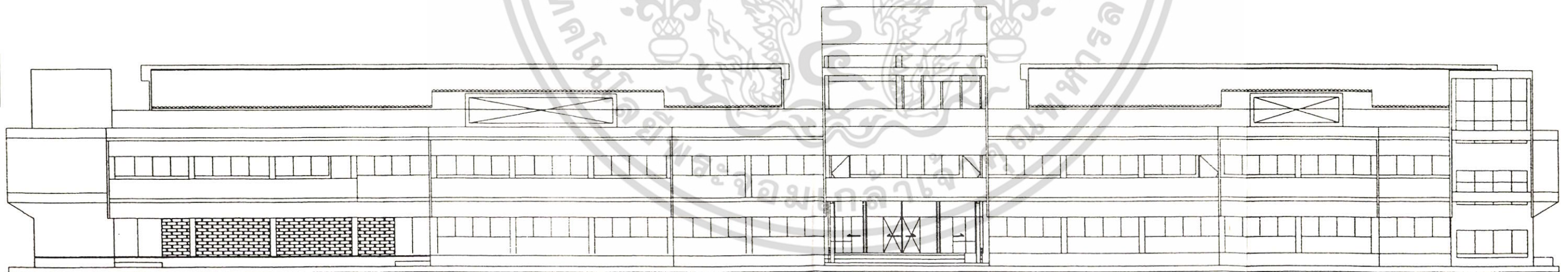
แปลนพื้นที่ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ ทั้งสิ้น จิตพิณจึงขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา และตัวอย่างของสิ่งจำหน่ายเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

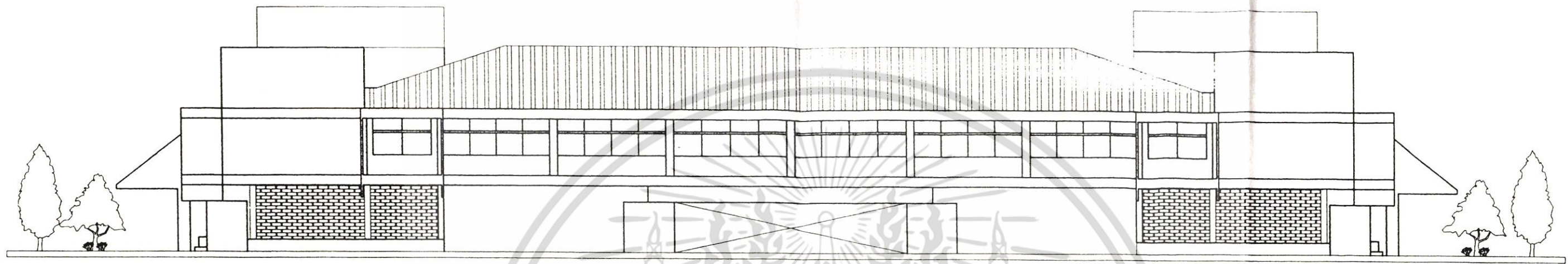


รูปด้าน 1

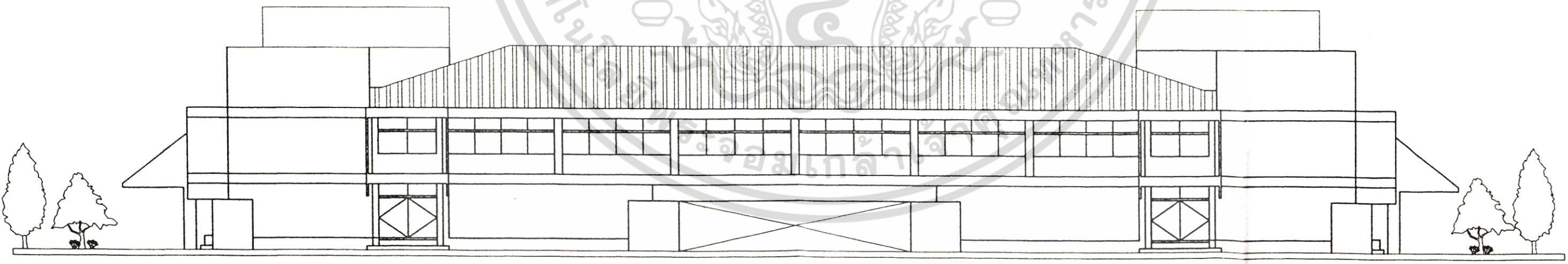


รูปด้าน 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

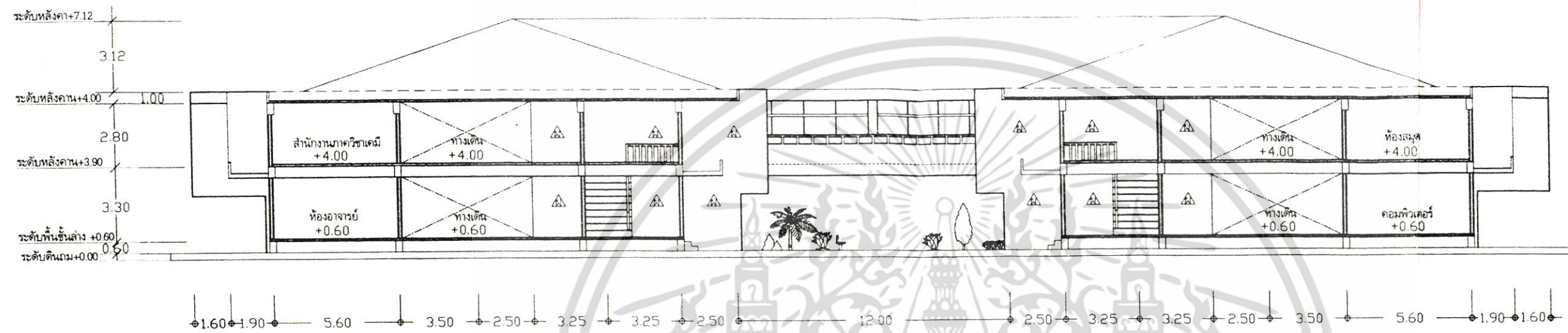


รูปด้าน 2

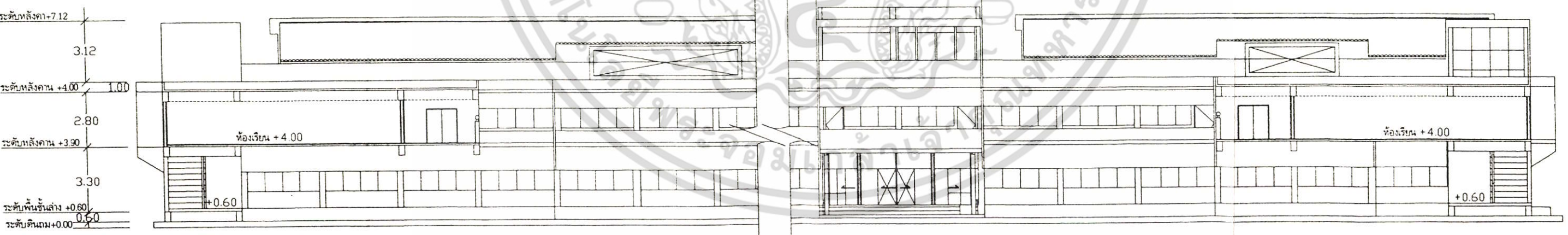


รูปด้าน 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

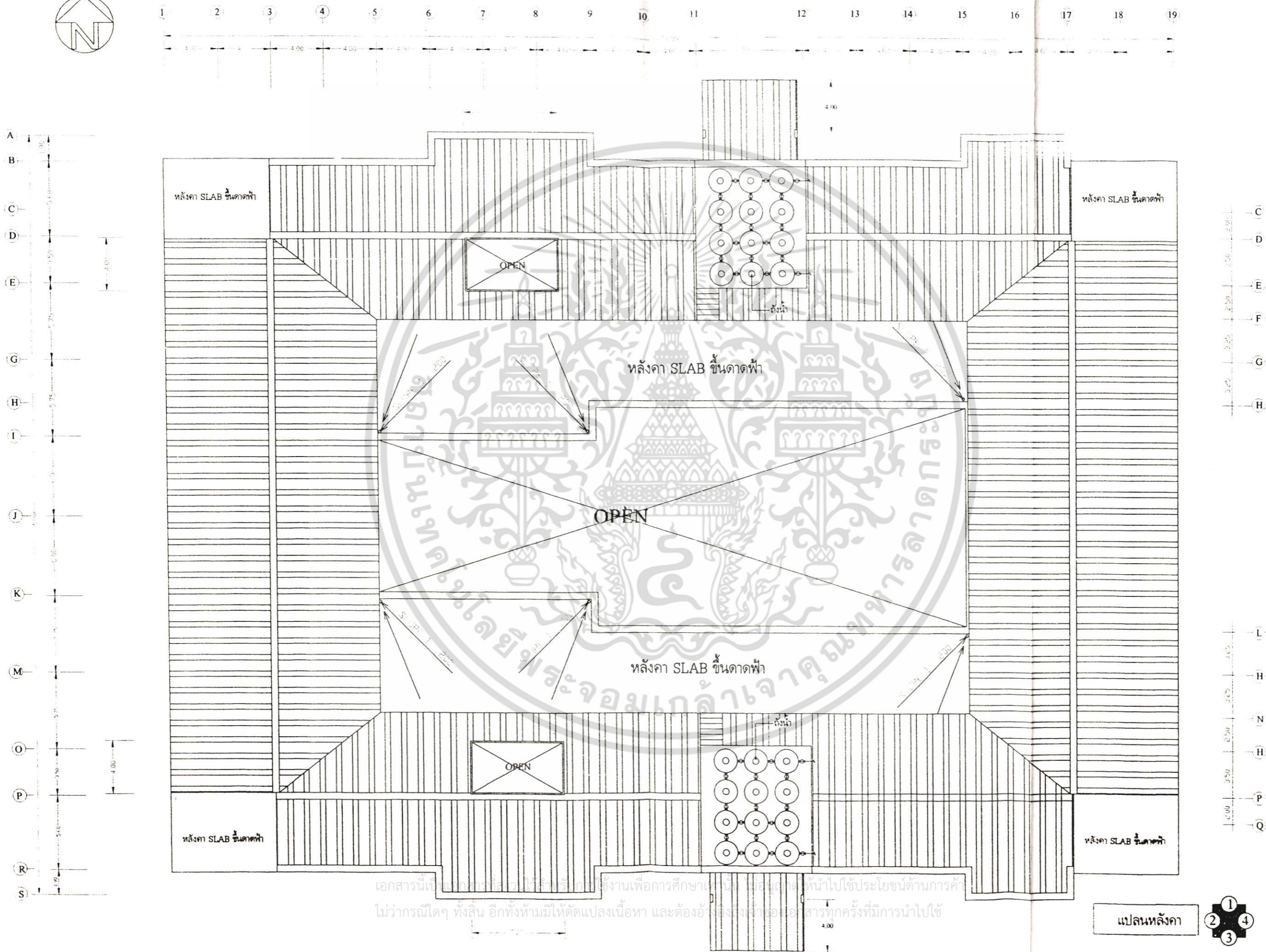
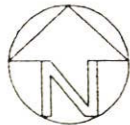


รูปตัด A-A



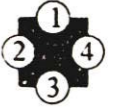
รูปตัด B-B

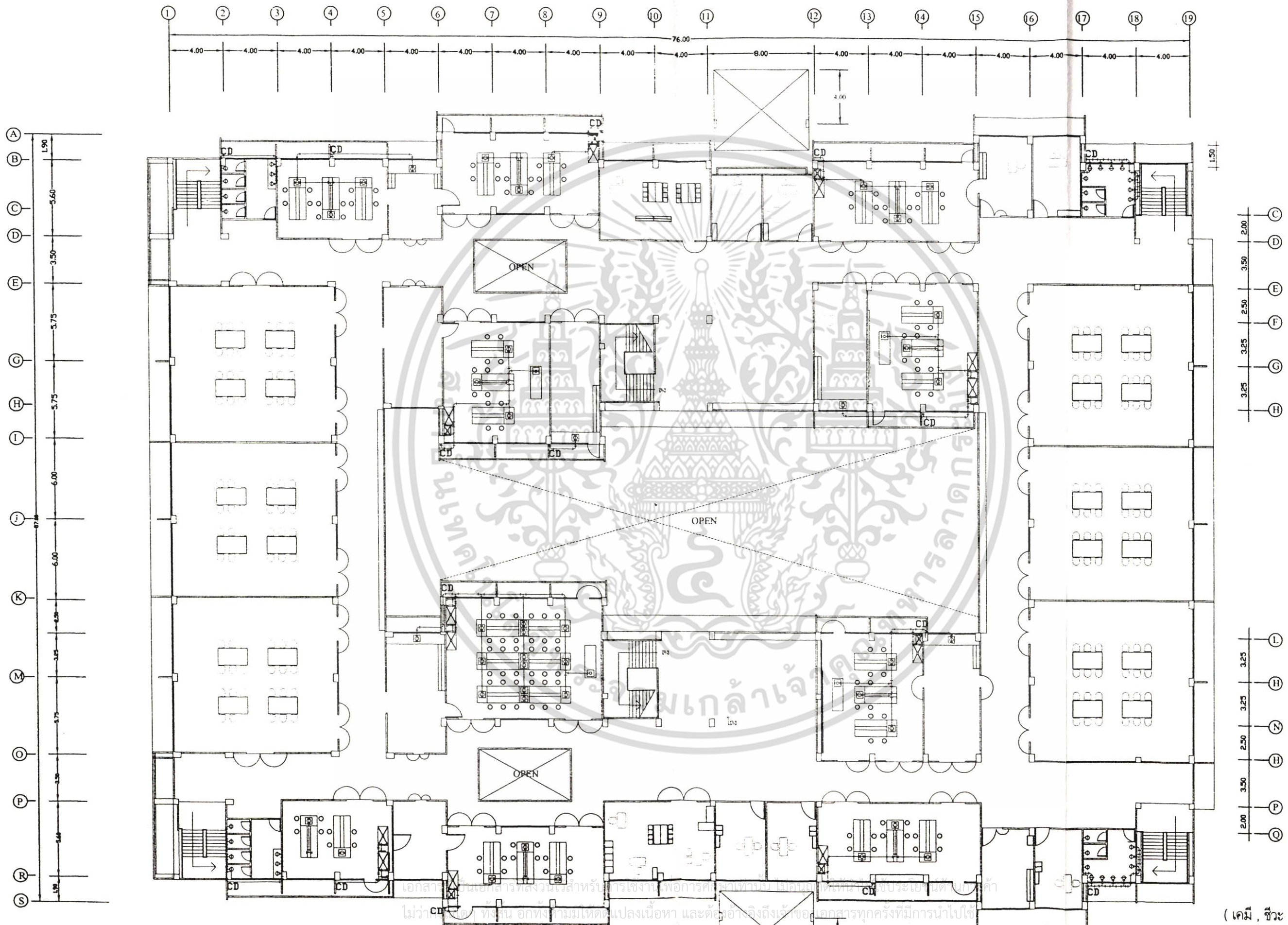
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สร้างไว้สำหรับนักเรียนใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลนหลังคา





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่หรือจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ได้
 ไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม หากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(เคมี่ , ชีวะ)

การจัดวางครุภัณฑ์ ชั้นที่ 2



บรรณานุกรม

- กมล วิริยโชค. 2541. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับประเมินราคาอาคารสูง อาคารสำนักงาน และอาคารที่พักอาศัย . วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. .
- กระจกไทยอาชาสี. 2543. กระจก.[แผ่นพับ]. กรุงเทพฯ : ฝ่ายประชาสัมพันธ์
- กระทรวงอุตสาหกรรม. 2544. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม”ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 1 ข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพ-2514.[เอกสารประชาสัมพันธ์]. กรุงเทพฯ:ฝ่ายประชาสัมพันธ์
- กวี หวังนิเวศน์กุล. 2546. วัสดุวิศวกรรมก่อสร้าง.กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด บุ๊คส์.
- กษิติ สิมานนทปริญา. 2542. เกณฑ์พิจารณาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์อาคาร: การเปลี่ยนอาคารพักอาศัยเป็นสำนักงาน. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กองกองอนุรักษ์พลังงาน.2538. คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร.พิมพ์ครั้งที่ 2 .กรุงเทพฯ:กองอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน.
- กอบกุล วิวิธมงคลไชย.2542. การลดค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังไม่รับน้ำหนักชนิดเบาของสำนักงานอาคารสูง.วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- กาญจนา สิริภัทรวิช. 2541. การใช้ต้นไม้ยืนต้นในการปรับสภาพแวดล้อมเพื่อลดการใช้พลังงานในอาคาร. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- การไฟฟ้านครหลวง. 2544 .Underground Construction Standard.[แผ่นพับ].กรุงเทพฯ:ฝ่ายประชาสัมพันธ์
- กิตติพงษ์ เพชรวรภา. 2537. การศึกษาระบบภายนอกอาคารที่มีผลต่อภาวะการปรับอากาศ : กรณีศึกษาสำหรับภูมิอากาศแบบร้อนชื้นในประเทศไทย.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิตติพัฒน์ ดันตระกูลโรจน์. 2540. สัญญาและระบบเวลาเต็มหน่วย.กรุงเทพฯ : วิทยพัฒน์.
- กุลศรี สุริยเดชสกุล. 2542. เทคนิคการให้แสงธรรมชาติอาคารพืชรักษ์ภัณฑ์แสดงภาพเขียนเขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมโยธา ว.ส.ท. 2515 -16. มาตรฐานสำหรับอาคารไม้.กรุงเทพฯ: รวมเอกสารนี้ **เปิดไทย** ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คมกริช หมายสุข ,สกล ปิ่นเงิน,และศุภโชค วินัยจรรุญ. 2543. รายงานเรื่องระบบแสงสว่างในอาคาร. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

จันทร์เกษม,สถาบันราชภัฏ. 2541. เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการอาคารอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏจันทร์เกษม.

จุมพล พรหมพิทักษ์. 2523. ประสิทธิภาพของอาคารเกี่ยวกับระบบเสียงในเขตการศึกษา จุฬาลงกรณ์สถาบัน , รายงานการวิจัยสถาบัน เอกสารหมายเลข 35.กรุงเทพฯ : กองแผนงาน สำนักอธิการบดี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชนันต์ แดงประไพ,ทรงกิติ พุ่มชุมพล. 2544. 180 เกร็ดความรู้กฎหมายก่อสร้าง.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ส.ส.ท.สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ชนันต์ แดงประไพ. 2539. การควบคุมงานอาคารสูง.กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น).

ชัยพฤกษ์.2543..แนวความคิดในการออกแบบอาคารขนส่งผู้โดยสาร.วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม.กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ชาญศักดิ์ อภัยนิพัฒน์. 2545. เทคนิคการออกแบบระบบแสงสว่าง.พิมพ์ครั้งที่ 4.กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ชูชัย ศ.ศิริวัฒนา. 2546. การทำความเย็นและการปรับอากาศ.กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

เชษฐา พลายชุม. 2541. รูปแบบสถาปัตยกรรมในสมัยใหม่:วัสดุก่อสร้างและเทคโนโลยีก่อสร้าง. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

ฐปณี รัตนถาวร, จีรนนท์ พองดวง และบงกช แดงน้อย.(2543) .รายงานเรื่องระบบความปลอดภัย. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ฐิติพัฒน์ ประทานทรัพย์. 2528. การประเมินอาคารสำนักงานให้เช่า. ปรินญาณิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต .กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

ตรีใจ บูรณสมภพ. 2539. การออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน.กรุงเทพฯ : กองทุนเพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน.

ทศพร นามเทพ. 2542. เทคนิคการประมาณความส่องสว่างจากปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ กรณีศึกษา: กรุงเทพมหานคร . วิทยานิพนธ์ สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชนบูรณ ศศิกานูเคช.2545. การออกแบบระบบแสงสว่าง.กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด บุ๊คส์.
- นที สัมประณะพันธ์. 2542. แนวความคิดในการออกแบบอาคารหอสมุด สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.วิทยานิพนธ์รัฐศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม.กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นนทวัฒน์ จิตตรง. 2543. การเตรียมการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคารอนุรักษ์ กรณีศึกษา: พระราชวังพญาไท.วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- นรมิตร ลีวชนมงคล . 2538 . รวมข้อมูลก่อสร้าง. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์รุ่งแสงการพิมพ์ .
- นิรันดร์ คำประเสริฐ. 2542. คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 : อนุกรมฟูเรียร์และฟูเรียร์ทราน-ฟอร์ม. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ.
- บุญชริกา บาลี , บุญพันธ์ กลิ่งทะเล ,ธิราค์ แพรนิมิตร ,และสุสติ กาวิชัย. 2543. รายงานเรื่อง เครื่องปรับอากาศ.คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ประโมทย์ อุณหวิฑยะ. 2545. วิศวกรรมไฟฟ้าภาคปฏิบัติ.กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย.
- ประสัถ ประสงค์จรรยา. 2545. การเลือกใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า.กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ปริมลภ วสุวัต. 2542. กลยุทธ์การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคารสำนักงานราชการ กรณีศึกษา:อาคารกองวิทยาการ กรมช่างโยธาทหารอากาศ. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- ปูนซีเมนต์ไทย. 2543. ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ไทย .[แผ่นพับ]. กรุงเทพฯ : ฝ่ายประชาสัมพันธ์
- สุสติ ทิพทัส . 2538 .เกณฑ์ในการออกแบบสถาปัตยกรรม . กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พงศ์พัน วรสุนทโรสท. 2546. วัสดุก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด บุ๊คส์.
- พนม ภัยหน่าย. 2543. การบริหารงานก่อสร้าง.พิมพ์ครั้งที่ 17.กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น)
- พิเชษฐ์ ฤทธิสุนทร. 2542. การสื่อสารด้วยระบบอนาล็อกและดิจิตอล.กรุงเทพฯ : แมคกรอ-ฮิล.
- พิบูลย์ ฉิษฐ์อุคม. 2545. การออกแบบระบบแสงสว่าง.กรุงเทพฯ :ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พิภพ สุนทรสมัย. 2540. เทคนิคการสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย- ญี่ปุ่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟิลลิปส์อิเล็กทรอนิกส์ประเทศไทย. 2543. หลอดไฟฟ้าฟิลลิปส์. [เอกสารประชาสัมพันธ์].

กรุงเทพฯ : ฝ่ายประชาสัมพันธ์.

มงคล ทองสงคราม. 2542. การแปลงลาปลาซและการแปลงฟูเรียร์. กรุงเทพฯ : รามา.

มนสิการ ปานิสวัสดิ์. 2526 .การประเมินอาคารสำนักงานราชการ : การศึกษากรณีตัวอย่างอาคาร
สำนักงานประมาณ. ปริชญานิพนธ์ สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์สถาบัน .

มบุญ สุขเกษม. 2541. วงจรโทรศัพท์ระบบครอสบาร์. กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ยุทธ ดวงทอง .ระบบขนส่งในอาคารสูง งานวิศวกรรมร่วมสาขาในอาคารสูง. กรุงเทพฯ : วิศวกรรม
สถานแห่งประเทศไทย.

รัชดา ชมภูนิช. 2541. การลดความร้อนผ่านหลังคาโปร่งใสโดยวิธีธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์
สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

รัตนพร คุ่มทอง, ทวีศักดิ์ หนุรอด , และ ชลลดา บุญชู . 2543 .รายงานเรื่องระบบขนส่งในอาคาร.
กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง.

ละออง สิริพัฒน์. 2544. อุปกรณ์อาคาร. กรุงเทพฯ : สยามสปอร์ตซินดิเคท .

ถัญฉกร วุฒิสัทธาภักดิ์. 2547. พื้นฐานกรรมวิธีสัญญาฉบับที่ 1. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

วตุวัฒน์ วโรคมพันธ์. 2543. การใช้การไหลเวียนของอากาศธรรมชาติกับงานสถาปัตยกรรม.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
สาขาเทคโนโลยีอาคาร. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรจักร อินเตอร์เนชั่นแนล. 2541. เอกสารแสดงการใช้และติดตั้งระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน. [เอกสาร
ประชาสัมพันธ์]. กรุงเทพฯ : ฝ่ายซ่อมบำรุง.

วรเทพ ยอดดี. 2546. ระบบปรับอากาศ ชุดที่ 1. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด บุ๊คส์.

วราภรณ์ กาญจนวิโรจน์. 2542. การศึกษาการเพิ่มขอบเขตภาวะนำสลายในภูมิอากาศร้อนชื้น.
วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรม
ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

วราวุธ วัฒนายุทธ. 2540. แนวความคิดในการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพอาคารกรม
อาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม.

กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิเชียร สุวรรณรัตน์. 2541. ภูมิอากาศวิทยาและการออกแบบสถาปัตยกรรม. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิเชียร สุวรรณรัตน์. 2531. ภูมิอากาศวิทยาในการออกแบบสถาปัตยกรรม. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิทยา เพ็ชรวิจิตรและคณะ. 2541. วัสดุการก่อสร้าง. ขอนแก่น : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิมลสิทธิ์ หรยางกูร. 2535. พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย.(2545) .มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการมาตรฐานระบบไฟฟ้า.
- วิสวัธ สิทธิกุล. 2544. เทคนิคก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- วิสันต์ อาชาเดโชพล. 2541. ระบบโทรศัพท์ดิจิทัล. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซนเตอร์.
- วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร. 2544. การประมาณราคาก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพฯ : 23 บุ๊คส์.
- วีระเดช พระยาศิริพงศ์. 2540. รวมกฎหมายก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา.
- วีระเดช พระยาศิริพงศ์. ม.ป.ป. รวมกฎหมายก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พัฒนศึกษา.
- วีระศักดิ์ ภัยวิเชียร. 2544. เครื่องจักรกลงานก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด บุ๊คส์.
- วุฒิไกร บุรณ์เจริญ. 2547. การส่งลมเย็นในงานปรับอากาศ. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์.
- ศศิน วิบูลย์บัณฑิตยกิจ. 2543. อิทธิพลของการรั่วซึมของอากาศต่อการใช้พลังงานในอาคารปรับอากาศผ่านทางผนังและช่องเปิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีอาคาร. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภกิจ ยิ้มสรवल. 2541. การใช้ส่วนหลังคาเพื่อลดการถ่ายเทความร้อน. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภกิจ ยิ้มสรवल. 2541. การใช้ส่วนหลังคาเพื่อลดการถ่ายเทความร้อน. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุที บรรจงจิตร. 2547. หลักการและเทคนิคการออกแบบระบบไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด บุ๊คส์.
- สนอง อิมเอ็ม. 2530. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์ ปริ้นต์ริงกรุ๊ป.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สมศักดิ์ ตูโมคยกุล. 2547. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ. กรุงเทพฯ : เอชเอ็นกรุ๊ป.
- สวัสดิ์ บุญเดือน. 2545. เครื่องปรับอากาศรถยนต์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด บุ๊คส์.
- สังขกร บุญชวน. 2539. กฎหมายกับสถาปนิก. วารสาร Arch and Idea. 8 (126), 94.
- สำนักงานสถาบันราชภัฏ กองพัฒนาอาคารสถานที่. 2540. อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ .กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว .
- สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ. 2540. แบบบูรณาการอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : กองพัฒนาอาคารสถานที่.
- สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. การกำหนดมาตรฐานอาคารประเภทที่ทำการของทางราชการ. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท. , 2521 .
- ตำรวจ สังข์สะอาด. 2540. ทราบนเขียนไฟฟ้าในระบบส่งจ่าย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สิทธิพงษ์ เพิ่มพิทักษ์. 2541. การศึกษาอิทธิพลของฝุ่นต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ในทิศทางและระนาบต่างๆกัน. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- สินีรัตน์ ภัทรธรรมกุล. 2537. ผลของมวลสารและสีของผนังต่อพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์สถาบัน.
- สิริดา บูรณโสภณ. 2542. การวิเคราะห์กฎหมายควบคุมความสูงอาคารเพื่ออนุรักษ์และพัฒนาเมืองฯ. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาติ กังวารจิตต์. 2541. หลักการทำงานเครื่องรับส่งวิทยุและระบบวิทยุสื่อสาร. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด บุ๊คส์.
- สุชิน จำจด. 2541. วิศวกรรมโทรศัพท์. กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุนทร บุญญาธิการ. 2540. เทคนิคการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรศักดิ์ ศรีมากรณ์. 2544. ทฤษฎีและเทคนิคระบบโทรศัพท์. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.
- สุรินทร์ เศรษฐมานิต, และทาเคโอ มอริมูระ. 2530. วิศวกรรมงานที่ภายในอาคาร. กรุงเทพฯ : ควงกมล.
- สุวิทย์ จิตเกษมสุข. 2543. ยุคใหม่ของมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าและไฟกรรโชก. กรุงเทพฯ : 6 POINT PLAN.
- เสนอ นิลรัตน์นิสากร. 2544. การติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด บุ๊คส์.
- องค์การ โทรศัพท์แห่งประเทศไทย. 2540. หนังสือคู่มือช่าง. [เอกสารประชาสัมพันธ์]. กรุงเทพฯ : ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ศูนย์ฝึกโทรคม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย. 2544. ความรู้เกี่ยวกับเครื่องชุมสายโทรศัพท์ .[เอกสาร
ประชาสัมพันธ์]. กรุงเทพฯ : ฝ่ายประชาสัมพันธ์ศูนย์ฝึกโทรคม.

อวยชัย สุภาพจน์และคณะ. 2541. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง.กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริม
วิชาการ .

อัครเดช สินธุภัก. 2540. การปรับอากาศ. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อุคม คำม่วง. 2540. งานข่ายสายโทรศัพท์ตอนนอก.กรุงเทพฯ : ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีพศึกษา 1
กรมอาชีพศึกษา”

โอ เอ คอมส์. 2541. อัครศึกษ.[แผ่นพับ]. กรุงเทพฯ:ฝ่ายประชาสัมพันธ์

ไอทีทีประเทศไทย. 2542. วงจรโทรศัพท์.[เอกสารประชาสัมพันธ์]. กรุงเทพฯ: ฝ่ายประชาสัมพันธ์

พรชัย ภวพงษ์ศักดิ์. 2543. การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลเบื้องต้น . [On-
line].Available:<http://www.ee.mut.ac.th/home/pornchai>.

สถาบันราชภัฏ.2545.หลักสูตรสถาบันราชภัฏ.[Online].Available : <http://www.rilp.ac.th>

สถาบันราชภัฏ.2545.หลักสูตรสถาบันราชภัฏ.[Online].Available : <http://www.ricm.ac.th>

Allard , F. 1998. **Natural Ventilation in Building a Design Handbook**. UK:

EuropeanCommission Directorate General for Energy Altener Program.

American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers.1997. **ASHRAE
HANDBOOK FUNDAMENTALS SIX EDITION**. Atlanta.Georgia : American Society
of Heating, . Refrigeration and Air- Con-Ditioning Engineer.

Charles L.Phillips,John M.Pars and Eve A.Riskin.(2003).**Signal,Systems and Transforms**.3rd ed. Boston :
Pearson Education.

Emmanuel C. Ifeakor and Barrie W.Servis.(2003). **Digital Signal Processing : Practical
Approach**. 2nd ed. Boston : Pearson Education.

Ethridge David. Sandberg Mats. 1996. **BUILDING VENTILATION:THEORY and
MEASUREMENT**.West Sussex : John Wiley and Sons.

Faye C.Mcquiston,Jerald D.Parker and Jeffrey D.spitler. 2000. **Heating Ventilation and Air
Conditioning**. 5th ed New York : John Wiley & Sons.

Friedmann ; Arnold , Zimring ; Craig ; and Zube ; Ervin . 1978. **Environment Design
Evaluation**. New York : Plenum Press.

H.Baher. 2001. **Analog & Digital Signal Processing**. 2nd ed. New York :Jonh Wiley & Son.

J.J.Nagreth,S.N.Sharan, R.Ranjan and S.Kumar.(2001). **Signal and Systems**. New York :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jack Cartinhour. 2000. **Digital Signal Processing : An Overview of Basic Principles**. London : Prentice-Hall.

James H. McClellan. 2003. **Signal Processing Frist** . Boston : Pearson Education.

John D.Sherrick. 2001. **Concepts in Systems and Signals**. London : Prentice-Hall.

Luthin, James N. 1966. **Drainage Engineering**. New York: John Willey and Sons.

Manning , Peter . 1970. “Office Design : A Study of Envionment .“ **In Environmental Psychology : Man and His Physical Setting** ,Edited by Harold M .Proshansky , William H. Ittelson and Leanne G. Rivlin. New York : Holt , Rinehart and Winston .

Mcguiness , William J. and Stein , Benjamin. 1971 **Mechanical and Electrical Equipment forBuilding**. 5th ed . New York : John Wiley and Sons.

Neufert , Ernst. 1970. **Architects ‘ Data** . Edited and rev. by Rudolf Herz. London : Lockwood .

Nieson,Louise S.,Standart. 1982. **Plumbing Engineering Design**, New York : Mc Graw-Hill.

P . Manning . 1965. **Office Design : A Study of Environment** , (Liverpool) Dept.of Building Science , University of Liverpool

Pobert D. Strum and Donald E. Kirk. 2000. **Contemporary Linear Systems Using MATLAB**. Australia : Brooks/ Cole.

Rafael C. Gonzalez. 2002. **Digital Image Processing**. 2nd ed. Boston : Pearson Education.

S. Salivahanan , A. Vallavaraz and C. Gnanapriya. **Digital Signal Processing**. New York : Mc Graw-Hill.

Sanjit K. Mitra. 2002. **Digital Signal Processing : A Computer-Based Approach**. 2nd ed. New York : Mc Graw-Hill.

Simon Haykin and Barry Van Veen. 2003. **Signals and Sytems**. New York : Jonh Wiley & Son.

Stein , B, and Reynolds,J.S. 1992. **MECHANICAL AND ELECTRICAL QUIPMENTFOR BUILDINGS**. 8th ed. New York : John Willey and Sons..

SYLVANIA. 1985. **Efficien Lighting Solution**.Shipley : GTE Sylvania .

T.Manas Vincent. 1982. **National Plumbing Code Handbook**. U.S.A.:Mc Graw-Hill.

Truitt ,Marcus M. 1983. **Soil Machanics Technology**. New Jersey: Prentice – Hall.

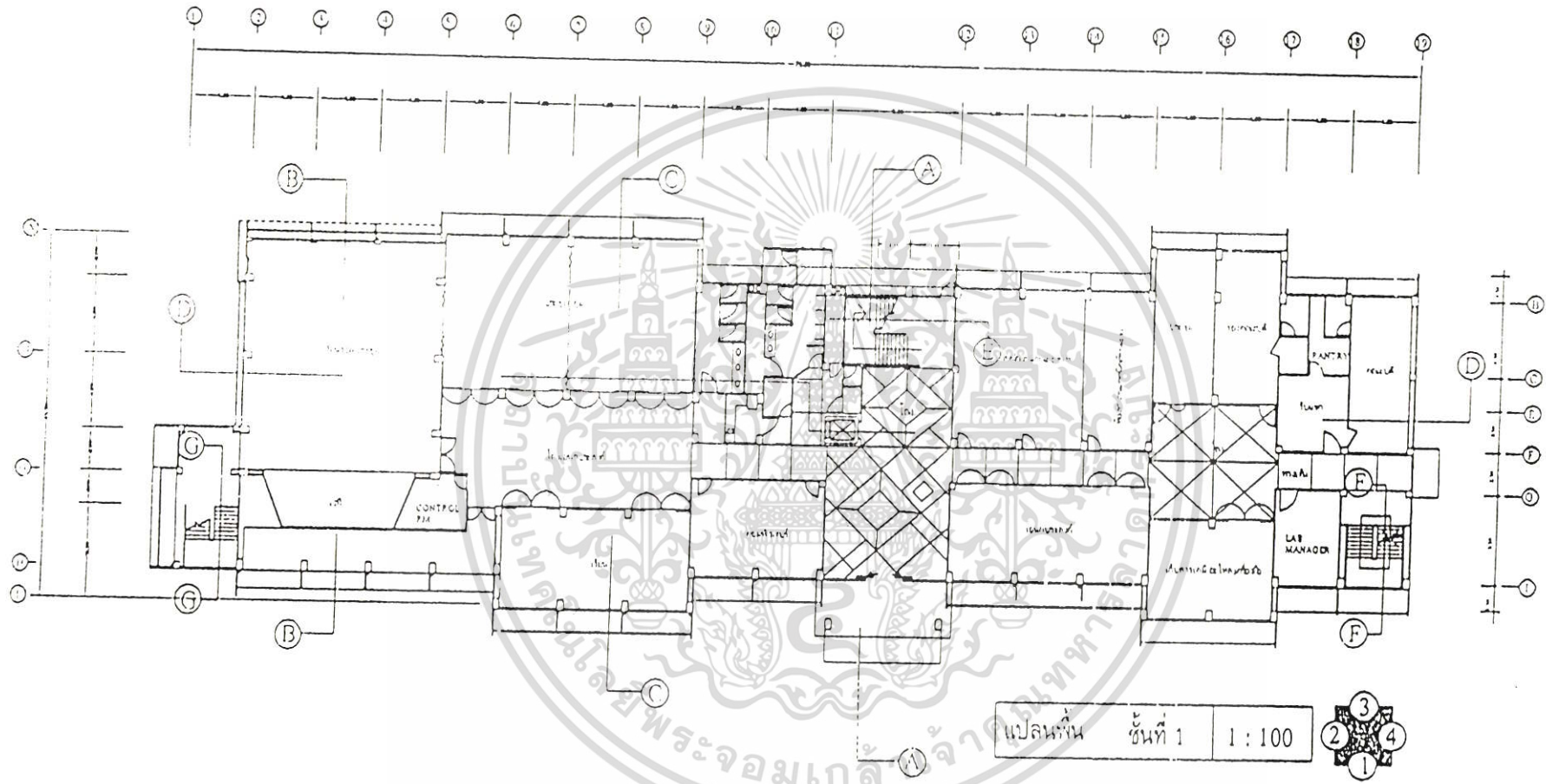
Tseng – Yao Sun. 1994. **Air Condition System Design**.Los Angles : Mcgraw Hill.

Vinayk. Ingle and John G Poakis. 2000. **Digital Signal Processing Using MATLAB**. Australia : Brooks/ Cole.

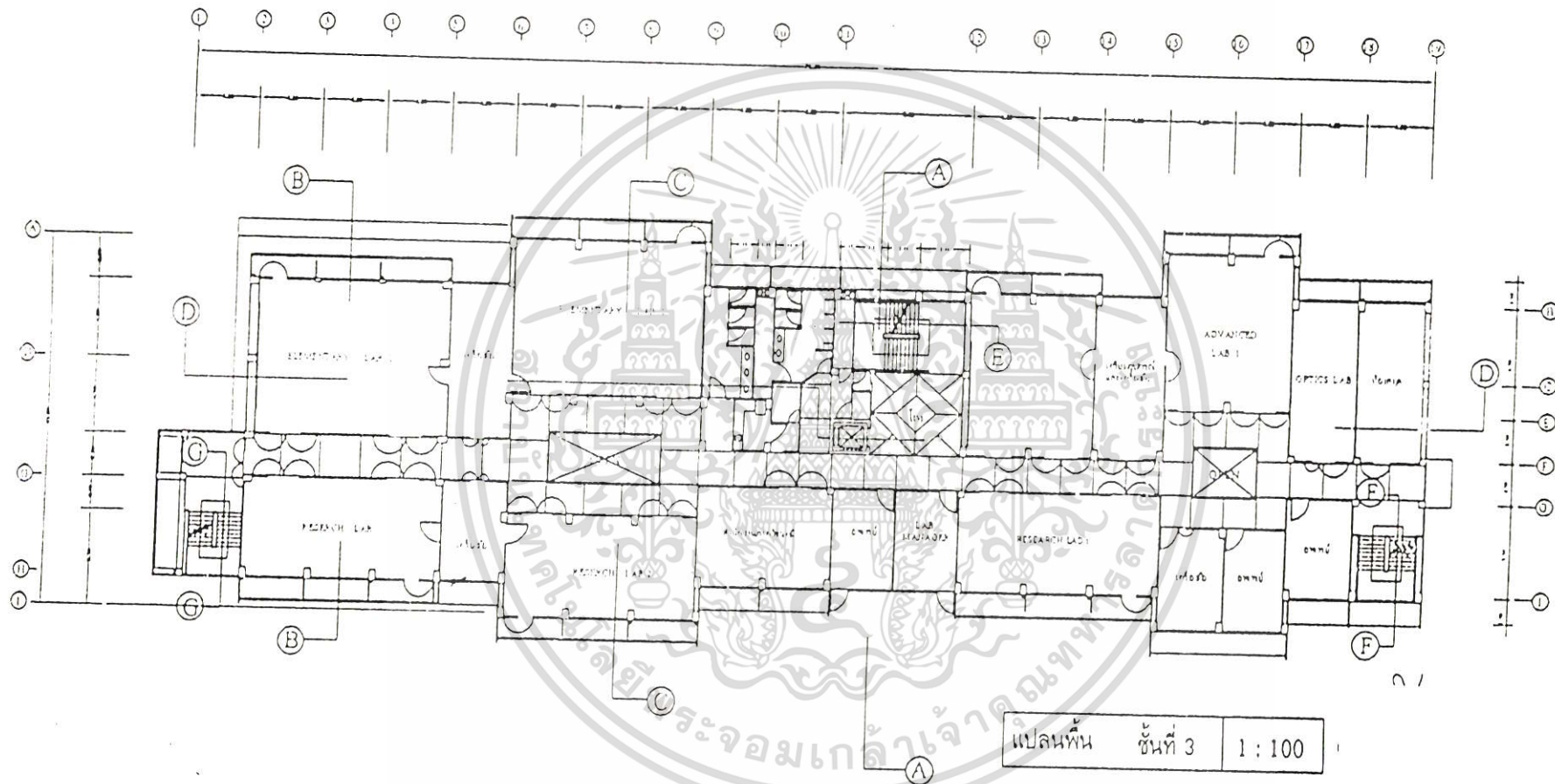
Westinghouse. 1976. **Light Handbook**.New Jersey: Westinghouse Electric Copora-tion.

ภาคผนวก ก

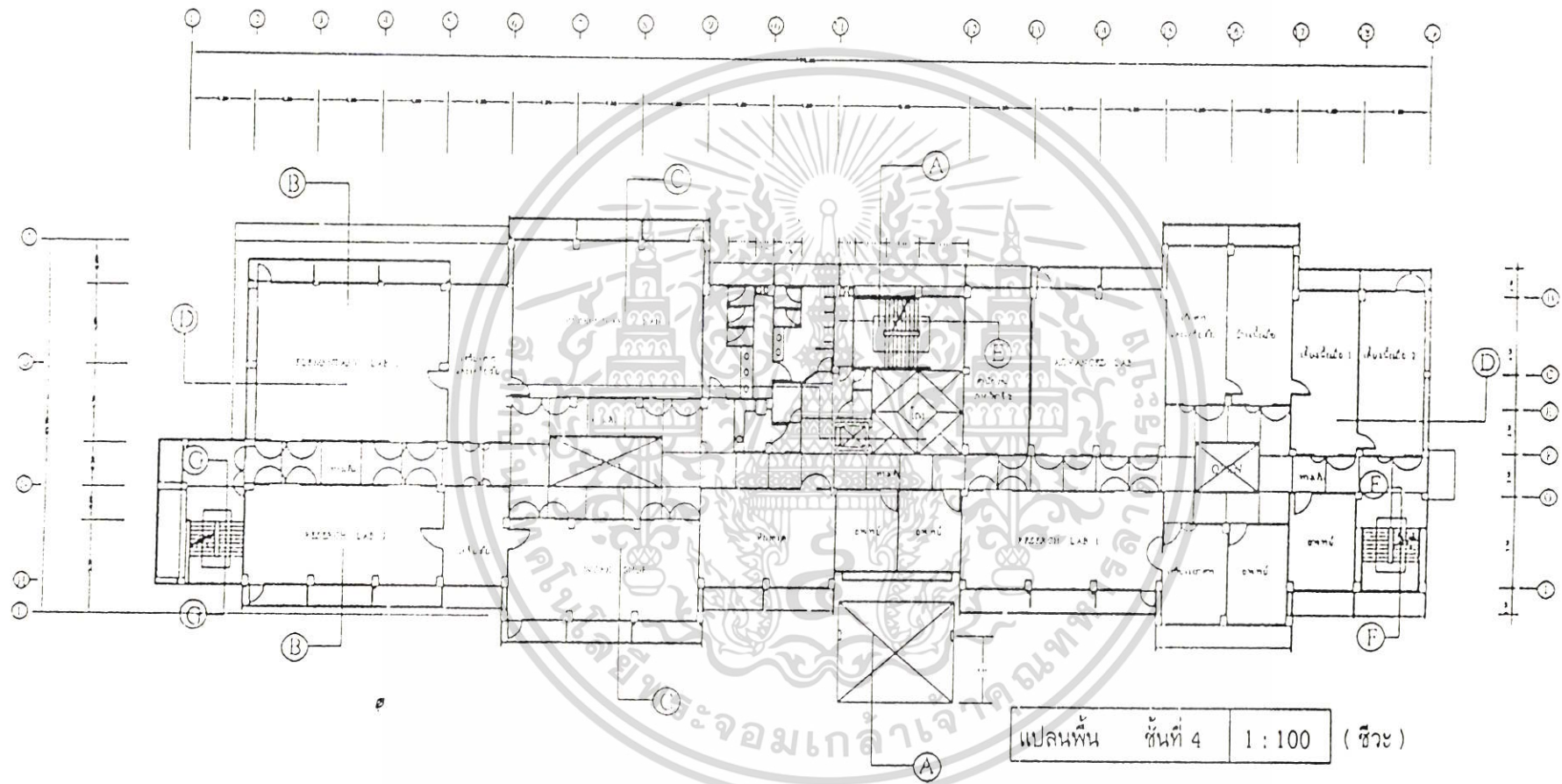
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.1 แสดงแปลนพื้นที่ชั้นที่ 1



ภาพที่ 6.3 แสดงแปลนพื้นชั้นที่ 3

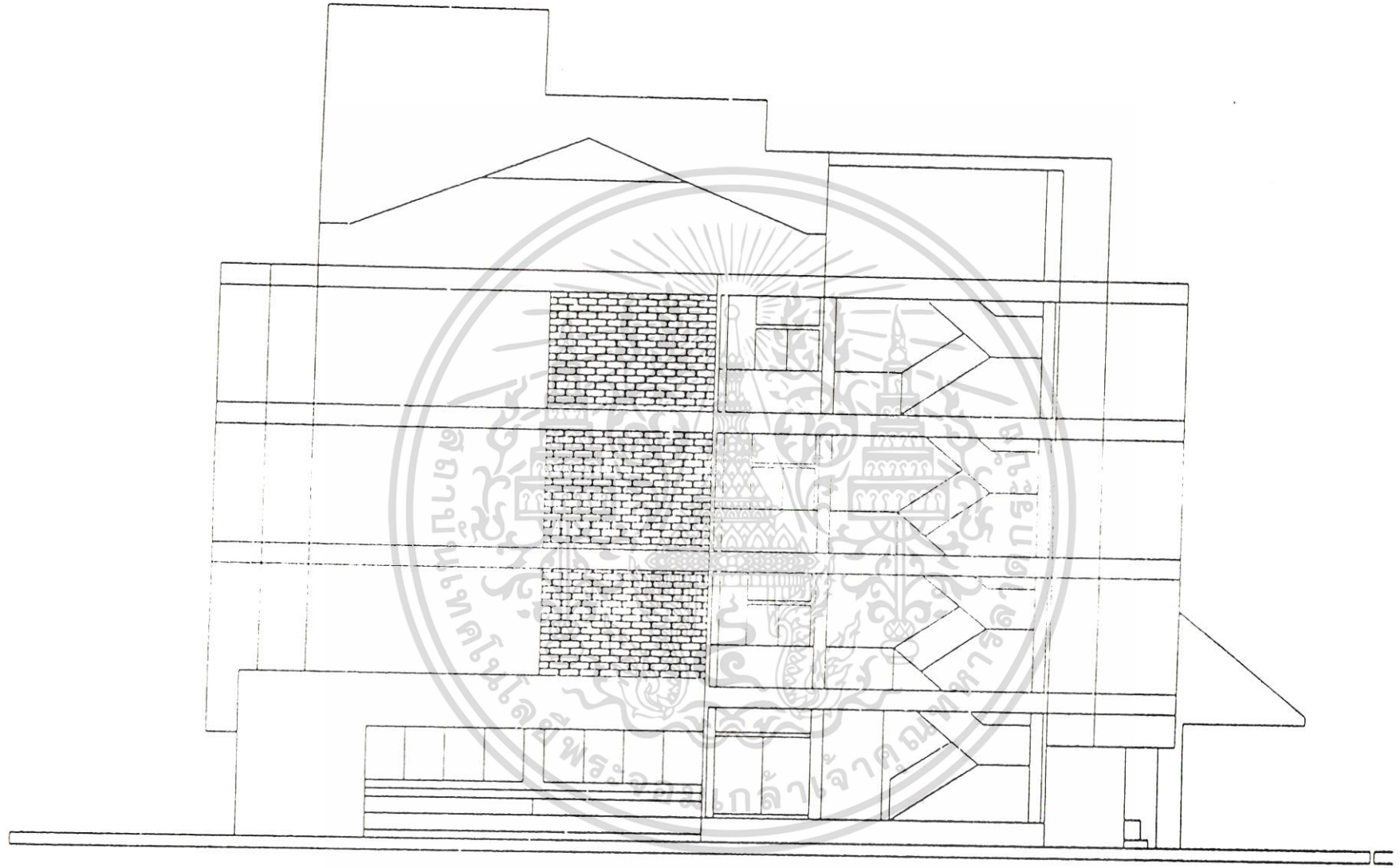


ภาพที่ 6.4 แสดงแปลนพื้นชั้นที่ 4



รูปถ่าย 1 : 100

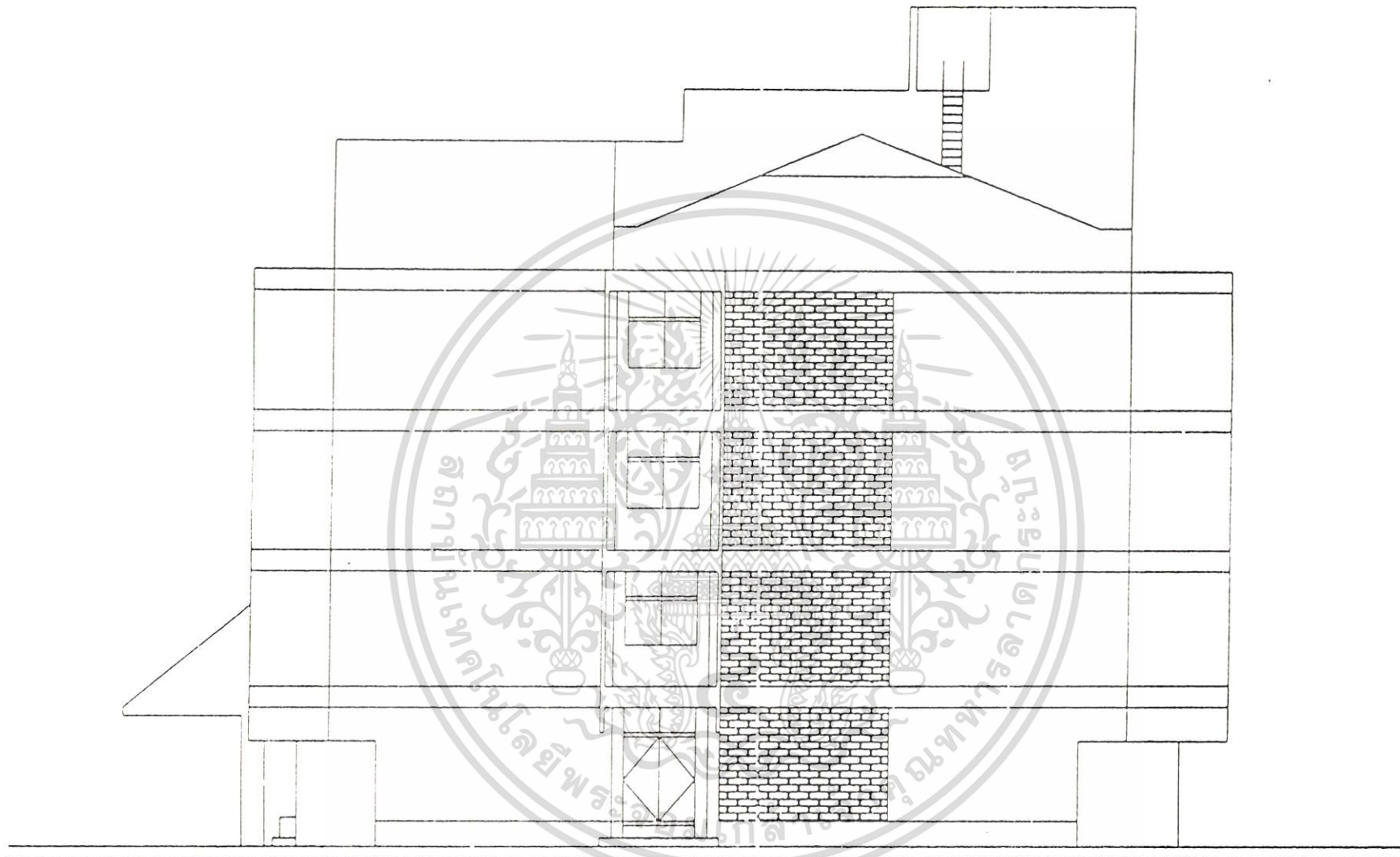
ภาพที่ 6.5 แสดงรูปด้านหน้า



ภาพที่ 6.6 แสดงรูปด้านข้าง



ภาพที่ 6.7 แสดงรูปด้านหลัง



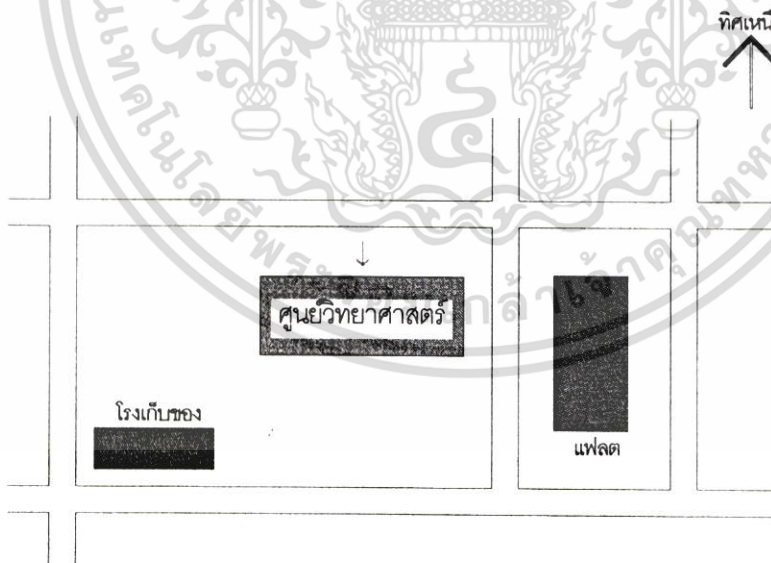
ภาพที่ 6.8 แสดงรูปด้านข้าง

ภาคผนวก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

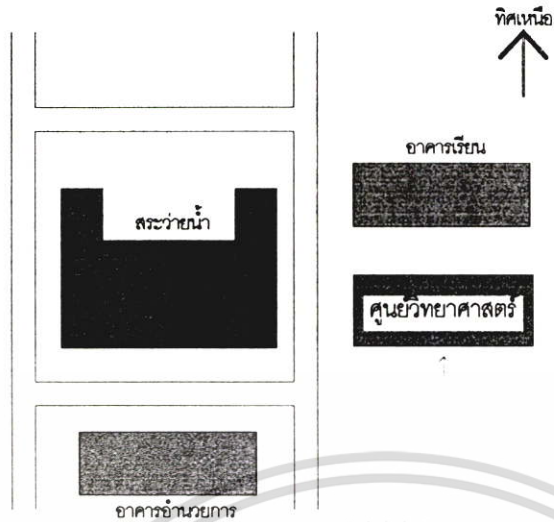


ภาพที่ 6.9 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏเพชรบุรี



ภาพที่ 6.10 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏวไลยอลงกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

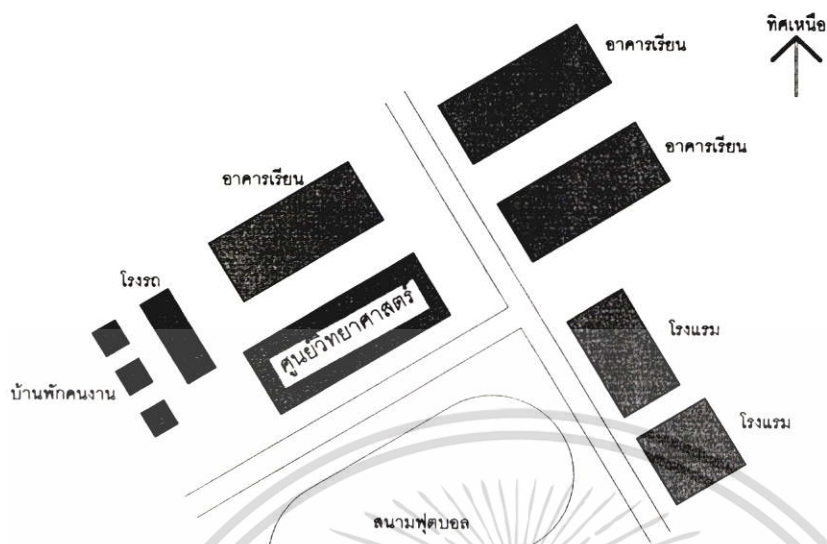


ภาพที่ 6.11 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏราชนครินทร์



ภาพที่ 6.12 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏสุรินทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.13 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏนครราชสีมา

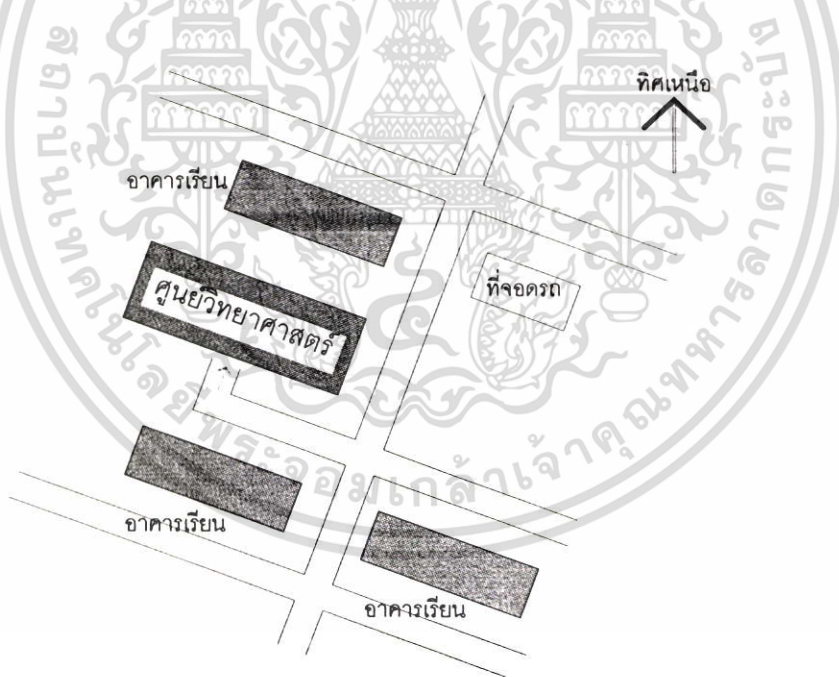


ภาพที่ 6.14 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏสกลนคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

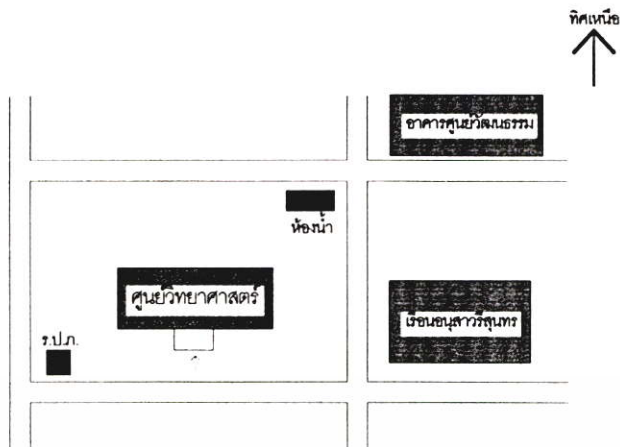


ภาพที่ 6.15 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี



ภาพที่ 6.16 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏสกลนคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

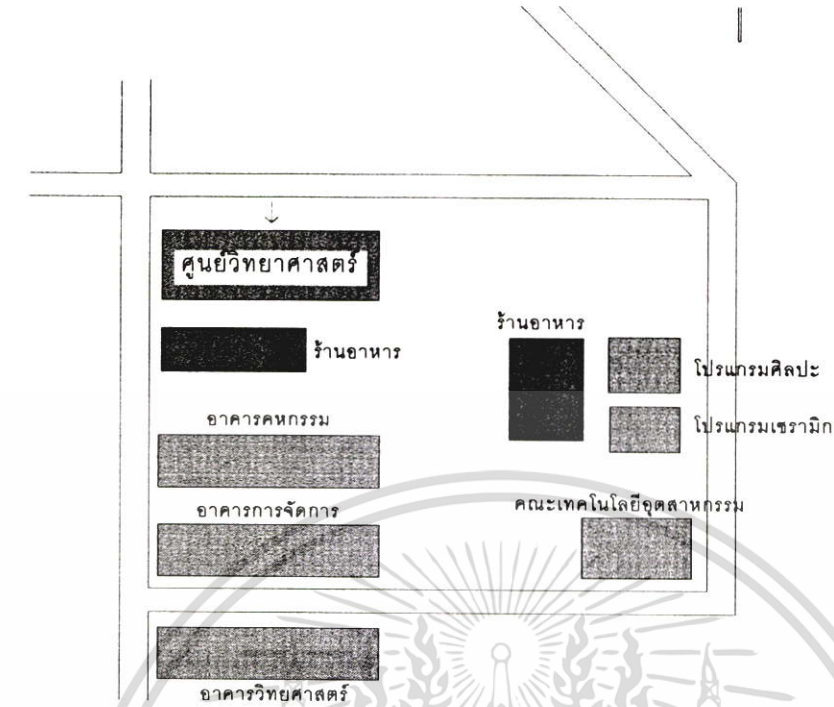


ภาพที่ 6.17 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏเชียงใหม่

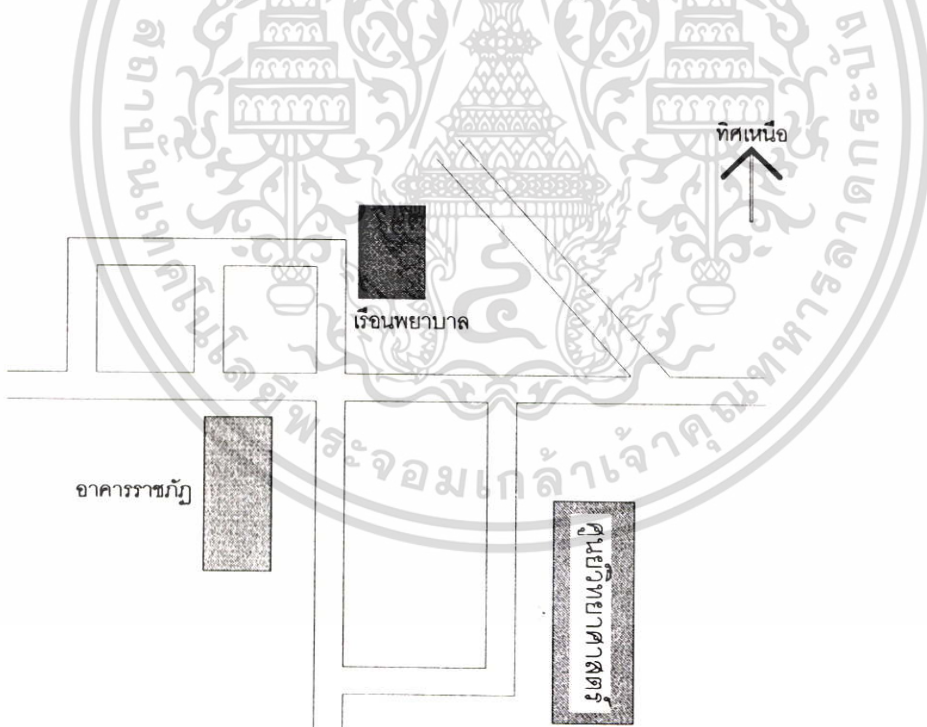


ภาพที่ 6.18 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.19 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏนครสวรรค์



ภาพที่ 6.20 แสดงแผนผังอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏลำปาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย เรื่อง

การศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์สถาบันราชภัฏ

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคาร

ตอนที่ 3 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายนอกอาคาร

**คำชี้แจง : กรุณากรอกข้อความลงในช่องว่างและใส่เครื่องหมาย X ลงในช่องตาม
ความจริง โปรดแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
ข้อมูลต่างๆ ในแบบสอบถามนี้จะนำไปใช้ในการวิจัยเท่านั้น**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1

ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

(6 ข้อ)

โปรดใส่เครื่องหมาย X ลงในช่องว่าง หน้าข้อความที่เป็นจริงหรือกรอกข้อความลงในช่องว่างตามสภาพที่เป็นจริง

1.1 เพศ

 ชาย หญิง

1.2 สถานภาพ

 อาจารย์ นักศึกษา ผู้เข้าฝึกอบรม

1.3 สถาบันราชภัฏ

1.4 อายุของท่าน

 18 - 30 ปี 31 - 40 ปี 41 - 50 ปี มากกว่า 50 ปี

1.5 วุฒิการศึกษา

 ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี สูงกว่าปริญญาตรี

1.6 ระยะเวลาที่ท่านเข้าใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ในแต่ละวัน

 ต่ำกว่า 4 ชั่วโมง 4 - 6 ชั่วโมง 7 - 9 ชั่วโมง 10 - 12 ชั่วโมง มากกว่า 12 ชั่วโมงขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2

ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคาร

(28 ข้อ)

โปรดใส่เครื่องหมาย X ลงในช่องว่าง หน้าข้อความที่เป็นจริงหรือกรอกข้อความลงในช่องว่างตามสภาพที่เป็นจริง

ด้านที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงาน

(6 ข้อ)

2.1. บริเวณพื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงานของท่านปัจจุบันเป็นอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- พื้นที่คับแคบ
- โถงกว้างไม่เป็นส่วนตัว
- ขาดระเบียบในการจัดวางครุภัณฑ์
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

2.2. ท่านคิดว่าการจัดพื้นที่ปฏิบัติงานของท่านควรเป็นแบบใด (โปรดเลือกเพียงข้อเดียว)

- ห้องเล็กๆ
- เปิดโล่งทั้งหมด
- เปิดโล่งมีผนังหรือตู้เตี้ย ๆ กัน
- กันเป็นห้อง ๆ ผสมกับแบบเปิดโล่ง
- แบบกันเป็นห้อง ๆ ผสมกับแบบเปิดโล่งมีผนังหรือตู้เตี้ย ๆ กัน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

2.3. ปัจจุบันการจัดโต๊ะ – เก้าอี้ ตู้เก็บเอกสารในพื้นที่ปฏิบัติงานของท่านประสบปัญหาใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ขาดตู้เอกสารประจำตัว
- ขาดความเป็นส่วนตัวในการใช้โต๊ะทำงาน
- เหมาะสมอยู่แล้ว
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

2.4 ท่านคิดว่าขนาดของห้องปฏิบัติการหรือห้องเรียนปัจจุบันเป็นอย่างไร

- คับแคบ
- ปานกลาง
- กว้างขวาง
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่ใช้สอยในการปฏิบัติงาน

(ต่อ)

2.5. ท่านคิดว่าการจัดตำแหน่งของโต๊ะ เก้าอี้ ในพื้นที่ปฏิบัติงานของท่านควรอยู่ในตำแหน่งใด

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ใกล้เคียงทางออก
- ใกล้เคียงหน้าต่าง
- ใกล้เคียงทางเดินภายในที่ทำงาน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

2.6. ท่านคิดว่าการจัดพื้นที่ปฏิบัติงานในระดับชั้นที่เหมาะสม ควรอยู่ชั้นใด

- ชั้นล่าง
- ชั้นสอง
- ชั้นสาม
- ชั้นสี่
- สูงกว่าชั้นสี่ขึ้นไป

ปัจจุบันพื้นที่ปฏิบัติงานของท่านอยู่ชั้นใด.....

ด้านที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่แกนสัจจอร์และบริการทางตั้ง

(8 ข้อ)

2.7. ท่านคิดว่าพื้นที่ของทางเดินหลักของอาคาร ไปยังพื้นที่ปฏิบัติงานของท่านเป็นอย่างไร

- มีเนื้อที่กว้างมาก
- มีเนื้อที่เล็ก คับแคบ
- มีเนื้อที่กว้างแต่มีการใช้ประโยชน์ไม่เหมาะสม เช่น วางครุภัณฑ์ เป็นต้น
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

2.8. ท่านคิดว่าการจัดพื้นที่แกนสัจจอร์และบริการทางตั้ง คือ ลิฟท์และบันไดที่เหมาะสมกับการใช้สอยควรเป็นอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- มีจำนวนลิฟท์เพียงพอ
- บันไดควรมีขนาดกว้างขวางเพียงพอ
- ลิฟท์และบันไดควรอยู่ใกล้กัน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่แกนสัจจรและบริการทางตั้ง

(ต่อ)

2.9. ในการใช้สอยพื้นที่โถงในอาคารปัจจุบันท่านประสบปัญหาใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- มีการใช้พื้นที่ผิดประเภท เช่น ใช้เป็นที่วางตู้เอกสาร ฯลฯ
- การติดต่อกับพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร เช่น พื้นที่ปฏิบัติงาน

บันได ลิฟท์ ห้องน้ำ – ห้องส้วม ไม่สะดวก

- พื้นที่เล็ก คับแคบ
- แสงสว่างไม่เพียงพอ
- อื่นๆ.....

2.10. ท่านคิดว่าการจัดพื้นที่โถงที่เหมาะสมกับการใช้สอยควรเป็นอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- มีการจัดที่พักผ่อน เช่น ชูศรีรับแขก
- มีแสงสว่างเพียงพอ
- ควรติดต่อกับพื้นที่ต่าง ๆ ของอาคาร เช่น ห้องทำงาน ลิฟท์ – บันได และห้องน้ำได้สะดวก
- ควรมีพื้นที่กว้างขวางพอสมควร
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

2.11. ในการใช้สอยพื้นที่ห้องน้ำ – ห้องส้วม ในอาคารที่อยู่ปัจจุบันท่านประสบปัญหาใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- แสงสว่างและการระบายอากาศไม่เพียงพอ
- พื้นที่เล็ก คับแคบ
- สุขภัณฑ์ไม่เพียงพอ และไม่สะดวกในการใช้สอย
- ขาดการบำรุงรักษาที่เพียงพอทั้งการทำความสะอาดและการซ่อมแซม

2.12. ท่านคิดว่าการจัดพื้นที่ห้องน้ำ – ห้องส้วมที่เหมาะสมกับการใช้สอยควรเป็นอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- มีแสงสว่างและการระบายอากาศเพียงพอ
- ควรมีพื้นที่กว้างขวางพอสมควร
- สุขภัณฑ์ควรมีจำนวนมากเพียงพอ และสะดวกในการใช้สอย
- มีการบำรุงรักษา รวมทั้งการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ
- มีทุกชั้นของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับพื้นที่แกนตั้งและบริบริการทางตั้ง

(ต่อ)

2.13. ท่านคิดว่าจำนวนห้องน้ำ – ห้องส้วมในอาคารของท่านเพียงพอหรือไม่

- เพียงพอ
 ไม่เพียงพอ

2.14. ท่านคิดว่าโถส้วมควรเป็นลักษณะใด

- แบบนั่งยอง (ราคน้ำ)
 แบบนั่งยอง (ชักโครก)
 แบบนั่งราบ (ชักโครก)
 แบบนั่งราบ (ราคน้ำ)
 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ด้านที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องแสงสว่างในพื้นที่ทำงาน

(2 ข้อ)

2.15 แสงสว่างในบริเวณที่ท่านทำงานมีเพียงพอหรือไม่

- มากเกินไป
 เพียงพอ
 ไม่เพียงพอ

2.16 ในการปฏิบัติงานของท่านได้พบปัญหาในเรื่องแสงสว่างอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- แสงธรรมชาติส่องไม่ถึง
 บริเวณที่ปฏิบัติงานไม่สัมพันธ์กับตำแหน่งดวงโคม
 จำนวนของดวงโคมไม่เหมาะสม
 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ด้านที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเสียงรบกวน
(2 ข้อ)

2.17 ท่านได้รับเสียงรบกวนจากที่ใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- เสียงโทรศัพท์
- เสียงอุปกรณ์ภายในอาคาร
- เสียงสนทนา
- เสียงเครื่องปรับอากาศ
- เสียงรบกวนภายนอกอาคาร เช่น เสียงรถยนต์ เป็นต้น
- อื่นๆ.....

2.18 ท่านคิดว่าควรแยกสิ่งทำให้เกิดเสียง เช่น อุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำให้เกิดเสียงไปไว้ต่างหากหรือไม่

- ควรแยกเพราะจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานลดลง
- ไม่ควรแยกเพราะจะทำให้เพิ่มขึ้นตอนในการทำงาน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ด้านที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการระบายอากาศ
(2 ข้อ)

2.19. ท่านคิดว่าอาคารที่ท่านปฏิบัติงานอยู่ ควรมีการระบายอากาศแบบใด

- ระบายอากาศแบบใช้ลมธรรมชาติ
- ระบายอากาศโดยใช้พัดลม และเครื่องดูดอากาศ
- ระบายอากาศโดยใช้เครื่องปรับอากาศ

ปัจจุบันเป็นอย่างไร.....

2.20. ในบริเวณที่ท่านปฏิบัติงาน ประสบปัญหาเกี่ยวกับเรื่องระบายอากาศอย่างไร

- อับชื้น เนื่องจากอากาศภายนอกไม่สามารถถ่ายเทได้
- ไม่มีทางระบายอากาศเพียงพอ
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ด้านที่ 6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยในอาคาร

(6 ข้อ)

2.21. ท่านทราบหรือไม่ว่าตำแหน่งบันไดหนีไฟที่เหมาะสมในชั้นที่ปฏิบัติงาน อยู่ในตำแหน่งใด

- ใช้ร่วมกับบันไดหลัก
- แยกจากบันไดหลัก โดยมีสัญลักษณ์บอกตำแหน่งของบันไดหนีไฟ
- อยู่ริมผนังอาคารด้านนอก
- อื่น ๆ (โปรดระบุ)

2.22. ท่านคิดว่าปัจจุบันอาคารที่ท่านปฏิบัติงาน ได้ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงชนิดใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ระบบฉีดโปรยน้ำอัตโนมัติ
- ระบบสายฉีดดับเพลิง
- ระบบถังดับเพลิงชนิดสารเคมี
- ระบบเครื่องสูญญานเคลื่อนที่
- อื่น ๆ (โปรดระบุ)

2.23. อุบัติเหตุที่ท่านพบเห็นและน่าจะเกิดขึ้นกับบุคคลที่เข้าใช้อาคารเสมอ ๆ คือ

- หกล้มเนื่องจากพื้นต่างระดับ
- หกล้มเนื่องจากวัสดุปูพื้นที่ลื่นเป็นมัน
- เดินชนครุภัณฑ์ที่วางบริเวณทางเดิน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ)

2.24. วัสดุพื้นผิวในบริเวณทำงาน น่าเป็นวัสดุชนิดใด

- พื้นหินขัด
- พื้นคอนกรีตปูกระเบื้องเซรามิก
- ปูพรม
- พื้นปูกระเบื้องยาง
- อื่น ๆ (โปรดระบุ)

2.25. วัสดุพื้นผิวบริเวณทางเดินภายในอาคาร น่าจะเป็นวัสดุชนิดใด

- พื้นหินขัด
- พื้นคอนกรีตปูกระเบื้องเซรามิก
- ปูพาร์เก้ไม้เนื้อแข็ง
- อื่น ๆ (โปรดระบุ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยในอาคาร
(ต่อ)

 2.26. วัสดุที่ใช้ทำผนังภายในอาคาร ควรเป็นวัสดุชนิดใด (ตอบได้มากกว่า 1)

- วัสดุไม้อัด
 - วัสดุป้องกันเสียง
 - ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบทาสี
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
-

ด้านที่ 7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสีที่ใช้กับอาคาร
(2 ข้อ)

2.27. ท่านคิดว่าสีภายในอาคาร ควรเป็นสีโทนใด

- สีอ่อน เช่น สีขาว สีฟ้าอ่อน สีชมพูอ่อน เป็นต้น
- สีเข้ม เช่น สีน้ำตาล สีน้ำเงิน สีเขียว เป็นต้น
- สีกลาง เช่น สีเทา สีเทาอ่อน เป็นต้น
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

2.28. ท่านคิดว่าสีภายนอกอาคาร ควรเป็นโทนสีใด

- สีอ่อน เช่น สีขาว สีฟ้าอ่อน สีชมพูอ่อน เป็นต้น
 - สีเข้ม เช่น สีน้ำตาล สีน้ำเงิน สีเขียว เป็นต้น
 - สีกลาง เช่น สีเทา สีเทาอ่อน เป็นต้น
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
-

ด้านที่ 8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการระบายน้ำเสีย
(2 ข้อ)

2.29. ท่านทราบหรือไม่ว่าการระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารเป็นอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1)

- บำบัดรวมกัน
- แยกน้ำเสียเพื่อบำบัด
- น้ำทิ้งควรแยกจากสารเคมี
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการระบายน้ำเสีย

(ต่อ)

2.30. ท่านคิดว่าควรทำอย่างไรกับน้ำที่บำบัดแล้ว

- ปล่อดีลงคลอง
- มีที่รองรับเพื่อนำไปทิ้ง
- นำกลับมาใช้ใหม่เช่น รดต้นไม้
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 3

ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพนอกอาคาร

(15 ข้อ)

โปรดใส่เครื่องหมาย X ลงในช่อง ว่าข้อความที่เป็นจริงหรือกรอกข้อความลงในช่องว่างตามสภาพที่เป็นจริง

ด้านที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องพื้นที่จอดรถภายนอกอาคาร

(8 ข้อ)

3.1. ท่านเดินทางมาอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์โดยวิธีใด (โปรดระบุตามสภาพที่เป็นจริง)

- รถยนต์ส่วนตัว
- รถประจำทาง
- รถจักรยานยนต์
- เดินมา
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3.2. ในการใช้สอยพื้นที่จอดรถภายนอกอาคารในปัจจุบัน ประสบปัญหาใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- พื้นที่จอดรถไม่เพียงพอ
- ได้รับความร้อนจากแสงแดดมาก และขาดร่มเงา
- ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยจากการจอดรถ
- ขาดความปลอดภัย
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องพื้นที่จอดรถภายนอกอาคาร

(ต่อ)

3.3. โดยปกติท่านใช้เวลาในการหาที่จอดรถประมาณกี่นาที

- น้อยกว่า 5 นาที
- 5 – 10 นาที
- มากกว่า 10 นาที
- อื่นๆ.....

3.4. ท่านคิดว่าการจัดพื้นที่จอดรถภายนอกอาคารที่เหมาะสมกับการใช้สอยควรเป็นอย่างไร

(โปรดเลือกเพียงข้อเดียว)

- จอดริมถนนรอบอาคาร แต่ควรจัดพื้นที่จอดรถให้เพียงพอกับจำนวนรถและมีการจัดระเบียบในการจอดรถ เช่น การตีช่องกำกับให้ชัดเจน เป็นต้น
- จอดเฉพาะรถของผู้ใช้อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์เท่านั้น
- จอดภายนอกอาคารร่วมกับอาคารอื่น
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3.5 อุบัติเหตุที่ท่านพบบ่อย ๆ ในบริเวณพื้นที่จอดรถนอกอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์คือ

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ชนด้านหน้า
- ชนด้านข้าง
- ชนด้านหลัง
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

3.6 ท่านคิดว่าแนวทิศทางของดวงอาทิตย์เวลาที่ท่านเข้าจอดในบริเวณพื้นที่จอดรถอาคารศูนย์

วิทยาศาสตร์ของท่าน ควรจะอยู่ในทิศทางใด

- ทิศเหนือ
- ทิศตะวันออก
- ทิศตะวันตก
- ทิศใต้
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องพื้นที่จอร์ณภายนอกอาคาร

(ต่อ)

3.7 ปัจจุบันผังบริเวณพื้นที่จอร์ณภายนอกอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ของท่านเป็นอย่างไร
(โปรดเขียนผังบริเวณ)



3.8 ข้อเสนอแนะของท่านที่คิดว่าเป็นประโยชน์ต่อพื้นที่จอร์ณภายนอกอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์
ของท่านและเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดภูมิสถาปัตยกรรม

(7 ข้อ)

3.9 ท่านคิดว่าภายนอกอาคารที่ท่านปฏิบัติงานอยู่ ควรมีการจัดสวนหย่อมหรือไม่

- ควรจัดให้มี เพราะสามารถให้ความร่มรื่นแก่อาคารได้
- ควรจัดให้มี เพราะสามารถมองจากภายในอาคารทำให้เกิดทัศนวิสัย

ที่ดีในการทำงาน

- ไม่ควรจัดให้มีเพราะไม่ได้ใช้ประโยชน์
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3.10 ท่านคิดว่าต้นไม้ที่เหมาะสมในการจัดภูมิสถาปัตยกรรมรอบอาคารควรเป็นชนิดใด

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ไม้ดอก
- ไม้ประดับ
- ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

3.11 ท่านคิดว่าไม้ดอก ไม้ประดับหรือ ไม้ยืนต้นที่ปลูกเจริญงอกงามดีควรใช้ระยะเวลาเท่าไร

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ต่ำกว่า 3 เดือน
- 6 เดือน
- 1 ปี
- มากกว่า 1 ปี

3.12 ท่านคิดว่าปัญหาหลังจากมีการจัดภูมิสถาปัตยกรรมรอบอาคาร

- ขาดการบำรุงรักษา
- เศษใบไม้ , กิ่งไม้ , ดอกไม้
- ผู้เข้าใช้อาคารทำให้สภาพภูมิสถาปัตยกรรมเสื่อมโทรม
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....

3.13.ท่านคิดว่าการจัดสวนที่เหมาะสมกับความต้องการของท่านควรเป็นอย่างไร

- จัดเพื่อให้เกิดความร่มรื่นรอบอาคาร
- จัดให้เกิดประโยชน์ใช้สอยภายนอกอาคาร เช่น ให้ร่มเงาที่กั้นที่จอดรถ ใช้เป็นที่นั่งพักผ่อน

จัดเป็นสวนหย่อมขนาดเล็กรอบอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือทรัพย์สินทางปัญญา ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดภูมิสถาปัตยกรรม

(ต่อ)

3.14 ปัจจุบันทิศทางของอาคารและบริเวณที่มีการจัดภูมิสถาปัตยกรรมอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ของท่านเป็นอย่างไร (โปรดเขียนแผนผังและทิศทาง)



3.15 ข้อเสนอแนะของท่าน ที่คิดว่าเป็นประโยชน์ต่อการใช้อาคารและประโยชน์ต่องานวิจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ทั้งภายในและภายนอกอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในความกรุณาที่ท่านได้สะดวกตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายอภิชาติ วงศ์อนันต์
วัน เดือน ปี เกิด	8 กุมภาพันธ์ 2511
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 680/44 หมู่ 11 ถนนนิตโย อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
ตำแหน่ง	อาจารย์ 2 ระดับ 6
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2535 สำเร็จการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมศิลป์ ช่างก่อสร้าง) จากวิทยาลัยครูสกลนคร ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชาสถาปัตยกรรม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้