

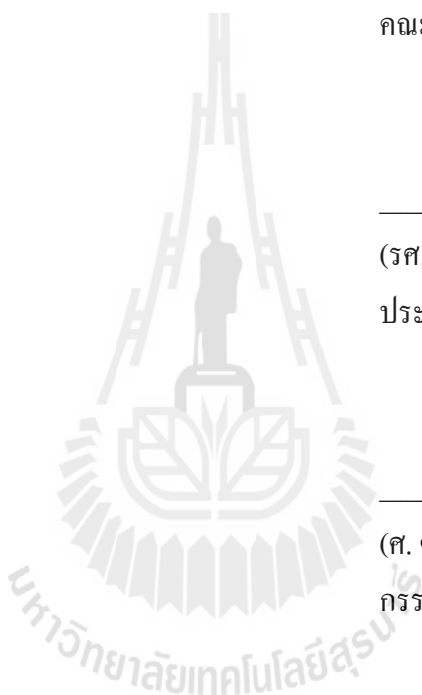
การสำรวจและแนวทางการปรับปรุงระบบการสัญจรภายใน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน

นายพงษ์พันธ์ จั๋วฒิเชาว์

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2555

การสำรวจและแนวทางการปรับปรุงระบบการสัญจรภายใน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นำโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



คณะกรรมการสอบโครงการ

(รศ. ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์)

ประธานกรรมการ

(ศ. ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข)

กรรมการ(อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ)

(รศ. ดร.วชรภูมิ เบญจโอฬาร)

กรรมการ

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

พงษ์พันธ์ จัปวุฒิเชาว์ : การสำรวจและแนวทางการปรับปรุงระบบการสัญจรภายใน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน (A SURVEY AND SUGGESTED
IMPROVEMENT APPROACH OF THOROUGHFARE SYSTEM IN
RAJAMANAGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY ISAN) อาจารย์ที่ปรึกษา :
ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับระบบการสัญจร รวมทั้งระบบภูมิสถาปัตยกรรมภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตศูนย์กลาง และนำข้อมูลจากการศึกษามาวิเคราะห์ และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงระบบการสัญจร และระบบภูมิสถาปัตยกรรม เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับนักศึกษา บุคลากรของมหาวิทยาลัย และผู้เข้ามาใช้บริการภายในมหาวิทยาลัย เส้นทางการสัญจรภายในมหาวิทยาลัย แบ่งออกเป็น 4 โซน ดังนี้

โซนที่ 1 บริเวณเส้นทางหลักในการเข้า-ออกของมหาวิทยาลัย มีพื้นที่โดยรวมทั้งสิ้นประมาณ 88,387.93 ตารางเมตร

โซนที่ 2 บริเวณพื้นที่การศึกษา มีพื้นที่โดยรวมทั้งสิ้นประมาณ 160,791.49 ตารางเมตร

โซนที่ 3 บริเวณที่พักอาศัย (หอพักนักศึกษา-หอพักอาจารย์-เจ้าหน้าที่) มีพื้นที่โดยรวมทั้งสิ้นประมาณ 131,998.57 ตารางเมตร

โซนที่ 4 บริเวณที่พักอาศัย (เจ้าหน้าที่และบุคลากร) มีพื้นที่โดยรวมทั้งสิ้นประมาณ 191,312.30 ตารางเมตร

จากการสำรวจเส้นทางสัญจรในมหาวิทยาลัยฯ พบว่าพื้นที่ทั้ง 4 โซนมีโซนที่ควรปรับปรุงอันดับแรกคือโซนที่ 1 เพราะเป็นพื้นที่เข้า-ออกของมหาวิทยาลัย และเป็นเส้นทางหลักซึ่งถือว่าเป็นหน้าตาของมหาวิทยาลัย โซนที่ควรปรับปรุงอันดับที่สอง คือโซนที่ 3 เพราะเป็นพื้นที่ต่อเนื่องจากโซนที่ 1 ซึ่งเป็นบริเวณที่พักอาศัย (หอพักนักศึกษา-หอพักอาจารย์-เจ้าหน้าที่) และโซนที่ควรปรับปรุงอันดับสุดท้ายคือโซนที่ 4 เพราะบริเวณนี้เป็นที่พักอาศัยของเจ้าหน้าที่ และบุคลากร ส่วนโซนที่ 2 เป็นบริเวณพื้นที่การศึกษา มีอาคารอยู่รวมกันเป็นส่วนใหญ่ และแต่ละอาคารอยู่ใกล้กันสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ง่าย ดังนั้น พื้นที่ส่วนนี้จึงยังไม่มี ความจำเป็นที่ต้องปรับปรุง ซึ่งจะเห็นได้ว่าควรจัดพื้นที่ทางเดินที่มีหลังคาให้ครอบคลุมพื้นที่ในโซนที่ 1 โซนที่ 3 และโซนที่ 4 เพื่อให้ครอบคลุมทุกจุดในมหาวิทยาลัยฯ และเชื่อมต่อให้เป็นระบบครบวงจรมากที่สุด มีการแยกช่องทางสัญจรภายในมหาวิทยาลัยฯ ระหว่างทางรถยนต์ ทางจักรยาน และทางเดินเท้า ให้ชัดเจน เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน โดยรูปแบบการปรับปรุงพื้นที่ดังกล่าวเสนอให้มีการปรับปรุงในลักษณะผสมผสานเพื่อตอบสนองการใช้งานที่หลากหลาย เช่นการกำหนดพื้นที่บริเวณที่พักอาศัยส่วนใหญ่ให้เป็นพื้นที่สีเขียว

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

**PONGPHUN CHABWUTTICHAO : A SURVEY AND SUGGESTED
IMPROVEMENT APPROACH OF THOROUGHFARE SYSTEM IN
RAJAMANAGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY ISAN. ADVISOR :
PROF. SUKSUN HORPIBULSUK, Ph.D., P.E.**

This research aims to study on the project. Systems including landscape architecture Rajamangala University of Technology Isan. Campus Center. And data from the study were analyzed. And proposes an approach to improve roaming. And landscape architecture. For added convenience to students. Staff of the University. And those who come to campus. Routing traffic within the University is divided into four zones as follows.

Zone 1 has a total area of approximately 88,387.93 square meters, a main route in the area. - Out of the University.

Zone 2 is the area of the total area of approximately 160,791.49 square meters.

Zone 3 residential areas. (Dormitory - Dormitory staff - staff) has a total area of approximately 131,998.57 square meters.

Zone 4 area residents. (Officials and staff) has a total area of approximately 191,312.30 square meters, and a survey of the university route.

The survey route in the university. The fourth zone is the area that should be improved first zone is Zone 1 is the area - out of the university. And is the main route, which is considered the face of the university. The second zone should improve because the area is Zone 3 Zone 1, which is a continuation of the residential complex. (Dormitory - Dormitory staff - staff) and should improve final zone is the zone because this area is home to four of the officers and personnel of the Zone 2 is the area of study. Building together for the most part. Buildings are close together, and each can be linked together easily, so this part does not need to be updated. Which should be seen as a way to cover a roof area in Zone 1 Zone 3 and Zone 4 to cover all the points in the university. And connect to the systems most A separate channel thoroughfare within the university. Between cars, bikes and pedestrians. Make it clear to the safety of users. Model to improve the area proposed to be updated in the mix to meet diverse applications. Such as residential areas, most of the green space.

School of Civil Engineering

Academic Year 2012

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

โครงการการศึกษานี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำในการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ แนะนำแนวทางการทำงานเพิ่มเติม และให้ความเอาใจใส่ ความเมตตากรุณา ถ้ายทอดความรู้แก่ศิษย์เป็นอย่างดี ทั้งยังปลุกฝังให้ผู้ศึกษามีความอดทน มีวินัย มั่นค้ำคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ผู้ศึกษาจึงขอขอบพระคุณท่าน ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข ไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ท่านได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สาขาวิศวกรรมโยธาให้แก่ผู้ศึกษา ซึ่งเป็นความรู้และประสบการณ์ที่มีค่าและมีประโยชน์ในการทำงานของผู้ศึกษาต่อไป ผู้ศึกษาขอระลึกถึงพระคุณบิดาและมารดา ที่ได้อบรมสั่งสอนให้เป็นคนดี รักการศึกษา และมั่นหาความรู้เพิ่มเติม และไม่ย่อท้อต่อปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ทำยสุดขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือ และให้กำลังใจ ตลอดการศึกษาคครั้งนี้เป็นอย่างดี

พงษ์พันธ์ จัปวุฒิเชาว์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ
สารบัญแผนภูมิ.....	ช
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	4
1.3 ขอบเขตและแนวทางในการศึกษา.....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ทฤษฎีการออกแบบตามหลักการของ[NEUFERTARCHITECSDATA].....	6
2.1.1 MAN : The universal standard.....	6
2.1.2 MAN: Dimensions and space requirements.....	7
2.1.3 Roadside Path.....	8
2.1.4 Bicycle Parking.....	9
2.1.5 Bicycle Parking and Cycle Paths.....	10
2.1.6 Paths and Paving.....	11
2.1.7 Pergoles, Paths, steps, retaining walls.....	12
2.1.8 Daylight: insolation.....	13
2.1.9 Daylight.....	14
2.1.10 Solar Architecture.....	15
2.1.11 Further Education Colleges.....	16
2.1.12 Wind Education House Orientation.....	17

2.2	กฎกระทรวงและพระราชบัญญัติเกี่ยวกับการออกแบบ	18
2.3	กรณีศึกษาการจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยแมริแลนด์	22
2.4	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	26
3	วิธีดำเนินการศึกษา	40
3.1	การศึกษาลักษณะการใช้งานพื้นที่ต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	40
3.1.1	การศึกษาด้านการเชื่อมโยงพื้นที่และระบบการสัญจร	40
3.1.2	การศึกษาด้านภูมิสถาปัตยกรรม	40
3.2	การเก็บข้อมูลโครงการศึกษา	41
3.3	การวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา	41
3.4	จัดทำแบบปรับปรุง	41
4	ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผล	44
4.1	ผลสำรวจมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ศูนย์กลางนครราชสีมา	44
4.1.1	ด้านทางสัญจร	44
4.1.2	ด้านการเชื่อมโยงพื้นที่	46
4.2	แนวทางการปรับปรุงมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ศูนย์กลางนครราชสีมา	53
4.2.1	ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงทางสัญจร	53
4.2.2	แนวทางการออกแบบทางเดินที่มีหลังคา	56
5	สรุปและข้อเสนอแนะ	62
	เอกสารอ้างอิง	64
	ภาคผนวก ก.ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผล โชนแต่ละพื้นที่	66
	ภาคผนวก ข.แบบก่อสร้างทางเดินและทางจักรยานแบบมีหลังคาคลุม	71
	ภาคผนวก ค.ราคาประเมินแบบก่อสร้าง – ทางเดินเท้าแบบมีหลังคาคลุม	85
	ประวัติผู้เขียน	91

สารบัญรูปลูกภาพ

รูปที่	หน้า
1.1 แผนผัง Master plan ตำแหน่งอาคารและเส้นทางภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.....	2
1.2 แผนผังจำลองและอาคารภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน (ทิศตะวันตก).....	3
1.3 แผนผังจำลองและอาคารภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน (ทิศใต้).....	3
1.4 แผนผังจำลองและอาคารภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน (ทิศเหนือ).....	4
2.1 MAN: The universal standard (NEUFERT ARCHITECS DATA).....	7
2.2 MAN: Dimensions and space requirements.....	7
2.3 Roadside Path.....	8
2.4 Bicycle Parkings.....	9
2.5 Bicycle Parking and Cycle Paths.....	10
2.6 Paths and Paving.....	11
2.7 Pergoles, Paths, steps, retaining walls.....	12
2.8 Daylight : insolation.....	13
2.9 Daylight.....	14
2.10 SOLAR ARCHITECTURE.....	15
2.11 FURTHER EDUCATION COLLEGES.....	16
2.12 WIND EDUCATIONHOUSE ORIENTATION.....	17
3.1 ภาพ Master plan พื้นที่แบ่งโซน และตำแหน่งอาคารภายในมหาวิทยาลัย.....	42
4.1 พื้นที่ประตูทางออกของมหาวิทยาลัย (พื้นที่รอกการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 1).....	44
4.2 พื้นที่ทางเดินด้านข้างประตูทางออกของมหาวิทยาลัย (พื้นที่รอกการปรับปรุง พื้นที่โซนที่ 1).....	45
4.3 พื้นที่ถนนหน้าสนามกีฬาอาคารเชื่อมโยงพื้นที่ (พื้นที่รอกการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 3).....	45
4.4 พื้นที่ทางเดินข้างสนามกีฬา (พื้นที่รอกการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 3).....	46
4.5 พื้นที่ทางเดินหน้าสนามกีฬา (พื้นที่รอกการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 3).....	46
4.6 พื้นที่โซนที่ 4 ทางเดินเป็นพื้นที่เชื่อมโยงติดกับถนนสายหลัก (พื้นที่รอกการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 4).....	47

4.7	พื้นที่ทางเดินฝั่งตรงข้ามหน้าอาคารเรียนรวม (พื้นที่รื้อการปรับปรุง)	47
4.8	พื้นที่ทางเดินหน้าอาคารคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ต่อจากอาคารเรียนรวม เป็นพื้นที่เชื่อม โยงติดกัน (พื้นที่รื้อการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 4)	48
4.9	พื้นที่ทางเข้าอาคารคณะบริหาร (พื้นที่รื้อการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 1)	49
4.10	พื้นที่โล่งหลังตึกคณะบริหาร(พื้นที่รื้อการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 1)	49
4.11	พื้นที่โล่งหลังตึกคณะบริหารที่เป็นลานอเนกประสงค์	50
4.12	พื้นที่โล่งหลังตึกคณะบริหารที่ถูกตัดแปลงเป็นที่จอดรถในปัจจุบันเป็นลานอเนกประสงค์	50
4.13	พื้นที่โล่งหลังตึกคณะบริหาร	51
4.14	พื้นที่ทางเดินหน้าอาคารคณบดี (พื้นที่รื้อการปรับปรุงโซนที่ 1)	51
4.15	พื้นที่ทางเดินหน้าสวนประติมากรรม (พื้นที่รื้อการปรับปรุง)	52
4.16	พื้นที่ทางเดินหน้าสวนประติมากรรม (พื้นที่รื้อการปรับปรุง)	52
4.17	พื้นที่ทางเดินเข้าไปหอพักนักศึกษาในการปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความร่มรื่นและสวยงามระหว่างเส้นทาง อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นพื้นที่จัดกิจกรรมกลางแจ้งได้อีกด้วย	53
4.18	พื้นที่ทางเดินเข้าไปหอพักนักศึกษา	54
4.19	แนวทางการปรับปรุงทางเดินมีหลังคาและทางจักรยานบริเวณอาคาร หอพักนักศึกษา (ออกแบบนำเสนอพื้นที่โซนที่ 3)	55
4.20	ตัวอย่างรูปภาพแสดงการใช้ช่องทางสัญจรระหว่างทางเดิน ทางจักรยาน ให้มีร่มเงามีจุดนั่งพักผ่อนข้างทางและระบบแสงสว่างตอนกลางคืน	56
4.21	ตัวอย่างรูปแสดงการแยกช่องทางสัญจรระหว่างทางรถยนต์และทางจักรยานพร้อมระบบแสงสว่าง (ออกแบบนำเสนอพื้นที่โซนที่ 4)	56
4.22	ตัวอย่างการออกแบบทางเดินเท้าแบบมีหลังคาคลุมบริเวณริมน้ำ ด้านหน้ามหาวิทยาลัย (พื้นที่ก่อสร้าง 1 ระยะทาง 150 เมตร)	58
4.23	ตัวอย่างรูปด้านและรูปตัดการออกแบบทางเดินเท้าแบบมีหลังคาคลุมบริเวณริมน้ำ)	59
4.24	ตัวอย่างรูปตัดแสดงการแยกช่องทางสัญจรระหว่างทางรถยนต์ และทางจักรยาน	59
4.25	แนวทางการปรับปรุงเชื่อม โยงพื้นที่ถนนบริเวณภายใน	60
4.26	แนวทางการปรับปรุงเพื่อแยกช่องทางสัญจรบริเวณด้านหน้าประตูทางเข้าออก	60
4.27	การจัดให้มีภูมิทัศน์และพื้นที่สีเขียวสะอาดในเขตพักอาศัย	61

สารบัญแนภูมิ

แนภูมิที่	หน้า
2.1 การแลกเปลี่ยนพลังงานระหว่างดวงอาทิตย์พื้นผิวโลกชั้นบรรยากาศของโลก.....	31



บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาของโครงการ (Project Background)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานเป็นมหาวิทยาลัยที่เก่าแก่และมีชื่อเสียงแห่งหนึ่งของประเทศไทย ที่ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถออกมารับใช้สังคมและประเทศชาติเป็นจำนวนมาก แผนกลยุทธ์การพัฒนามหาวิทยาลัย (พ.ศ. 2554-2558) กำหนดให้มหาวิทยาลัยขยายกิจกรรม และพื้นที่ใช้สอยตั้งแต่ปีการศึกษา 2558 เป็นต้นไป เพื่อเตรียมตัวเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และพัฒนาการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษาอันนำมาซึ่งการผลิตบัณฑิต การวิจัย การให้บริการแก่ชุมชน และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมที่มีคุณภาพ ดังนั้นมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นชุมชนแห่งการศึกษา จึงจำเป็นต้องมีการจัดการและการวางแผนบริเวณอย่างเป็นระบบเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีแก่บุคลากร นักศึกษาและผู้เข้าใช้บริการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ศูนย์กลางนครราชสีมา ตั้งอยู่ที่ 744 ถนนสุรนารายณ์ อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา เป็นวิทยาเขตหนึ่งใน 5 ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ที่มีบริเวณพื้นที่ทั้งสิ้น 330 ไร่ อยู่ห่างจากตัวเมืองประมาณ 3 กิโลเมตร ทิศเหนือติดถนนสุรนารายณ์ ทิศใต้ติดคลองลำตะคอง ทิศตะวันตกติดมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา และทิศตะวันออกติดที่ดินของเอกชน โดยการจัดอันดับของเว็บโอเมตริกซ์ (Webometrics) ล่าสุดเดือนมกราคม พ.ศ. 2555 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน อยู่ในอันดับที่ 2,000 ของโลก อันดับที่ 76 ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อันดับที่ 25 ของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย

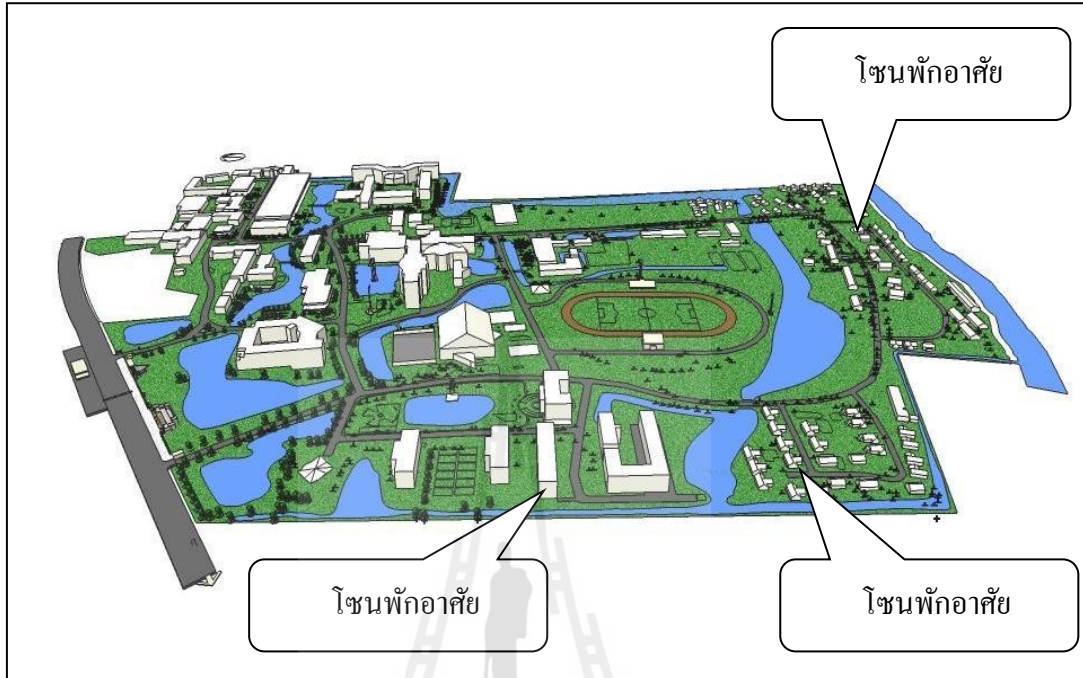
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล เป็นสถาบันอุดมศึกษาประกอบด้วยกลุ่มอาคารต่าง ๆ จำนวนมาก เช่น กลุ่มอาคารหอพักนักศึกษา อาคารเรียนคณะต่างๆ อาคารศูนย์กีฬา อาคารเรียนรวม อาคารศูนย์ประชุมแห่งใหม่ ตลอดจนอาคารพักอาศัยของบุคลากร รูป 1.1-1.4 แสดงเส้นทางการสัญจร และกลุ่มอาคารต่างๆ ในแต่ละโซนพื้นที่ภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ซึ่งแบ่งออกเป็นโซนหลักๆ ได้ 3 โซน ดังนี้ 1) โซนพื้นที่การศึกษา 2) โซนพื้นที่พักอาศัย และ 3) โซนพื้นที่รื้อการปรับปรุง มหาวิทยาลัยแห่งนี้ได้รับเลือกเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 9 แห่ง ในปี พ.ศ. 2557 แต่ในปัจจุบันพบว่า การวางแผนบริเวณ และการจัดการมหาวิทยาลัยบางส่วนกำลังประสบปัญหา เช่น ปัญหาด้านระบบเส้นทางสัญจร

การขาดความเชื่อมโยงของพื้นที่ และพื้นที่ไม่ตอบสนองต่อพฤติกรรมผู้ใช้งาน

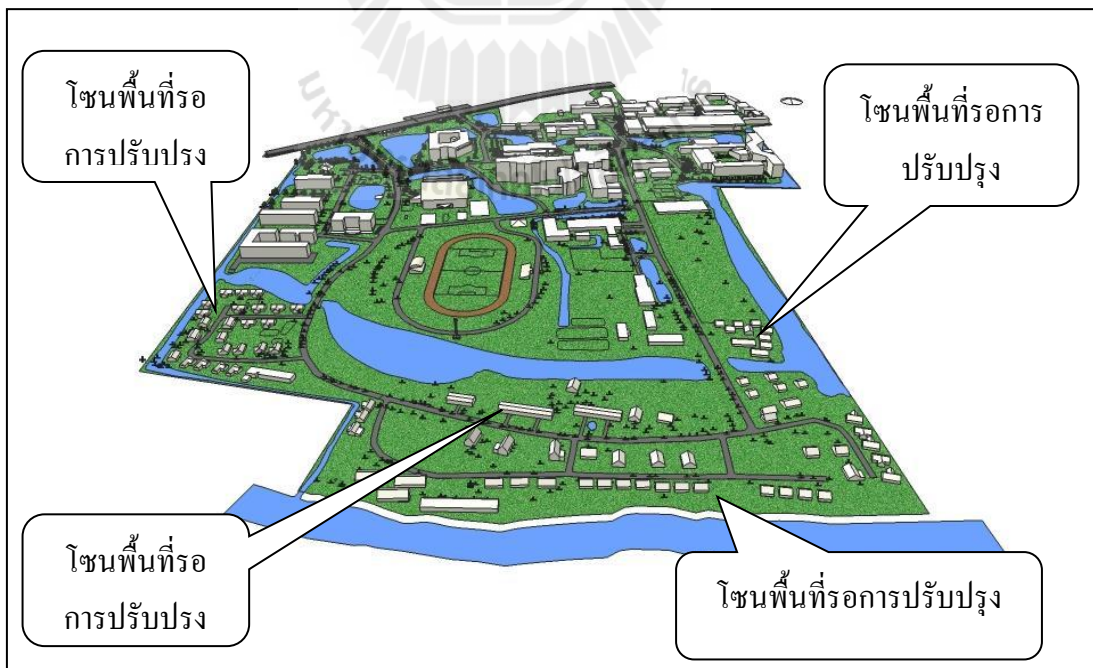


รูปที่ 1.1 แผนผัง Master Plan ตำแหน่งอาคารและเส้นทางภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

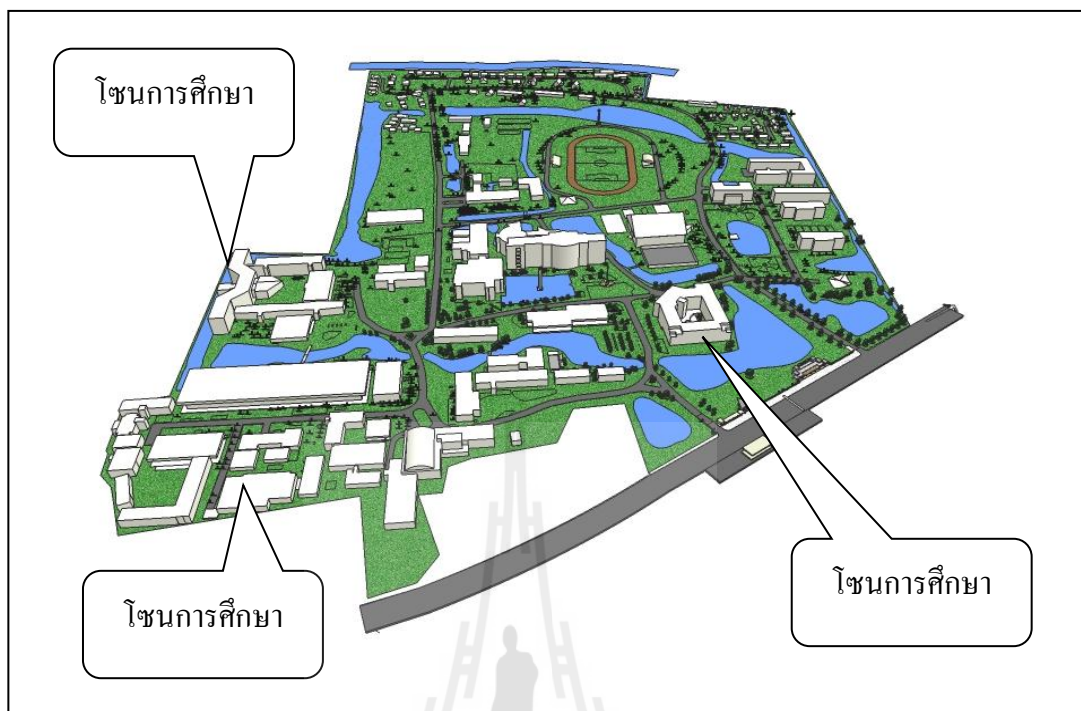
แบบแผนผังจำลอง 3 มิติแสดงการแบ่งพื้นที่และอาคารภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



รูปที่ 1.2 แผนผังจำลองและอาคารภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (ทิศตะวันตก)



รูปที่ 1.3 แผนผังจำลองและอาคารภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (ทิศใต้)



รูปที่ 1.4 แผนผังจำลองและอาคารภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (ทิศเหนือ)

ด้วยเหตุนี้เอง งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจการเชื่อมโยงพื้นที่ และระบบการสัญจร รวมทั้งระบบภูมิสถาปัตยกรรมภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตศูนย์กลาง และท้ายสุด จะนำข้อมูลจากการตรวจวัดมาวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงการเชื่อมโยงพื้นที่ และระบบการสัญจร และระบบภูมิสถาปัตยกรรม เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับนักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัย รวมทั้งผู้เข้ามาใช้บริการภายในมหาวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 เพื่อศึกษาปัญหาการเชื่อมโยงพื้นที่ ทางสัญจร และระบบภูมิสถาปัตยกรรมภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- 1.2.2 เพื่อนำเสนอแนวทางการปรับปรุงการเชื่อมโยงพื้นที่ ทางสัญจร และระบบภูมิสถาปัตยกรรม ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.3 ขอบเขตและแนวทางในการศึกษา

การศึกษาวิจัยนี้ จะตรวจสอบความเหมาะสมของการเชื่อมโยงพื้นที่ ระบบสัญจร และภูมิสถาปัตยกรรมภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตศูนย์กลาง และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของมหาวิทยาลัย

ข้อกำหนดขอบเขตของการศึกษาวิจัยมีดังนี้

1. ทำการศึกษาสภาพเส้นทางภายในเพื่อเชื่อมโยงพื้นที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน วิทยาเขตศูนย์กลาง
2. การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาเฉพาะการปรับปรุงผังบริเวณการเชื่อมโยงพื้นที่ โดยไม่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวข้องไปถึงการออกแบบอาคารโดยตรง และไม่รวมถึงการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน

แนวทางการศึกษามีวิธีการและขั้นตอนโดยลำดับดังนี้

1. ทำการศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกฎกระทรวง 2555 เล่ม ๑๓๐ ตอนที่ ๔ ก ราชกิจจานุเบกษา ๑๖ มกราคม ๒๕๕๖ กำหนดลักษณะ หรือการจัดให้มีอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการในอาคารสถานที่ หรือบริการสาธารณะอื่นเพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ พ.ศ. ๒๕๕๕ และพระราชบัญญัติต่างๆ เรียกว่า “พระราชบัญญัติจรรยาบรรณ พ.ศ. ๒๕๒๒” และการวางผังบริเวณและการจัดการพื้นที่สีเขียวสะอาด (Green and Clean Area) จากห้องสมุดและเว็บไซต์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
2. ทำการสำรวจเบื้องต้นจากการถ่ายภาพและการสังเกตพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยฯ ด้านการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ และการเชื่อมโยงพื้นที่ ระบบการสัญจร และภูมิสถาปัตยกรรมภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน และสรุปปัญหาความไม่เหมาะสมของพื้นที่
3. นำเสนอแนวทางการปรับปรุงการเชื่อมโยงพื้นที่ ระบบการสัญจร และภูมิทัศน์สถาปัตยกรรม ระหว่างอาคารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตศูนย์กลาง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ทราบถึงสภาพปัญหาการเชื่อมโยงพื้นที่ การสัญจร และระบบภูมิสถาปัตยกรรมภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
- 1.4.2 ได้แนวทางการปรับปรุงการเชื่อมโยงพื้นที่ การสัญจร และระบบภูมิสถาปัตยกรรม ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

บทที่ 2

ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาสภาพพื้นที่โดยรวมและสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน วิทยาเขตศูนย์กลาง ตามแนวความคิดการปรับปรุงผังบริเวณและการจัดการเชื่อมโยงพื้นที่ ในรูปแบบที่ต้องการให้เป็นมหาวิทยาลัยที่มีความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนา มหาวิทยาลัยฯ ที่ส่งเสริมต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาและการทำงานของบุคลากรการศึกษาใน มหาวิทยาลัยฯ ภายใต้แนวความคิด ดังต่อไปนี้

- ส่งเสริมสภาพบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่ดี และมีความร่มรื่นภายในมหาวิทยาลัย
- มีการดำเนินการเชื่อมโยงพื้นที่กับกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีและเพิ่ม ประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน
- มีการวางผังบริเวณและการจัดการสภาพแวดล้อมที่สะอาด เป็นระเบียบ สอดคล้องต่อ การใช้งานและบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ บนพื้นฐานของความยั่งยืน
- เสริมสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีแก่ผู้ใช้งาน

การศึกษาวิจัยได้ศึกษาออกแบบและวิจัยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบการดำเนินการวิจัย โดยแบ่งตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

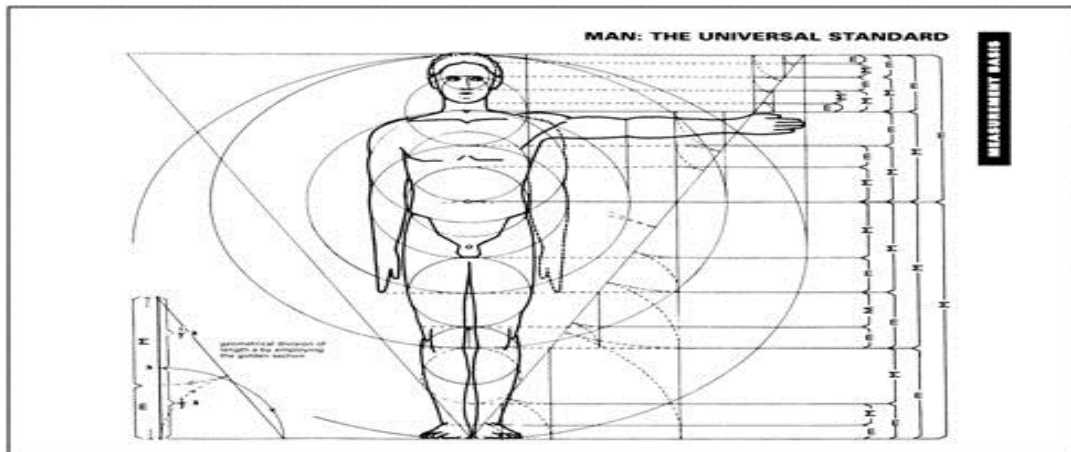
- 2.1 ทฤษฎีการออกแบบตามหลักการของ NEUFERT ARCHITECS DATA
- 2.2 กฎกระทรวงและพระราชบัญญัติ
- 2.3 กรณีศึกษาการจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยแมริแลนด์
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการออกแบบตามหลักการของ NEUFERT ARCHITECS DATA

NEUFERT ARCHITECS DATA คือข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานและมาตราส่วนทั่วไปของ มนุษย์ เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ถูกนำมาใช้ในการออกแบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานของคนทั่วไป ทั้งการออกแบบทั่วไป หรืออุปกรณ์เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ข้อมูลดังกล่าวแบ่งออกเป็น 12 หมวด โดยมีรายละเอียดในแต่ละหมวดดังต่อไปนี้

2.1.1 MAN : The universal standard

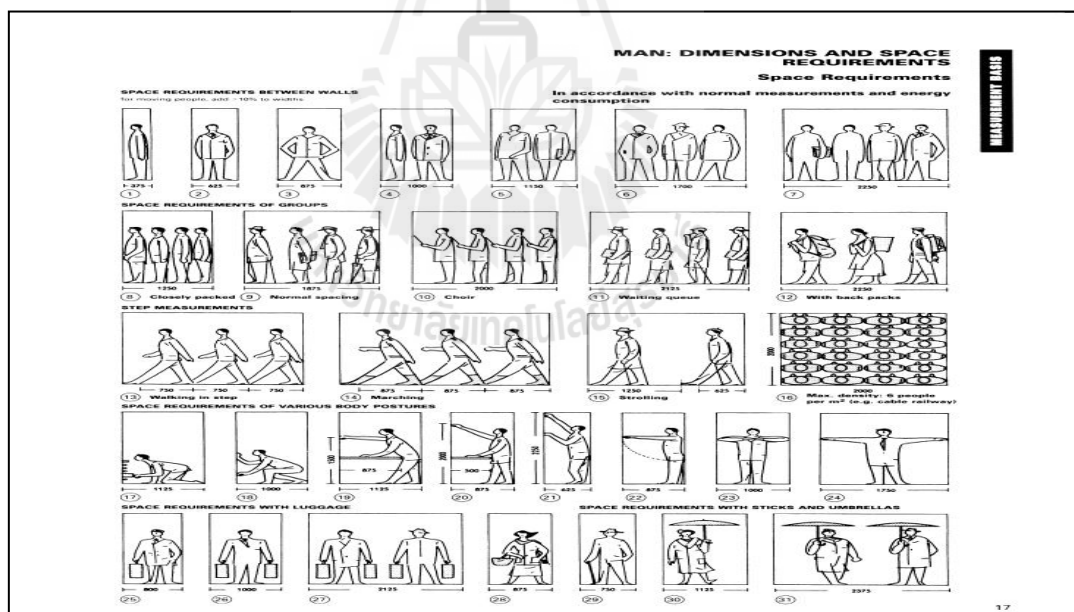
ข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วนมาตรฐานสากลทางกายภาพของมนุษย์ (รูปที่ 2.1)



รูปที่ 2.1 MAN: The universal standard (NEUFERT ARCHITECS DATA)

2.1.2 MAN: Dimensions and space requirements

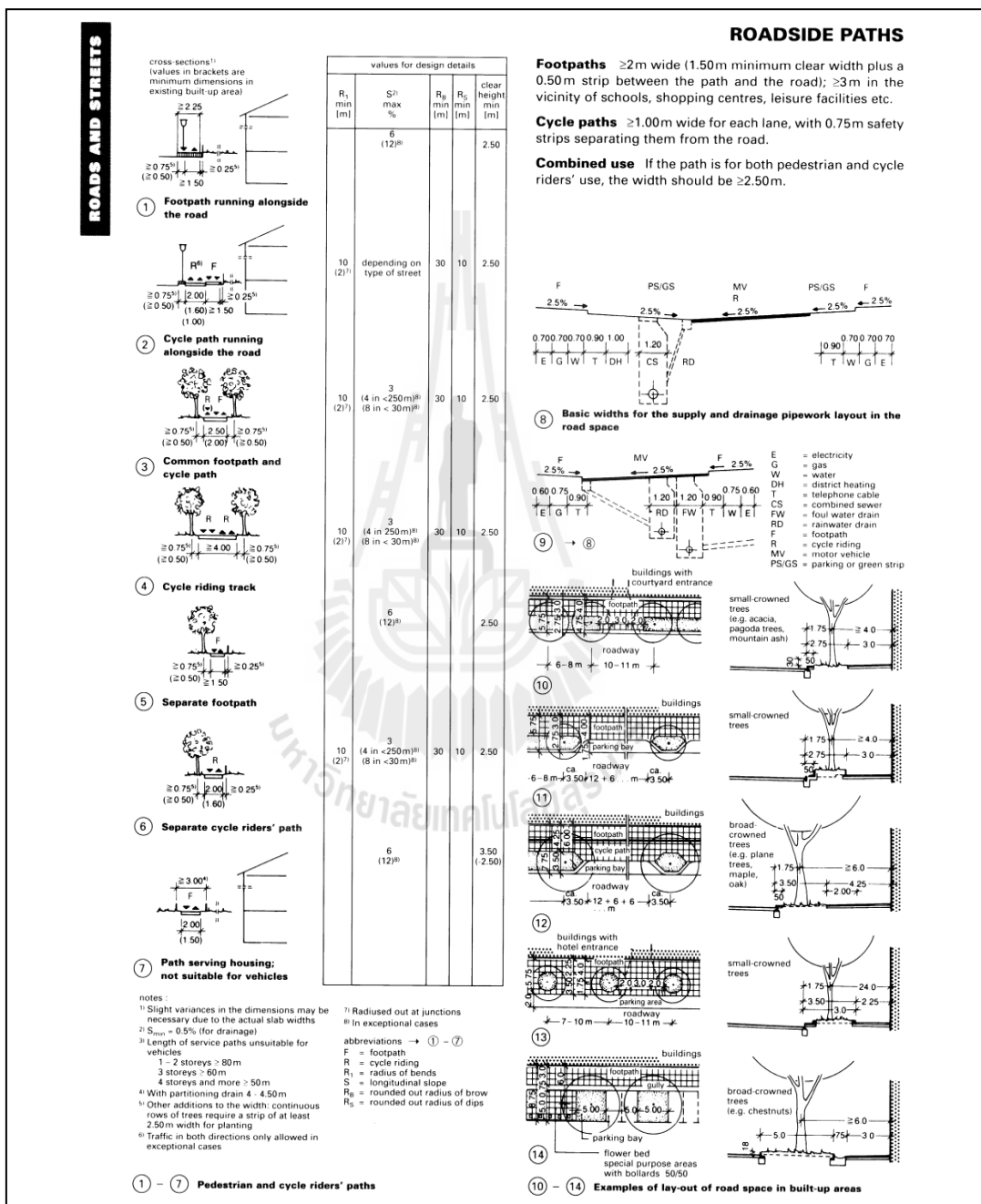
ข้อมูลแสดงความต้องการการใช้พื้นที่และระยะมาตรฐาน มิติทางการใช้สรีระของมนุษย์ เช่น ระยะห่างระหว่างบุคคลหรือกลุ่มคน การเดิน การเคลื่อนที่ของบุคคลเป็นต้น (รูปที่ 2.2)



รูปที่ 2.2 MAN: Dimensions and space requirements

2.1.3 Roadside Path

ขนาดระยะมาตรฐาน โดยทั่วไปของบาทวิถี การใช้พื้นที่โดยรวมเส้นทางโดยรอบเป็นระยะมาตรฐานระหว่างบาทวิถีกับถนน (รูปที่ 2.3)



รูปที่ 2.3 Roadside Path

2.1.4 Bicycle Parking

ข้อมูลมาตรฐานเกี่ยวกับขนาดและระยะต่างๆพื้นที่ความกว้างและยาว ของช่องจอด
รถจักรยาน (รูปที่ 2.4)

ROADS AND STREETS

BICYCLE PARKING

Dimensions of bicycles → ①-②. Note allowances for baskets and children's seats. Include space for special types: recumbent bikes up to 2.35m long; tandems up to 2.60m; bicycle trailers (with shaft) approx. 1.60m long, 1.00m wide; bikes adapted for disabled people and for delivering goods.

Offer comfortable parking → ③ wherever possible: narrow parking can cause injury, soiling and damage during locking/loading. Double rows with overlapping front wheels can save space.

Cycle stands must give steady support, even when loading the bike. Locking should be possible using only one 'U' lock, securing the front wheel and the frame to the stand at the same time. Tubular stands are therefore suitable → ⑨. Provide an intermediate bar for children's bikes. Stands should be 1.20m apart with access lanes 1.50-1.80m wide → ⑦-⑨. Cycle stands which do not provide sensible locking opportunities only suitable for internal use in areas of restricted access.

General installation design should be clear and user-friendly: close to the destination, easy to find and approach. For long-term parking, consider roofing and lighting → p. 219. Supervision is advisable at railway stations, sports grounds, shopping centres etc.

apartments	1 per 30m ² total living area
visitors to apartments	1 per 200m ² total living area
student residential halls	1 per bed
secondary schools	0.7 per pupil place
colleges of further educ.	0.5 per student place
lecture theatres	0.7 per seat
libraries	1 per 40m
college canteens	0.3 per seat
places of work	0.3 per employee
shops for daily supplies	1 per 25m ² sales area
shopping centres	1 per 80m ² sales area
retail units for	1 per 35m ² sales area
professional offices, doctors' practices	0.2 per client on premises
sports arenas, halls, indoor swimming pools	0.5 per clothes locker
regional gathering places	1 per 20 visitor places
other gathering places	1 per 7 visitor places
local restaurants	1 per 7 seats
beer gardens	1 per 2 seats

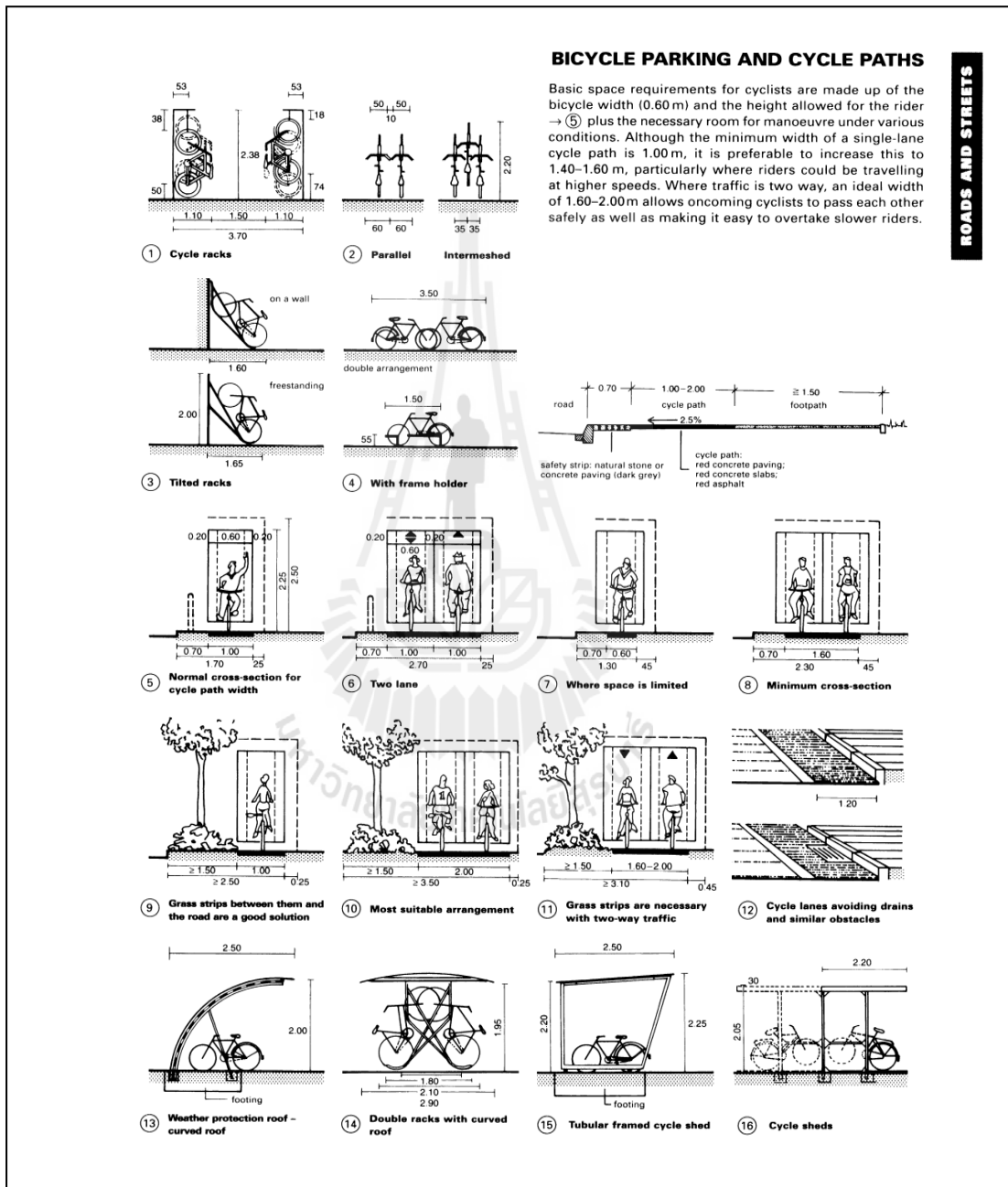
If several uses happen at the same time in a building, then the totals for the different uses should be added up.

⑪ Guide values for capacity of cycle parking

รูปที่ 2.4 Bicycle Parkings

2.1.5 Bicycle Parking and Cycle Paths

ข้อมูลเกี่ยวกับที่จอดรถจักรยานเส้นทางจักรยานและระยะการสัญจรรวมถึงการออกแบบ
 ประหยัดพื้นที่ (รูปที่ 2.5)



รูปที่ 2.5 Bicycle Parking and Cycle Paths

2.1.6 Paths and Paving

ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบทางเดินและวัสดุปูพื้นทางในรูปแบบต่างๆที่ให้พื้นผิวสัมผัสที่แตกต่างกัน (รูปที่ 2.6)

ROADS AND STREETS

PATHS AND PAVING

	a	b	c	d	e
high kerbstones ①	12	15	25	13	(100/50)
flat kerbstones ②	7 15	12 18	20 19	15 13	100 50
round kerbstones ③	9	15	22	15	100 50
lawn kerbstones ④	-	8	-	20 25	(100/50)
border kerbstones ⑤	-	6	-	30	100

In addition to pavements, interlocking block paving can be used for pedestrianised roads, parking areas, hall floors, paving between rail tracks and on the beds and side slopes of water courses.

The dimensions of paving blocks (length/width in cm) that match standard road building widths include: 22.5/11.25; 20/10; 10/10; 12/6 etc. Kerb heights of 6, 8 and 10 cm are commonly used.

The depth and material of the substructure (e.g. gravel, crushed stone with grain sizes 0.1–35 mm), which acts as a filter or bearing layer, should be adapted to the ground conditions and the expected traffic load. If the ground is load bearing the bearing layer should be 15–25 cm deep, compacted until it is sufficiently stable. Pavement beds can be 4 cm of sand or 2–8 mm of chippings. After vibrating the overlay the pavement bed can be compressed by about 3 cm.

Wedge-shaped curved blocks can be used for circular paved areas or curved edges → ⑬. For farm track paving, parking areas, fire-service access roads, spur roads, reinforcing slopes against erosion damage or access routes in areas liable to flooding, multi-sided lawn blocks are available → ⑩. These are also useful in heavily landscaped areas, allowing a fast covering of stable greenery to be provided.

Composite and round palisades made of concrete → ⑭ – ⑯ are suitable for bordering planted areas to compensate for height differences and for slope revetment → ⑰. These are also available in pressure-impregnated wood.

height (cm)	width (cm)	length (cm)	blocks/m ²
6	11.25	22.5	39
8	11.25	22.5	39
10	11.25	22.5	39

height (cm)	width (cm)	length (cm)	blocks/m ²
6	14/9	23	38
8	14/9	23	38

height (cm)	width (cm)	length (cm)	blocks/m ²
6	10	10.20	48.96
8	10	10.20	48.96

height (cm)	width (cm)	length (cm)	blocks/m ²
8	7	21	68
8	14	14.21	51.34

height (cm)	width (cm)	length (cm)	blocks/m ²
10	33	16.5	18
10	33	33	12

solid block has same dimensions

height (cm)	width (cm)	binder length (cm)	pieces/m ²
40	9	12.5	8

block	1 1/2	normal	7/4	1/2	wedge -1	wedge -2
height	8	8	8	8	8	8
width	12	12	12	12	8/11	5/13
length	18	12	9	6	12	12
no./m ²	46	69	92	139	87	92

fan 0.69 m²

11 204 cm

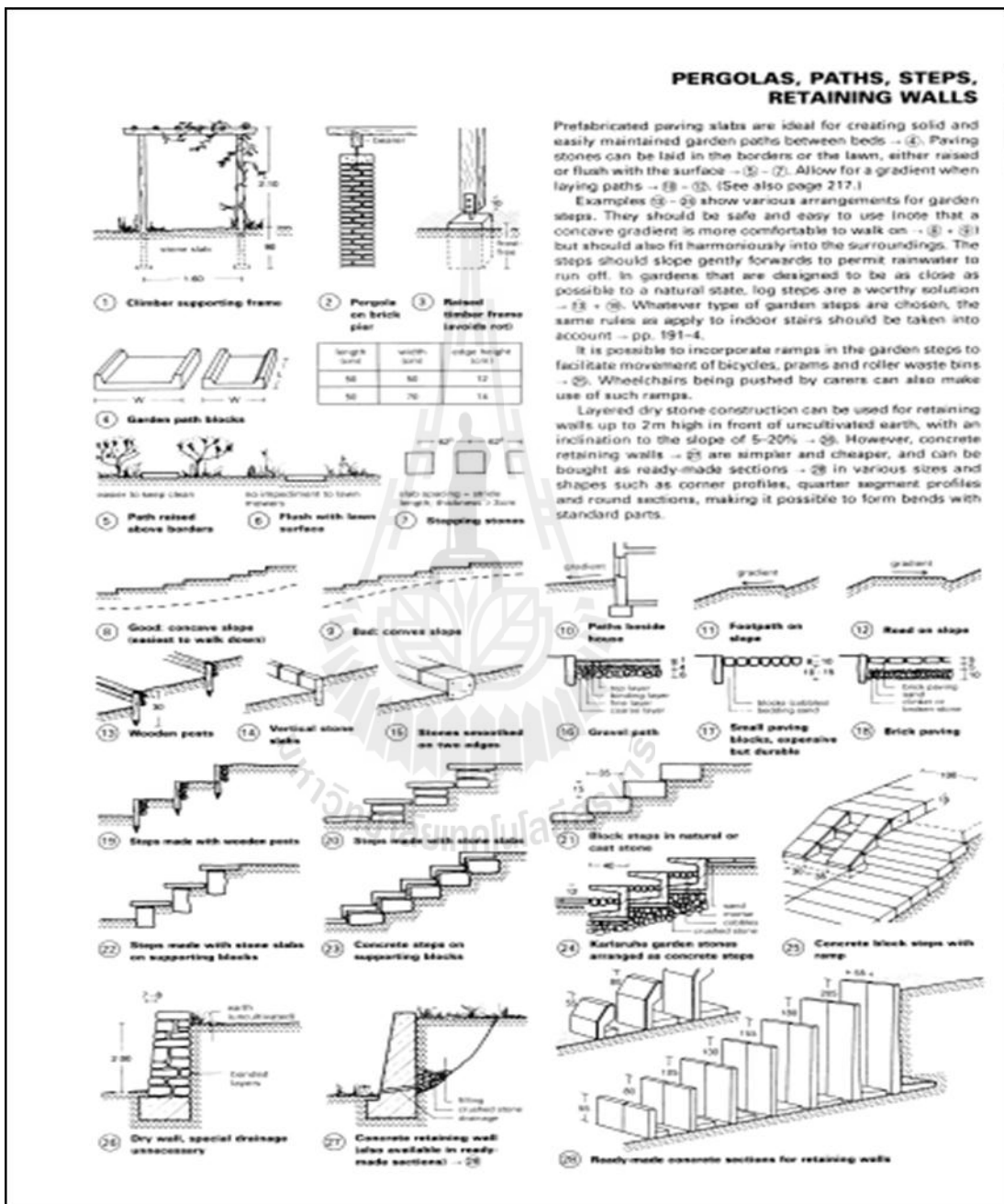
height (cm)	width (cm)	binder length (cm)	pieces/m ²
40	9	12.5	8

height (cm)	width (cm)	binder length (cm)	pieces/m ²
40	9	12.5	8

รูปที่ 2.6 Paths and Paving

2.1.7 Pergoles, Paths, steps, retaining walls

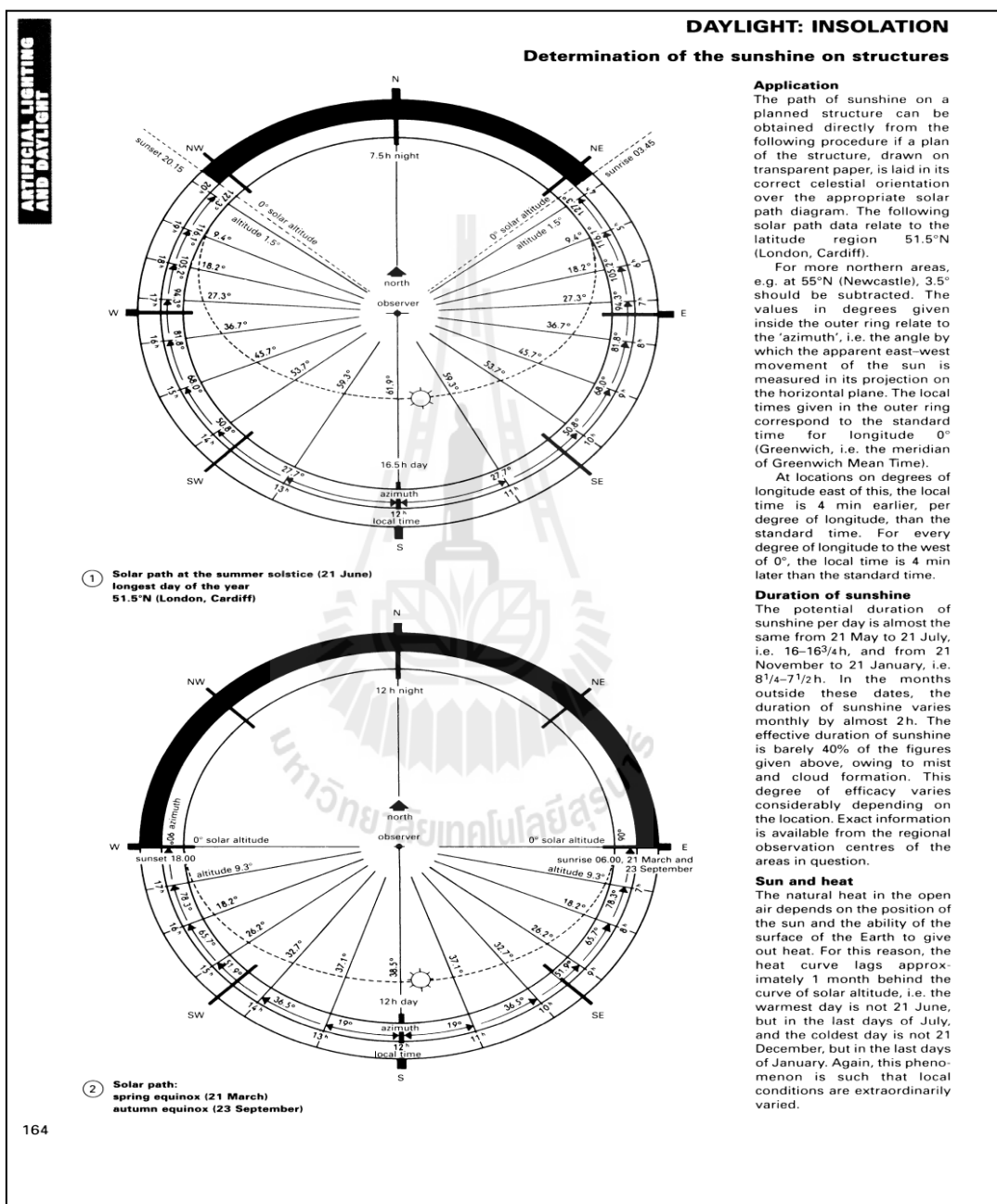
ข้อมูลเกี่ยวกับทางเดินที่เป็นทางต่างระดับหรือทางลาดที่ต่างระดับ พนังกันดิน และการใช้วัสดุปูพื้นในรูปแบบต่างๆ (รูปที่ 2.7)



รูปที่ 2.7 Pergoles, Paths, steps, retaining walls

2.1.8 Daylight: insolation

ข้อมูลเกี่ยวกับทิศทางของแสงแดดในแต่ละช่วงฤดูของปี ที่จะมีผลกระทบต่อการออกแบบ (รูปที่ 2.10)



รูปที่ 2.8 Daylight : insolation

2.1.9 Daylight

ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาแสงเงาที่ตกกระทบวัตถุในทิศทางต่างๆ ที่นำมาใช้ประโยชน์ในการออกแบบ(รูปที่ 2.9)

10 Graphical shadow construction

DAYLIGHT

Position of the sun: shadows, methods employed
The following methods are employed to determine and verify the actual solar radiation and shadow, both inside and outside buildings, as a function of geographical location, time of year and time of day, structural features and surrounding conditions.

Graphical construction of shadows. Determination of the shadows cast by a building can be accomplished using the projected (apparent) course of the sun, represented in → ⑨ (see previous page), by means of a plan and an elevation. As an example, the shadows in a courtyard in Brighton, latitude 51°N, will be constructed for 21 March, at 16.00. The sun appears at this time at an azimuth angle (α_{s1}) of 245° and an elevation (γ_{s1}) of 20° → ⑨ + ⑩. The positional plan is orientated with the north. The directions of the shadows are determined by the horizontal edges of the building, that is, a parallel shift of the direction of the sunshine ($\alpha_{s1} = 245^\circ$) due to the corners of the building. The length of the shadow is determined by the vertical edges of the building, that is, a rotation of the true height of the building (h) and application of the elevation angle of 20°. The point of intersection with the direction of the shadow gives the length of the shadow.

11 Panorama mask (curved) in position

Panorama mask. In many countries, a representation of the path of the sun is available for various geographical areas. These representations are printed on clear film, and include data on azimuth and elevation angles, as well as time of year and time of day. In use, a copy of the relevant sheet is bent in a curve and positioned in the direction of the sun → ⑪. By looking through the panorama mask, any encroachment of shadows from the surroundings and from overhead shadows is transferred to the printed path of the sun, on a scale of 1:1 → ⑫. The film can then be used to analyse the occurrence of shadows and sunshine on façades and on sections of buildings to the correct scale.

12 Possible course of shadows on the film

Horizontoscope. The horizontoscope is an aid to determining the true conditions of sunshine and shadow on building sites and on and in buildings. The horizontoscope consists of a transparent dome, a compass, the base and exchangeable curved sheets which are placed on the base, according to the task in hand, to investigate light, radiation or heat, etc.

The purpose of the horizontoscope is to construct the light and shade conditions which exist in a room, e.g. → ⑬. At a particular point in the room, the opening for incident light can be assessed by means of a window cut-out projected on the dome and at the same time on the curved sheet underneath. It is therefore possible to determine both the radiation conditions and light effects in the room for each point in the room, and for any time of day and time of year, depending on the alignment of the building → ⑬.

13 Horizontoscope with window projection, east side

Model simulation. In order to simulate and establish accurate annual shadow and solar radiation effects in and on a building, it is possible to construct a true-to-scale model and to test it under an artificial sun (parallel light) → ⑭.

14 Artificial sun model

- 1 artificial sun with parabolic reflector or similar
- 2 model: e.g. for city buildings, architecture
- 3 simulator to represent variations in time of day, time of year and latitude

ARTIFICIAL LIGHTING AND DAYLIGHT

รูปที่ 2.9 Daylight

2.1.10 Solar Architecture

ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแสงและผลกระทบที่มีต่อการออกแบบในด้านสถาปัตยกรรม (รูปที่

2.10)

HEATING AND VENTILATION

SOLAR ARCHITECTURE

Organisation of the ground plan
In the passive utilisation of solar energy, the heat is utilised through direct incident radiation and heat storage in specific structural components such as walls and floors.

Because of the conditions under which solar energy is used passively, the arrangement of the ground plan necessarily follows a particular logical layout. The continuously used living and sleeping accommodation should be south-facing and provided with large window areas. It is useful to provide glazed structures in these living and sleeping areas. There are three important reasons for this:

- (1) Extension of the living area
- (2) Gain in solar energy
- (3) Provision of a thermal buffer zone

The little-used low-temperature unheated rooms, with low natural light requirements should be north-facing. They act as a buffer zone between the warm living area and the cold outside climate.

Use of solar energy
In the use of solar energy, a distinction is drawn between the active and passive use of solar energy.

The active use of solar energy necessitates the application of equipment such as solar collectors, pipework, collector vessels circulation pumps for the transfer of the solar energy. This system entails large investment and maintenance costs which must be recovered solely by saving in the cost of energy. As a result, such systems cannot be operated economically in single family houses.

The passive use of solar energy necessitates the use of specific structural components as heat stores, such as walls, ceilings and glazed units. The efficiency of this system depends on specific factors:

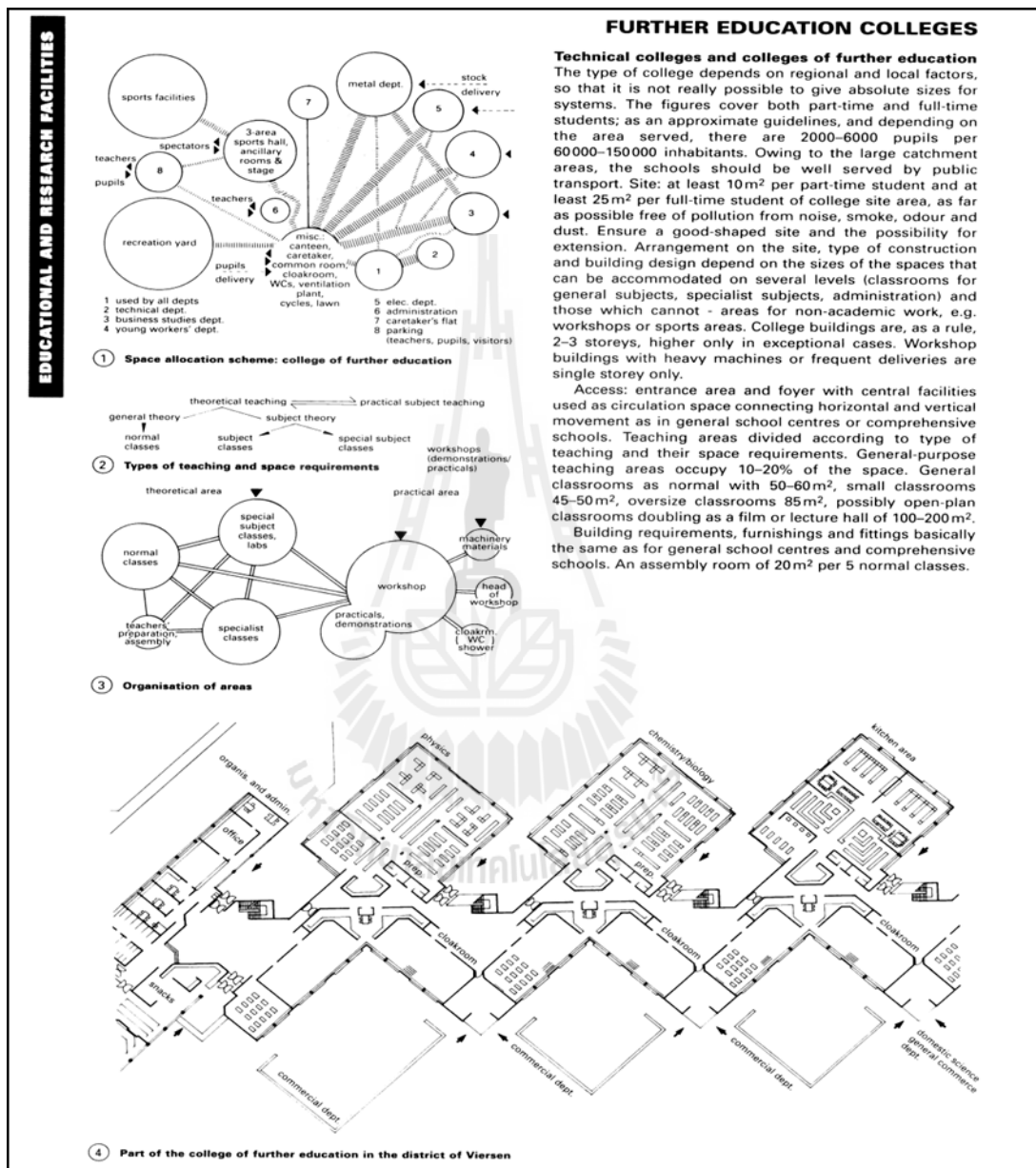
- (1) Climatic conditions – mean monthly temperature, solar geometry and incident solar radiation, hours of sunshine and level of incident energy radiation
- (2) Method of using the solar energy – indirect usage, direct usage
- (3) Choice of materials – absorption capability of the surface and heat storage capability of the materials

รูปที่ 2.10 SOLAR ARCHITECTURE

2.1.11 Further Education Colleges

ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบการเชื่อมโยงพื้นที่ทางเดินระหว่างอาคารในสถานศึกษา (รูปที่

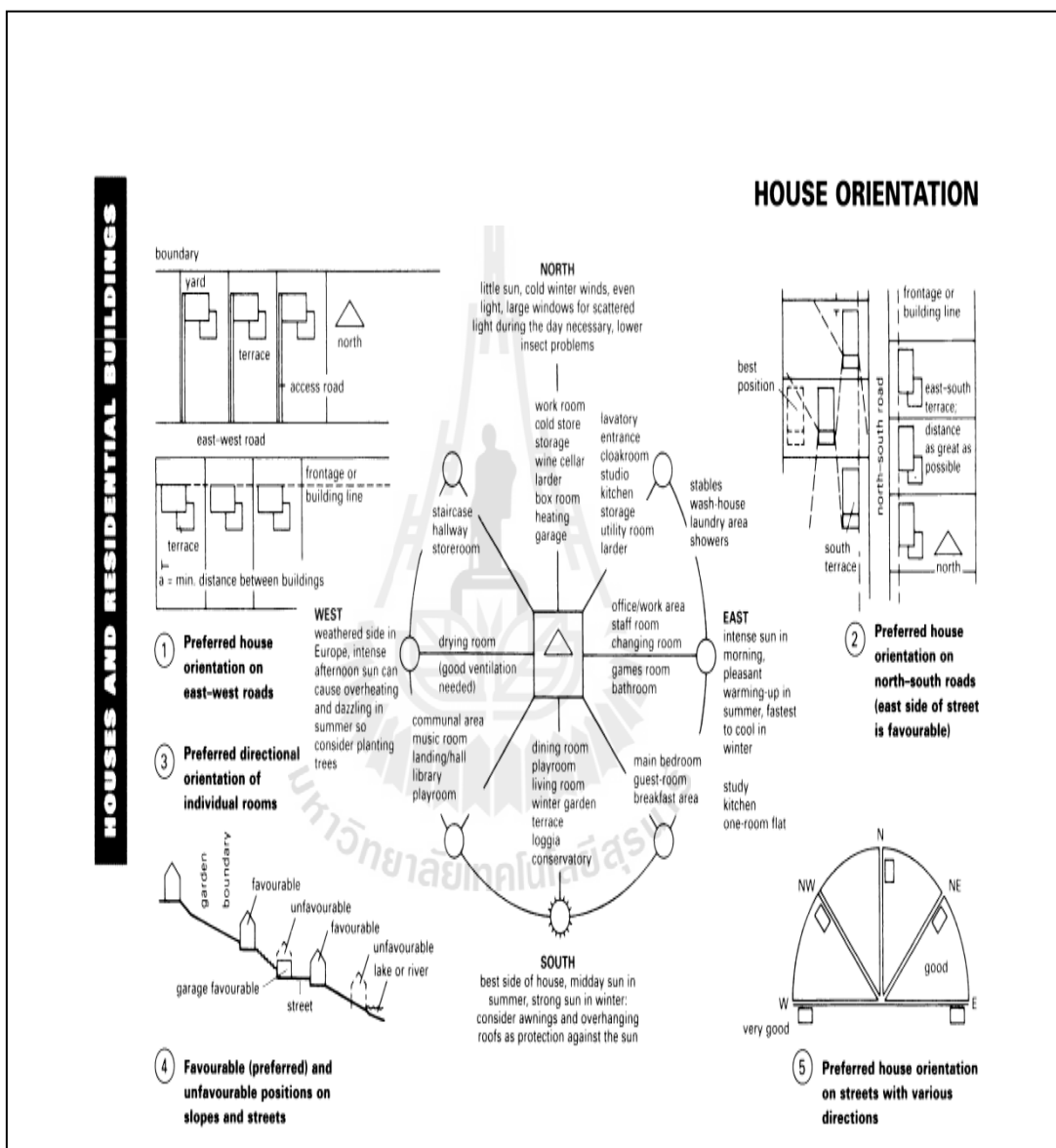
2.11)



รูปที่ 2.11 FURTHER EDUCATION COLLEGES

2.1.12 Wind Education House Orientation

ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทิศทางลมในแต่ละช่วงที่มีผลต่อการออกแบบและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบได้ (รูปที่ 2.12)



รูปที่ 2.12 WIND EDUCATIONHOUSE ORIENTATION

2.2 กฎกระทรวงและพระราชบัญญัติเกี่ยวกับการออกแบบ

กฎกระทรวง

กำหนดลักษณะ หรือการจัดให้มีอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการในอาคาร สถานที่ หรือบริการสาธารณะอื่น เพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ พ.ศ. ๒๕๕๕ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๗ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๔๕ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. ๒๕๕๐ อันเป็นกฎหมายที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๕ ประกอบกับมาตรา ๔๑ และมาตรา ๔๓ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในกฎกระทรวงนี้

“อุปกรณ์” หมายความว่า เครื่องช่วยอำนวยความสะดวกซึ่งเคลื่อนที่หรือเคลื่อนย้ายได้ เพื่อให้คนพิการเข้าถึงและใช้ประโยชน์ในอาคารหรือสถานที่ได้บนพื้นฐานของความต้องการพิเศษของคนพิการแต่ละประเภท

“สิ่งอำนวยความสะดวก” หมายความว่า เครื่องมือเพื่อการช่วยเหลือทั้งภายในและภายนอกอาคารหรือสถานที่ โดยการสร้าง ติดตั้ง หรือดัดแปลงให้เครื่องมือดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของอาคารหรือสถานที่ เพื่อให้คนพิการเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้บนพื้นฐานของความต้องการพิเศษของคนพิการแต่ละประเภท

“บริการ” หมายความว่า กาปฏิบัติ การดูแล การให้ความช่วยเหลือ หรือการให้ความสะดวก เพื่อให้คนพิการเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้บนพื้นฐานของความต้องการพิเศษของคนพิการแต่ละประเภทโดยไม่เก็บค่าใช้จ่ายในการให้บริการนั้น และให้หมายความรวมถึงการสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์ หรือสิ่งอำนวยความสะดวกแก่คนพิการในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน หรือการมีส่วนร่วมทางสังคมได้อย่างเท่าเทียมกับบุคคลทั่วไป

“อาคาร” หมายความว่า พื้นที่ในส่วนของอาคารหรือสำนักงานที่ให้ประชาชนใช้ประโยชน์ได้เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชย์กรรมและให้หมายความรวมถึงบริเวณโดยรอบอาคารนั้นด้วย

“สถานที่” หมายความว่า สถานที่ที่ให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้ประโยชน์ได้ทั้งกรณีที่มีการจัดเก็บค่าบริการและกรณีที่ไม่มีการจัดเก็บค่าบริการ และให้หมายความรวมถึงทางสัญจรสาธารณะด้วย

ข้อ ๒ อุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกที่จัดให้มีในอาคารหรือสถานที่ตามกฎกระทรวงนี้ ต้องมีสภาพมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัยในการใช้งาน เพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการพิเศษของคนพิการแต่ละประเภท

ข้อ ๓ การจัดให้มีอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการในอาคารหรือสถานที่เพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ ให้นำบทบัญญัติกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารมาใช้บังคับโดยอนุโลม

ข้อ ๔ อาคารที่มีผู้ปฏิบัติงานเป็นคนพิการร่วมอยู่ด้วย ให้มีอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการเพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการพิเศษของคนพิการแต่ละประเภท

ข้อ ๕ อาคารหรือสถานที่ของหน่วยงานของรัฐ องค์กรเอกชน หรือองค์กรอื่นใดให้มีอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการเพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้เช่น

- (๑) ที่นั่งสำหรับคนพิการหรือพื้นที่สำหรับจอดรถเข็นคนพิการ
- (๒) ทางลาด
- (๓) พื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการเห็น

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกหรือบริการ	ลักษณะ
๑	ที่นั่งสำหรับคนพิการหรือพื้นที่สำหรับ จอดรถ เข็นคนพิการ	<p>(๑) จัดให้มีที่นั่งสำหรับคนพิการ และมีพื้นที่กว้างเพียงพอสำหรับการจอดรถเข็นคนพิการไว้ใกล้กับตำแหน่งที่นั่งสำหรับคนพิการ</p> <p>(๒) ติดป้ายสัญลักษณ์แสดงตำแหน่งที่นั่งสำหรับคนพิการมีขนาดและสัดส่วนที่เหมาะสม โดยสัญลักษณ์และข้อความดังกล่าวให้ติดตั้งในบริเวณที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน</p> <p>(๓) มีราวจับท้าวด้วยวัสดุที่มีความมั่นคงและแข็งแรง</p> <p>(๔) จำนวนที่นั่งสำหรับคนพิการหรือพื้นที่สำหรับจอดรถเข็นคนพิการ ให้กำหนดดังนี้</p> <p>(๔.๑) จำนวนที่นั่งสี่ที่นั่งถึงยี่สิบห้าที่นั่ง ให้มีที่นั่งสำหรับคนพิการ หรือพื้นที่สำหรับจอดรถเข็นคนพิการหนึ่งที่นั่ง</p> <p>(๔.๒) จำนวนที่นั่งยี่สิบหกที่นั่งถึงห้าสิบที่นั่ง ให้มีที่นั่งสา</p>

		<p>หรับคนพิการ หรือพื้นที่สำหรับจอดรถเงินคนพิการสองที่ (๔.๓) จำนวนที่นั่งห้าสิบเอ็ดที่นั่งถึงสามร้อยที่นั่ง ให้มีที่นั่งสำหรับคนพิการ หรือพื้นที่สำหรับจอดรถเงินคนพิการสี่ที่ (๔.๔) จำนวนที่นั่งสามร้อยหนึ่งที่นั่งถึงห้าร้อยที่นั่ง ให้มีที่นั่งสำหรับคนพิการ หรือพื้นที่สำหรับจอดรถเงินคนพิการหกที่</p> <p>(๔.๕) ในกรณีที่มีที่นั่งเกินกว่าห้าร้อยที่นั่งขึ้นไป ให้เพิ่มที่นั่งสำหรับคนพิการ หรือพื้นที่สำหรับจอดรถเงินคนพิการหกที่</p> <p>(๔.๕) ในกรณีที่มีที่นั่งเกินกว่าห้าร้อยที่นั่งขึ้นไป ให้เพิ่มที่นั่งสำหรับคนพิการ หรือพื้นที่สำหรับจอดรถเงินคนพิการหนึ่งต่อทุกหนึ่งร้อยที่นั่งที่เพิ่มขึ้น (๕) จัดที่นั่งสำหรับผู้ทาคาน้ำที่ล่ามภาษามือ โดยให้มีแสงสว่างเพียงพอที่คนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมายสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน</p> <p>๒ ทางลาด</p> <p>(๑) มีทางลาดในบริเวณพื้นที่ต่างระดับ โดยพื้นผิวเป็นวัสดุที่ป้องกันการลื่นไถล และติดตั้งราวกันตก</p> <p>(๒) ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกั้น ให้ยกขอบสูงจากพื้นผิวของทางลาด</p> <p>(๓) มีราวจับทำด้วยวัสดุที่มีความมั่นคงและแข็งแรง</p>
๓	พื้นผิวต่างสัมผัส สำหรับคนพิการทางการเห็น	<p>(๑) ให้มีพื้นผิวที่มีผิวสัมผัสและสีซึ่งมีความแตกต่างไปจากพื้นผิวและสีในบริเวณข้างเคียงที่พื้น และบริเวณพื้นที่ต่างระดับดังต่อไปนี้</p> <p>(๑.๑) ทางขึ้นและทางลงของทางลาดหรือบันได</p> <p>(๑.๒) พื้นด้านหน้าและด้านหลังของประตูทางเข้าอาคาร</p> <p>(๑.๓) พื้นด้านหน้าของประตูห้องน้ำ</p> <p>(๑.๔) พื้นทางเข้าและทางออกของประตูลิฟต์</p> <p>(๑.๕) พื้นบริเวณทางออกฉุกเฉิน</p> <p>(๑.๖) บริเวณที่เป็นทางแยกหรือทางเลี้ยวในอาคาร</p>

พระราชบัญญัติ

มาตรา ๑ พระราชบัญญัตินี้เรียกว่า “พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ. ๒๕๒๒”

- (๑) “การจราจร” หมายความว่า การใช้ทางของผู้ขับขี่ คนเดินเท้าหรือ คนที่จูงจี้หรือไล่ต้อนสัตว์
- (๒) “ทาง” หมายความว่า ทางเดินรถ ช่องเดินรถ ช่องเดินรถประจำทาง ไหล่ทาง ทางเท้า ทางข้ามทางร่วมทางแยก ทางลาด ทางโค้ง สะพาน และลานที่ประชาชนใช้ ในการจราจร และให้หมายความรวมถึงทางส่วนบุคคลที่เจ้าของยินยอมให้ประชาชนใช้ในการจราจรหรือที่เจ้าพนักงานจราจรได้ประกาศให้เป็นทางตามพระราชบัญญัตินี้ด้วย แต่ไม่รวมไปถึงทางรถไฟ
- (๓) “ทางเดินรถ” หมายความว่า พื้นที่ที่ทำไว้สำหรับการเดินรถไม่ว่าในระดับพื้นดิน ได้หรือเหนือพื้นดิน
- (๔) “ช่องเดินรถ” หมายความว่า ทางเดินรถที่จัดแบ่งเป็นช่องสำหรับการเดินรถ โดยทำเครื่องหมายเป็นเส้นหรือแนวแบ่งเป็นช่องไว้
- (๕) “ช่องเดินรถประจำทาง” หมายความว่า ช่องเดินรถที่กำหนดให้เป็นช่องเดินรถสำหรับรถโดยสารประจำทางหรือรถบรรทุกคนโดยสารประเภทที่อธิบดีกำหนด
- (๖) “ทางเดินรถทางเดียว” หมายความว่า ทางเดินรถใดที่กำหนดให้ผู้ขับรถขับไปในทิศทางเดียวกันตามเวลาที่เจ้าพนักงานจราจรกำหนด
- (๗) “ขอบทาง” หมายความว่า แนวริมของทางเดินรถ
- (๘) “ไหล่ทาง” หมายความว่า พื้นที่ที่ต่อจากขอบทางออกไปทางด้านข้างซึ่งยังมิได้จัดทำเป็นทางเดินเท้า
- (๙) “ทางร่วมทางแยก” หมายความว่า พื้นที่ที่ทางเดินรถตั้งแต่สองสายตัดผ่านกัน รวมบรรจบกันหรือติดกัน
- (๑๐) “ทางเท้า” หมายความว่า พื้นที่ที่ทำไว้สำหรับคนเดินซึ่งอยู่ข้างใด ข้างหนึ่งของทางหรือ ทั้งสองข้างของทาง หรือส่วนที่อยู่ชิดขอบทางซึ่งใช้เป็นที่สำหรับคนเดิน
- (๑๑) “ทางข้าม” หมายความว่า พื้นที่ที่ทำไว้สำหรับให้คนเดินเท้าข้ามทางโดยทำเครื่องหมาย เป็นเส้นหรือแนวหรือตอกหมุดไว้บนทาง และให้หมายความรวมถึงพื้นที่ที่ทำให้คนเดิน เท้าข้ามไม่ว่าในระดับใต้หรือเหนือพื้นดินด้วย

- (๑๒) “เขตปลอดภัย” หมายความว่า พื้นที่ในทางเดินรถที่มีเครื่องหมายแสดงไว้ให้เห็นได้ชัดเจนตลอดเวลา สำหรับให้คนเดินเท้าที่ข้ามทางหยุดรอหรือให้คนที่ขึ้นหรือลงรถหยุดรอก่อนจะข้ามทางต่อไป
- (๑๓) “ที่กั๊บขัน” หมายความว่า ทางที่มีการจราจรพลุกพล่านหรือมีสิ่ง กีดขวาง หรือในที่ซึ่ง มองเห็นหรือทราบได้ล่วงหน้าว่าอาจเกิดอันตรายหรือความเสียหายแก่รถหรือคนได้ง่าย
- (๑๔) “รถ” หมายความว่า ยานพาหนะทางบกทุกชนิดเว้นแต่รถไฟและ รถมราง
- (๑๕) “รถยนต์” หมายความว่า รถที่มีล้อตั้งแต่สามล้อและเดินด้วย กำลังเครื่องยนต์ กำลังไฟฟ้าหรือพลังงานอื่นยกเว้นรถที่เดินบนราง
- (๑๖) “รถจักรยานยนต์” หมายความว่า รถที่เดินด้วยกำลังเครื่องยนต์กำลังไฟฟ้า หรือพลังงานอื่น และมีล้อไม่เกินสองล้อ ถ้ามีพ่วงข้างมีล้อเพิ่มอีกไม่เกินหนึ่งล้อ
- (๑๗) “รถจักรยาน” หมายความว่า รถที่เดินด้วยกำลังของผู้ขับขี่ที่มีไซ้เป็นการ ลากเงินไฟสัญญาณแสงวับวาบ หรือให้ไซ้เสียงสัญญาณไซเรนหรือเสียงสัญญาณอย่างอื่นตามที่จะกำหนดให้

2.3 กรณีศึกษาการจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยแมรี่แลนด์

แนวนโยบายการดูแลสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยแมรี่แลนด์ (วิทยาเขต College Park) ซึ่งจัดทำโดย คณะกรรมการดูแลสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยแมรี่แลนด์ เป็นแนวนโยบายที่น่าสนใจและมีความเหมาะสมกับการนำมาเป็นแบบอย่างสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตศูนย์กลาง โดยมีรายละเอียดแนวนโยบายดังต่อไปนี้

2.3.1 ภารกิจ

มหาวิทยาลัยแมรี่แลนด์ ได้รับมอบหมายให้ลดปริมาณผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และโลก เพื่อนำไปสู่ความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมตามเกณฑ์มาตรฐานเป้าหมายของการดำเนินการประกอบไปด้วยการจัดการพื้นที่สีเขียวอันเป็นมรดกของมหาวิทยาลัย การจัดการขยะ อากาศและน้ำที่สะอาด การจัดการพลังงาน การคมนาคม รวมถึงเรื่องอื่น ๆ หากเห็นว่าเหมาะสมและเกี่ยวข้อง

2.3.2 เป้าหมายและวัตถุประสงค์

ในส่วนนี้จะแสดงถึงเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยและวัตถุประสงค์ทางด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นแนวนโยบายหรือการดำเนินการที่สำคัญที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายและ

วัตถุประสงค์เหล่านี้จะแสดงให้เห็นภาพในการนำพามหาวิทยาลัยไปสู่การดำเนินงานไปตามกฎเกณฑ์มาตรฐานที่ได้ตกลงไว้ซึ่งจะนำไปสู่ความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

2.3.3 การวางแผนโครงการและเลือกพื้นที่

มหาวิทยาลัยได้รับมอบหมายให้มีส่วนร่วมในการวางแผนและออกแบบกระบวนการเพื่อหาข้อสรุปสำหรับร่างโครงการ แผนงาน และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องอันประกอบไปด้วยการครอบครอง การเปลี่ยนมือและการเช่าซื้ออสังหาริมทรัพย์ โดยมีวิธีดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังนี้

- 1) ชักนำหน่วยงานที่ทำงานด้านสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่ร่างโครงการ การพัฒนาและกิจกรรมที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ในระยะแรกเริ่มเลือกพื้นที่และขั้นตอนสำหรับการพัฒนาพื้นที่
- 2) ต้องทำให้เกิดความมั่นใจว่าอาคารและโครงสร้างพื้นฐานได้ถูกออกแบบก่อสร้างและดำเนินการด้วยวิธีการอันลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและปรับปรุงระบบการทำงานของสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น
- 3) จัดเตรียมแผนงานและกระบวนการที่ช่วยระบุและติดตามการเปลี่ยนแปลงของข้อกำหนด กฎเกณฑ์มาตรฐาน นโยบายและเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความทันสมัยและสามารถนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสม

2.3.4 การคมนาคม

มหาวิทยาลัยได้รับมอบหมายให้ดำเนินการด้านการคมนาคมด้วยความใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม โดยคำนึงถึงความต้องการของคนเดินถนน คนขี่จักรยานและขับขี่ยานพาหนะอื่น ๆ เพื่อให้เกิดความสมดุลในการจัดการด้านการคมนาคม โดยมีวิธีดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังนี้

- 1) ทำข้อตกลงและร่วมมือกับหน่วยงานหรือกลุ่มต่าง ๆ เพื่อพัฒนาวิธีการลดผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินการด้านการคมนาคมขนส่ง
- 2) ตรวจสอบยานพาหนะของมหาวิทยาลัย พร้อมระบุและจัดหาทางเลือกอื่น ๆ มาใช้ทดแทนเพื่อลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม
- 3) สนับสนุนการใช้ทางเลือกอื่น ๆ ในการคมนาคม เช่น จักรยาน/มอเตอร์ไซด์ การเดิน การขึ้นรถไปด้วยกัน และการขนส่งมวลชน เป็นต้น

2.3.5 สิ่งแวดล้อมภายนอก

มหาวิทยาลัยเห็นคุณค่าของการแบ่งปันพื้นที่นอกอาคารและพื้นที่สีเขียวอันเป็นองค์ประกอบสำคัญต่อความอุดมสมบูรณ์และมีชีวิตชีวาภายในมหาวิทยาลัยการวางแผนที่ดีก่อให้เกิดการจัดสรรพื้นที่อันนำไปสู่คุณภาพชีวิตที่ดีโดยการสนับสนุนความต้องการหลายๆด้าน

ไม่ว่าจะเป็นด้านสังคม ด้านการศึกษา ด้านระบบนิเวศน์ ด้านประวัติศาสตร์ ด้านสันตนาการและสุนทรียศาสตร์มหาวิทยาลัยได้รับมอบหมายให้รักษาปกป้องฟื้นฟูและปรับปรุงสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและวัฒนธรรมด้านภูมิทัศน์ ที่นำไปสู่ความสมดุลที่ครอบคลุมระบบพื้นที่เปิดของมหาวิทยาลัย โดยมีวิธีดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนี้ ดังนี้

- 1) ทำการสำรวจที่ครอบคลุมเรื่องภูมิทัศน์ในมหาวิทยาลัยรวมถึงเงื่อนงำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2) ระบุบันทึก และประเมินค่าด้านประวัติศาสตร์ของภูมิทัศน์ เขตพื้นที่สวนและสถานที่ที่เป็นภาพสะท้อนแห่งความทรงจำและประวัติศาสตร์ รวมถึงสถานที่ที่เล่น ถนนหนทางสถานที่สันตนาการ และพื้นที่ปฏิบัติการด้านการเกษตร
- 3) ระบุบันทึกและประเมินค่าพื้นที่ป่าพื้นที่ชุ่มน้ำ ลำธารและเขตพื้นที่แนวป้องกัน
- 4) จัดเตรียมโครงการและวิธีการปกป้องและปรับปรุงพื้นที่เปิดที่มีอยู่
- 5) จัดเตรียมโครงการและวิธีการที่สนับสนุนการเชื่อมโยงและขยายพื้นที่สีเขียวภายในมหาวิทยาลัย

2.3.6 การรักษามรดกและประวัติศาสตร์ของพื้นที่วิทยาเขตในมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเห็นคุณค่าของการปกป้องรักษาประวัติศาสตร์ในเขตของมหาวิทยาลัยและยอมรับการรับผิดชอบต่อการปกป้องรักษาแหล่งทรัพยากรที่มีความหมายทางประวัติศาสตร์โดยได้รับมอบหมายให้ทำความเข้าใจอย่างทั่วถึงในพื้นที่ทั้งด้านที่เกี่ยวกับโครงสร้างประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมของภูมิภาค โดยมีวิธีดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนี้ ดังนี้

- 1) ระบุ หาเอกสารประกอบและประเมินค่าทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีประวัติศาสตร์ภายในมหาวิทยาลัย อันประกอบด้วย อาคาร ภูมิทัศน์และทรัพยากรอื่น ๆ
- 2) พัฒนาแนวทางและวิธีการจัดการเพื่อปกป้องรักษามรดกและประวัติศาสตร์
- 3) ตั้งคำถามกับมลรัฐแมรี่แลนด์และระบบมหาวิทยาลัยของแมรี่แลนด์โดยเน้นย้ำเรื่องการปรับปรุง สาธารณูปโภคที่ต้องให้ความสำคัญกับทรัพยากรที่มีคุณค่าทางด้านประวัติศาสตร์อย่างชัดเจนในแผนการปรับปรุงสาธารณูปโภค
- 4) เพิ่มประสิทธิภาพด้านความร่วมมือและการติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงานภายในและภายนอกเพื่อนำไปสู่การพัฒนาโครงการ การระดมเงินทุน และการรับบริจาคส่วนตัวเพื่อปกป้องและปรับปรุงมรดกให้อยู่ในสภาพดียิ่งขึ้น

2.3.7 คณะ บุคลากร และนักศึกษา

ความสำเร็จในการดูแลสิ่งแวดล้อมนั้นเกี่ยวเนื่องกับการมีส่วนร่วมในการฝึกอบรม การร่วมมือและการให้ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องของคณะ นักศึกษาและบุคลากร

เป้าหมายที่ยั่งยืนจะสำเร็จได้เมื่อทุกคนลดการทำลายสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ทุกคนควรถูกกระตุ้นให้คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอยู่เสมอไม่ว่าจะในการทำกิจกรรม การเรียนการสอนและการวิจัย รวมถึงการใช้ผลิตภัณฑ์และทรัพยากรต่าง ๆ

บทบาทของคณะ ควรช่วยหน่วยงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและคณะกรรมการดูแลสิ่งแวดล้อมโดยการระบุยุทธศาสตร์ในการสอนและโอกาสที่สนับสนุนเป้าหมายด้านการดูแลสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีแนวทางดำเนินการดังนี้

- 1) กำหนดโครงการที่สะท้อนความเป็นจริงและปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในมหาวิทยาลัย
- 2) เผยแพร่ความรู้ความเข้าใจด้านความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมการดำเนินชีวิตของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
- 3) มีส่วนร่วมในการก้าวข้ามกฎเกณฑ์เพื่อพัฒนาการศึกษาให้ตอบสนองการรักษาสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยให้ยั่งยืน
- 4) ใช้ความรู้ความชำนาญในการทำงานร่วมกับองค์กรต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยในโครงการดูแลสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

บทบาทของนักศึกษา ควรช่วยหน่วยงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและคณะกรรมการดูแลสิ่งแวดล้อมโดยการระบุและมีส่วนร่วมในกิจกรรมและโอกาสในการเรียนรู้ที่สนับสนุนเป้าหมายด้านการดูแลสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีแนวทางดำเนินการดังนี้

- 1) ริเริ่มการพูดคุยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและสนับสนุนการมีส่วนร่วมด้านสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยทั้งในโครงการต่อเนื่องและงานในโอกาสพิเศษต่าง ๆ
- 2) มีส่วนร่วมในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การนำของที่ใช้ในชีวิตประจำวันกลับมาใช้ใหม่ การลดการใช้น้ำ และพลังงาน
- 3) เรียกร้องให้มีการจัดหาถังขยะแบบแยกชนิดขยะ ในทุกจุดทิ้งขยะของมหาวิทยาลัย
- 4) รับผิดชอบต่อผู้นำในการคิดถึงสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติตนในแนวทางที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อม

บทบาทของบุคลากร ควรช่วยหน่วยงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและคณะกรรมการดูแลสิ่งแวดล้อมโดยการระบุและมีส่วนร่วมในกิจกรรมและโอกาสในการเรียนรู้ที่สนับสนุนเป้าหมายด้านการดูแลสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีแนวทางดำเนินการดังนี้

- 1) สนับสนุนเพื่อนร่วมงานและผู้ใต้บังคับบัญชาให้ใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้นอาจโดยการพูดคุยเป็นหัวข้อสนทนาประจำวัน ริเริ่มโครงการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในหน่วยงานและเป็นตัวอย่างในการรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมให้แก่คนอื่น ๆ
- 2) มีส่วนร่วมด้านสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยและท้องถิ่นทั้งในโครงการต่อเนื่องและงานในโอกาสพิเศษต่าง ๆ

- 3) มีส่วนร่วมในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การนำของที่ใช้ในชีวิตประจำวันกลับมาใช้ใหม่ภายในหน่วยงานและมหาวิทยาลัย พร้อมลดการใช้กระดาษและพลังงาน
- 4) เรียกร้องให้มีการจัดหางบประมาณแยกชนิดขยะ ในทุกจุดทิ้งขยะของมหาวิทยาลัย
- 5) รับผิดชอบต่อผู้นำในการคิดถึงสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติตนในแนวทางที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อม

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย. สมบัติโต อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยมหาสารคามสร้างความภาคภูมิใจในการได้รับการจัดอันดับการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว อันดับที่ 4 ของประเทศ และอันดับที่ 126 ของโลก จากการจัดอันดับของ UI GreenMetric World University Ranking 2011 เป็นการจัดอันดับการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวของมหาวิทยาลัยทั่วโลกที่เข้าร่วมโดยใช้ตัวชี้วัดหลักที่แสดงให้เห็นความมุ่งมั่นของมหาวิทยาลัยในการพัฒนาระบบการจัดการและการจัดทำโครงสร้างพื้นฐานที่คำนึงถึงการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย. สมบัติโต อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เปิดเผยถึงการได้รับการจัดอันดับในครั้งนี้ว่า สำหรับมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ได้รับการจัดอันดับให้เป็น มหาวิทยาลัยสีเขียว อันดับที่ 4 ของประเทศ และอันดับที่ 126 ของโลกนั้น ถือเป็นเรื่องที่น่ายินดีเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากมหาวิทยาลัยได้มีนโยบายวางเป้าหมายการดำเนินการของมหาวิทยาลัยอย่างชัดเจนในการมุ่งสู่ความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University) โดยเริ่มต้นในปี พ.ศ.2552 เป็นต้นมา ได้มีการจัดระบบบริหารจัดการด้านพลังงานสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ให้เป็นไปตามมาตรฐานอย่างมีคุณภาพและบูรณาการระบบเหล่านั้นให้เข้ากับการดำเนินการทุกด้านของมหาวิทยาลัย ไม่ว่าจะเป็น การปรับปรุงพัฒนาภูมิทัศน์มหาวิทยาลัย ด้านการอนุรักษ์พลังงาน การรักษาความปลอดภัย การดำเนินการเกี่ยวกับการจราจรมหาวิทยาลัย การจัดการของเสีย และการจัดการขยะมูลฝอยแบบบูรณาการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(Integrated Solid Waste Management : Mahasarakham University) นอกจากนี้ การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม โครงสร้างพื้นฐานที่เอื้อต่อการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว การเพิ่มพื้นที่สีเขียว โดยการปลูกหญ้า ปลูกต้นไม้ ระบบพาหนะเดินทางในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ก็ได้นำร่องวางประหยัดพลังงานมาบริการบุคลากรและนิสิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ซึ่งได้รับการตอบรับและร่วมมือเป็นอย่างดี และจะดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อความยั่งยืน อีกทั้งเป็นต้นแบบให้กับมหาวิทยาลัยและหน่วยงานอื่นทั้งภาครัฐและเอกชน ได้นำไปประยุกต์ให้เกิดผลดีต่อสภาพแวดล้อม ตลอดจนชุมชนและอุตสาหกรรมที่อยู่รอบข้างมหาวิทยาลัย และก่อให้เกิดผลดีต่อสภาพแวดล้อมของประเทศโดยรวม”การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวของ

มหาวิทยาลัยทั่วโลกโดย UI Green Metric Ranking of World Universities 2011 จัดโดย University of Indonesia หรือ UI เป็นกลไกเพื่อส่งเสริมให้สถาบันการศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยทั่วโลกได้จัดทำนโยบายและจัดระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยให้เกิดความยั่งยืนและเอื้อต่อการลดผลกระทบที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนโดยคำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงาน การจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี รวมถึงการเพิ่มพื้นที่สีเขียวและการส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานทดแทน ซึ่งเกณฑ์การตัดสินได้คำนึงถึงการจัดทำนโยบาย การพัฒนาระบบการจัดการ กิจกรรมการส่งเสริมให้เกิดการรับรู้และการนำระบบไปสู่การปฏิบัติให้ครบถ้วนภายในมหาวิทยาลัย มีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ด้าน คือ 1) สถานที่ตั้งและระบบสาธารณูปโภค 2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ 3) การจัดการขยะ 4) การใช้น้ำ และ 5) การจัดการระบบขนส่ง มีมหาวิทยาลัยเข้าร่วมการจัดอันดับ 178 แห่ง จาก 47 ประเทศ มหาวิทยาลัยนอตติงแฮม (University of Nottingham) ประเทศอังกฤษ ได้รับการประกาศให้เป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวอันดับ 1 ของโลก ขณะที่ มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้รับการจัดอันดับเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว อันดับที่ 126 ของโลก และเป็นอันดับที่ 4 ของประเทศไทย มีมหาวิทยาลัยของไทย อีก 5 แห่ง ได้รับรางวัล ได้แก่ อันดับ 46 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อันดับ 47 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อันดับ 70 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อันดับ 141 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และ อันดับ 151 มหาวิทยาลัยบูรพา นับเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นของมหาวิทยาลัยมหาสารคามที่มีความมุ่งมั่นที่จะมุ่งสู่ความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวและมุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา สมป์ปิโต กล่าวเพิ่มเติมว่า “สิ่งที่ทำให้มหาวิทยาลัยได้รับการจัดอันดับให้เป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว นั้น เป็นผลจากหลายประเด็นประกอบกัน ทั้งข้อมูลที่ส่งไป เรื่องนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงาน การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว รวมทั้งนโยบายและมาตรการของมหาวิทยาลัยที่ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้มหาวิทยาลัยได้รับการจัดอันดับในครั้งนี้ และสิ่งที่สำคัญที่สุด ก็เพราะความร่วมมือร่วมใจของชาวมหาวิทยาลัยมหาสารคามทุกคน ที่มีส่วนร่วมผลักดันกิจกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งนอกจากจะทำให้มหาวิทยาลัยมีสิ่งแวดล้อมที่ดีแล้ว ยังทำให้ได้รับรางวัลซึ่งสร้างความภาคภูมิใจให้กับชาวมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ทุกคนอีกด้วย ในโอกาสนี้ขอขอบคุณผู้บริหาร คณาจารย์ บุคลากรและนิสิตทุกคนที่ร่วมแรงร่วมใจในการพัฒนาสภาพพื้นที่ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม จนเป็นที่ยอมรับตามมาตรฐานสากลในครั้งนี้ และเราจะพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นและยั่งยืนต่อไป”

ดร.นลินี ทวีสิน ผู้อำนวยการสถาบันอนาคตศึกษาเพื่อการพัฒนา (ไอเอฟดี) นิตยสารการศึกษา อัฟเกรด ฉบับ 127 **มหาวิทยาลัยเยล**

ภาวะโลกร้อนเป็นวิกฤตด้านสิ่งแวดล้อมที่หลายประเทศ ต่างสนใจ คำนึง โดยมีการ

กำหนด เป็นยุทธศาสตร์ นโยบายและมาตรการเพื่อแก้ไข และป้องกันไว้อย่างชัดเจน เนื่องด้วยส่งผลกระทบต่อวิถีการดำรงชีวิตของผู้คนและสิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็น สภาพลมฟ้าอากาศที่ผิดแปลกไปจากเดิม ภัยธรรมชาติที่รุนแรงขึ้น น้ำท่วม น้ำทะเลมีระดับสูงขึ้น แผ่นดินไหว การเกิดพายุรุนแรง อากาศร้อนผิดปกติจนหลายประเทศมีคนเสียชีวิตรวม ไปถึงการเกิดโรคระบาดชนิดใหม่ หรือ โรคระบาดที่เคยหายไปจากโลกนี้แต่กลับมาเกิดระบาดขึ้นใหม่ การมีพาหะนำโรคที่เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งสิ่งมีชีวิตหลายสปีชีส์เสี่ยงสูญพันธุ์ โดยคาดว่าอนาคตผลกระทบจากภาวะโลกร้อน จะทวีความรุนแรงขึ้นมหาวิทยาลัยเยล ได้เห็นความสำคัญในประเด็นโลกร้อน โดยได้มุ่งพัฒนาองค์ความรู้ งานวิจัยและการจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมที่มีชื่อเสียงมายาวนาน ปัจจุบันมีโครงการ ต่าง ๆ ที่ดำเนินการในการพัฒนาเยลสู่ “มหาวิทยาลัยสีเขียว” โดยได้รับการสนับสนุนอย่างแข็งขันจากผู้บริหารระดับสูงของมหาวิทยาลัยหลายยุคหลายสมัย จนกลายเป็นยุทธศาสตร์และมีการกำหนดเป้าหมายชัดเจน โดยมหาวิทยาลัยเยลมีเป้าหมายลดการสร้างก๊าซเรือนกระจกในปี ค.ศ. 2020 ให้ได้ถึง 43% โดยเป้าหมายนี้เริ่มต้นจากปี ค.ศ. 2004 ซึ่งปัจจุบันมหาวิทยาลัยเยล มีตัวอย่างมาตรการและโครงการมหาวิทยาลัยสีเขียวที่ยั่งยืน หลายโครงการ อาทิ การสร้างตึกและสิ่งก่อสร้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หลายอาคารหลายแห่งในมหาวิทยาลัยเยล โดยเฉพาะอาคารใหม่ที่ถูกสร้างขึ้นในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา มุ่งวางแบบแปลนและดำเนินการก่อสร้างเพื่อมุ่งประหยัดพลังงานและไม่ก่อมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยอาคารและสิ่งก่อสร้างหลายแห่งได้กลายเป็นตัวแบบอาคารสีเขียวสำหรับงานก่อสร้างทั่วโลก ได้แก่ อาคาร โรงเรียนศิลปะงานแกะสลัก (School of Art Sculpture Building) ตึกวิจัยด้านวิศวกรรมศาสตร์แห่งศูนย์มาโลน (School of Engineering Research Building, The Malone Center) หอประชุมครูนของโรงเรียนป่าไม้และสิ่งแวดล้อมศึกษา (School of Forestry & Environmental Studies Kroon Hall) เป็นต้นตัวอย่างหอประชุมครูน มีการใช้อุปกรณ์และเทคโนโลยีที่ปกป้องสิ่งแวดล้อมหลายประการ เช่น งานด้านวิศวกรรมศาสตร์การออกแบบทางกายภาพที่ประหยัดการใช้พลังงาน การพัฒนาหลังคาหอประชุมที่สามารถนำความร้อนจากแสงแดด มาให้ความอบอุ่นและให้แสงสว่างสามารถส่องสว่างลอดผ่านสู่ตัวอาคารได้ การมีระบบรองรับน้ำฝนเพื่อใช้ทำความสะอาดภายในอาคาร และในฤดูหนาวมีการใช้พลังงานจากแหล่งน้ำใต้ดินที่ลึกกว่า 1,500 ฟุต โดยมีปั๊มความร้อนดึงขึ้นสู่หลังคาอาคาร เพื่อให้พลังงานความร้อนสู่ตัวอาคาร ฯลฯการแต่งตั้งคณะกรรมการนโยบายการจัดการของเสียอย่างบูรณาการ (Integrated Waste and Discard Management Policy Committee Charter) เป็นคณะกรรมการที่มีภารกิจโดยตรง ในการดูแลและให้ข้อเสนอแนะต่อการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล และหน่วยงานต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย ที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มของเสียหรือขยะสู่สิ่งแวดล้อม โดยวัตถุประสงค์และเป้าหมายการดำเนินงานของคณะกรรมการนี้คือ ลดจำนวนของเสียหรือขยะจาก

การบริโภคหรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ ลดของเสียจากการคมนาคมขนส่ง ลดจำนวนของเสียที่มีพิษหรือเป็นอันตราย เพิ่มการนำของที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่และการรีไซเคิลของต่าง ๆ รวมถึงเพิ่มความตระหนักของประชาคมมหาวิทยาลัยต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของตน เป็นต้นการเป็นผู้นำระดับโลกในการวิจัยและจัดการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเยลมีความเชี่ยวชาญด้านการปกป้องและจัดการสิ่งแวดล้อมมายาวนาน โดยมีโรงเรียนเยลด้านป่าไม้และสิ่งแวดล้อมศึกษา (Yale School of Forestry & Environmental Studies) ที่ทำงานด้านสิ่งแวดล้อมโดยตรง อีกทั้งมีศูนย์วิศวกรรมศาสตร์และเคมีศาสตร์สีเขียวแห่งเยล (Center for Green Chemistry and Green Engineering at Yale) ที่ทำงานวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับงานเคมีศาสตร์กับการพัฒนาสิ่งแวดล้อม โดยเมื่อกลางปี ค.ศ.2009 พอล อเนสตัส (Paul Anastas) ผู้อำนวยการของศูนย์ฯนี้ ได้รับการแต่งตั้งจากประธานาธิบดี บารัค โอบามา ให้เป็นหัวหน้าสำนักงานด้านการวิจัยและพัฒนา ของสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection Agency - EPA) ซึ่งเป็นหน่วยงานระดับประเทศหรือระดับรัฐบาลกลางของสหรัฐอเมริกา โครงการอาหารยั่งยืน มหาวิทยาลัยเยลมีการปลูกผักไว้สารหรือผักออแกนิกเพื่อใช้บริโภคในมหาวิทยาลัย มีการให้ความรู้เพื่อการเปลี่ยนทัศนคติและพฤติกรรมบริโภคอาหารของนักศึกษา บุคลากร รวมถึงบุคคลภายนอกที่สนใจ ให้บริโภคอาหารที่ลดการทำลายสิ่งแวดล้อม และลดการบริโภคเนื้อสัตว์ลง โดยเพิ่มการบริโภคผักและผลไม้มากขึ้น โครงการรถโดยสารอีโค เมื่อไม่นานมานี้ มหาวิทยาลัยเยลมีโครงการพัฒนารถโดยสารในมหาวิทยาลัยเป็นอีโคเฟรนด์บัส (Ecofriend Bus) ซึ่งเป็นรถที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยรถนี้ใช้พลังงานจากน้ำมันที่ใช้ปรุงอาหารแล้ว ที่ได้มาจากโรงอาหารต่าง ๆ รวมถึงหอบประชุมของมหาวิทยาลัยนอกจากนี้ เยลยังมีโครงการเพื่อปกป้องและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกหลายโครงการ เช่น โครงการจัดซื้อสีเขียว เป็นโครงการที่เยลรับซื้อและจัดหาสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น การรับซื้อกระดาษใช้แล้วที่สามารถใช้ได้อีกมาใช้ใหม่ หรืออุปกรณ์สำนักงานมือสองที่ยังใช้ได้ เป็นต้น โครงการใช้พลังงานจากพืชทดแทนการใช้พลังงานจากน้ำมัน โครงการลดการใช้ไฟฟ้าของหน่วยงานในเยล โดยช่วงปี ค.ศ. 2006-2007 ลดใช้ไฟฟ้าได้ถึง10% เป็นต้นสู่มหาวิทยาลัยไทย ประเด็นวิกฤตด้านสิ่งแวดล้อม เป็นปัญหาระดับโลก ที่องค์กรทั่วโลกต่างตื่นตัวและให้ความสำคัญ ประเทศไทยก็เช่นกัน โดยเฉพาะในกลุ่มมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นองค์กรการศึกษาระดับสูงของประเทศ ควรตื่นตัวและพัฒนาสู่การเป็นต้นแบบและผู้นำสังคมในการดูแลและปกป้องสิ่งแวดล้อมของประเทศพัฒนามหาวิทยาลัยไทย กลุ่มวิทยาลัยสีเขียว นับเป็นเรื่องที่ควรดำเนินการให้เกิดขึ้นในทุกมหาวิทยาลัยในประเทศไทย โดยนำเอาจุดแข็งของมหาวิทยาลัยเป็นตัวตั้งในการขับเคลื่อนไม่ว่าจะเป็น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การมีองค์ความรู้และการวิจัยระดับสูง และการมีความพร้อมด้านบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถอย่างไรก็ตาม การดำเนินการสู่

การเป็น “มหาวิทยาลัยสีเขียวที่ยั่งยืน” ให้เกิดขึ้นได้ จำเป็นต้องกำหนดเป้าหมาย กำหนดแผน ยุทธศาสตร์ และแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจน โดยจุดเริ่มต้นอาจเริ่มจากการให้คณะด้านสิ่งแวดล้อมหรือหน่วยที่ทำงานเกี่ยวกับด้านสิ่งแวดล้อมเป็นเจ้าภาพในการ ขับเคลื่อน โดยประสานความร่วมมือกับหน่วยงานงานสิ่งแวดล้อมระดับประเทศ และเน้นความร่วมมือจากกลุ่มประชาคมมหาวิทยาลัย ให้มีส่วนร่วมคิดร่วมและร่วมทำอย่างกว้างขวาง จะทำให้ขับเคลื่อนสู่การเป็น “มหาวิทยาลัยสีเขียวที่ยั่งยืน” ให้เกิดขึ้นได้จริงอย่างรวดเร็วขึ้น

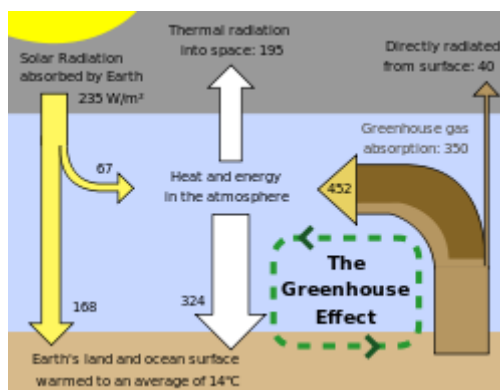
คำสำคัญ (KEY WORD)

ความหมายภาวะโลกร้อน คือ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิบนผิวโลกที่ผิดธรรมชาติในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา โดยมีปัจจัยหลักคือ ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยจากการเผาผลาญพลังงานฟอสซิล อุณหภูมิเฉลี่ยบนพื้นโลกสูงขึ้นจาก 0.6 เป็น 0.9 องศาเซลเซียส หรือ จาก 1.1 เป็น 1.6 องศาฟาเรนไฮต์ในช่วงเวลาระหว่างปี ค.ศ. 1906 ถึง 2005 และอัตราการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเพิ่มขึ้นรวม 2 เท่า ในช่วง 50 ปีที่ผ่านมา ส่งผลให้อุณหภูมิของโลกกำลังสูงขึ้นเรื่อย ๆ

ปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

อุณหภูมิของโลกเริ่มก่อตัวขึ้นจากดวงอาทิตย์ที่ส่งมายังโลก แล้วอุณหภูมิที่มากกลับแผ่รังสีประมาณ 30% จะถูกสะท้อนกลับออกไปสู่อวกาศด้วยพื้นผิวของโลกที่มันวาว เช่น น้ำแข็งและก้อนเมฆ 70% ที่เหลือจะถูกโคจับไว้บนพื้นดินและมหาสมุทร ในขณะที่ส่วนที่เหลือจะถูกดูดซับโดยชั้นบรรยากาศ เพื่อสร้างความอบอุ่นให้กับโลกเช่นเดียวกับความร้อน หิน อากาศ และทะเล ที่จะปล่อยพลังงานความร้อนในรูปแบบของรังสีอินฟราเรด จากพื้นผิวพลังงานนี้จะเดินทางไปยังชั้นบรรยากาศและจะถูกดูดซับไว้ด้วยไอน้ำ และสารที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกเช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และ ก๊าซมีเทน เมื่อสิ่งเหล่านี้ดูดซับพลังงานที่แผ่ออกมาจากพื้นผิวโลก น้ำ หรือ โมเลกุลของก๊าซเรือนกระจก จะแปรสภาพเป็นความร้อน เหมือนกับก้อนอิฐในปล่องไฟ ที่แพร่กระจายความร้อนอยู่ตลอดแม้ว่าประกายไฟจะหายไปหมดแล้ว อิฐเหล่านี้จะแผ่ความร้อนไปทุกทิศทาง พลังงานที่ถูกแผ่ออกมาที่โลกจะให้ความร้อนต่อชั้นบรรยากาศด้านล่างและพื้นผิว ด้วยการแปรสภาพความร้อนจากแสงอาทิตย์โดยตรง

การดูดซับ และการแผ่ความร้อนแบบโดยชั้นบรรยากาศ คือปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ จะส่งผลดีต่อโลก หากไม่มีปรากฏการณ์เรือนกระจก อุณหภูมิของโลกจะต่ำมาก ๆ อยู่ที่ ติดลบ 18 องศาเซลเซียส หรือ 0 องศาฟาเรนไฮต์ แทนที่จะเป็นอุณหภูมิพอเหมาะที่ 15 องศาเซลเซียส หรือ 59 องศาฟาเรนไฮต์ ที่เป็นอยู่ในยุคปัจจุบัน



แผนภูมิที่ 2.1 การแลกเปลี่ยนพลังงานระหว่างดวงอาทิตย์พื้นผิวโลกชั้นบรรยากาศของโลก

แผนภูมิแสดงการแลกเปลี่ยนพลังงานระหว่างดวงอาทิตย์พื้นผิวโลกชั้นบรรยากาศของโลกและอวกาศความสามารถของชั้นบรรยากาศในการจับและนำพลังงานที่แผ่ออกมาจากพื้นผิวโลกกลับมาใช้ใหม่เป็นลักษณะนิยามของปรากฏการณ์เรือนกระจก

ปรากฏการณ์เรือนกระจก (อังกฤษ: greenhouse effect) คือ ขบวนการการแผ่รังสีความร้อนจากพื้นผิวโลกที่ถูกดูดซับโดยก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศและแผ่รังสีกลับในทุกทิศทาง เนื่องจากการแผ่รังสีกลับนี้บางส่วนกลับไปยังพื้นผิวและชั้นบรรยากาศที่ต่ำกว่าทำให้ระดับอุณหภูมิพื้นผิวโลกเฉลี่ยสูงกว่าถ้าไม่มีก๊าซเหล่านี้[1][2]

การแผ่รังสีดวงอาทิตย์ที่ความถี่แสงที่ตามองเห็นผ่านชั้นบรรยากาศเป็นส่วนใหญ่และทำให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกสูงขึ้น แล้วจะมีการแผ่พลังงานนี้ออกมาในรูปรังสีความร้อนอินฟราเรดที่มีความถี่ต่ำกว่าการแผ่รังสีอินฟราเรดถูกก๊าซเรือนกระจกดูดซับไว้และจะมีการแผ่พลังงานปริมาณมากกลับไปยังพื้นผิวโลกและชั้นบรรยากาศที่ต่ำกว่ากลไกดังกล่าวตั้งชื่อตามปรากฏการณ์ที่การแผ่รังสีดวงอาทิตย์ผ่านกระจกแล้วทำให้เรือนกระจกอุ่นขึ้นแต่วิธีการกักเก็บความร้อนนั้นแตกต่างไปโดยเรือนกระจกเป็นการลดการไหลของอากาศแยกอากาศที่อุ่นข้างในเพื่อที่ความร้อนจะไม่สูญเสียไปโดยการพาความร้อน[2][3][4]

โจเซฟ ฟูริเออร์ (Joseph Fourier) เป็นผู้ค้นพบปรากฏการณ์เรือนกระจกเมื่อ พ.ศ. 2367 สวานเต อาร์เรเนียส (Svante Arrhenius) เป็นผู้ทดสอบหาปริมาณความร้อนเมื่อ พ.ศ. 2439[5][6] ถ้าวัตถุดำพาความร้อนในอุดมคติมีระยะห่างจากดวงอาทิตย์เท่ากับโลกวัตถุดำนี้จะมีอุณหภูมิราว 5.3°C อย่างไรก็ดี เนื่องจากโลกสะท้อนแสงอาทิตย์ที่เข้ามาราว 30%[7] [8] อุณหภูมิยังผล (อุณหภูมิของวัตถุดำที่จะแผ่รังสีปริมาณเท่ากัน) จะอยู่ที่ราว -18 °C[9][10] ซึ่งต่ำกว่าอุณหภูมิพื้นผิวที่แท้จริงที่ราว 14 °C[11] อยู่ 33 °C กลไกที่สร้างความแตกต่างนี้ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวที่แท้จริงกับอุณหภูมิยังผลเป็นเพราะชั้นบรรยากาศและสิ่งที่รู้จักกันในชื่อปรากฏการณ์เรือนกระจก[12]ปรากฏการณ์

เรือนกระจกตามธรรมชาติของโลกทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถอาศัยอยู่ได้ทั่วกิจกรรมของมนุษย์ โดยเฉพาะการเผาไหม้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการทำลายป่า ได้เพิ่มปรากฏการณ์เรือนกระจกธรรมชาติ ทำให้เกิดปรากฏการณ์โลกร้อน[13]

- สภาวะน่าสบาย

อาจารย์ดร.กิจชัย จิตขจรวานิช อาจารย์ประจำภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร (หน้าจั่ว ฉบับที่ 18 หน้า 175 ปีการศึกษา 2544)แนวคิดใหม่เกี่ยวกับการศึกษาวิจัยเรื่องสภาวะสบาย” [New Concept on Thermal Comfort Research]

ความหมายของสภาวะสบาย คำว่า “Thermal Comfort “มีความหมายที่กำหนดโดย ASHRAE Standard 55-1981 “...that condition of mind which expresses satisfaction with the thermal environment” สภาวะสบาย ก็ควรที่จะมีนัยว่าสภาวะทางจิตใจที่คนส่วนใหญ่มีความรู้สึกพอใจกับสภาพอากาศนั้นๆ อย่างไรก็ตามความรู้สึกพอใจในสภาพอากาศใดๆ ต้องถือว่าเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถแยกพิจารณาได้ทั้งทางกายภาพ และทางจิตใจ

ปัจจัยที่มีผลต่อสภาวะสบาย ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้สึกสบายในการศึกษาทางกายภาพนั้นมีอยู่ 6 ประการดังนี้

- 1 อุณหภูมิในอากาศ Air Temperature
- 2 อุณหภูมิจากรังสีความร้อน Mean Radiant Temperature
- 3 ความชื้นสัมพัทธ์ Relative Humidity
- 4 ความเร็วลม Air Velocity
- 5 กิจกรรมของบุคคล Activity or Metabolic Rate
- 6 เสื้อผ้าของบุคคล Clothing Thermal Resistance

ส่วนปัจจัยที่พิจารณาทางจิตใจนั้นยังมิได้มีการศึกษามาก่อน ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ สังคม วัฒนธรรมทัศนคติ เศรษฐกิจ และอื่นๆ

สภาวะน่าสบาย ประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 อย่างคือ

1. อุณหภูมิอากาศ
2. ความชื้นสัมพัทธ์
3. อุณหภูมิเฉลี่ยพื้นผิว
4. ความเร็วลม
5. เสื้อผ้าที่สวมใส่
6. อัตราการเผาผลาญพลังงาน

โดย 4 ปัจจัยแรกเรานำออกมาแบบภายในสามารถควบคุมได้ แต่อย่างไรก็ตามสภาวะน่า

สบายขึ้นอยู่กับตัวบุคคลนั้นๆด้วยเช่น

1. ความร้อนสะสมในร่างกาย
2. อัตราการเผาผลาญพลังงาน
3. งานที่ร่างกายกระทำ
4. การแลกเปลี่ยนความร้อนโดยการแผ่การนำพาความร้อนในลักษณะต่างๆ
5. การสูญเสียความร้อนด้วยเหงื่อและลมหายใจ

ปัจจุบันยังไม่สามารถสรุปลงไปได้ว่าสถานะน่าสบายของคนไทยจะต้องเป็นอย่างไร

(อ้างอิง : อรรถน ศรีษฐบุตร. 2547. การจำลองสภาพการถ่ายเทความร้อนและการไหลเวียนของอากาศในโบสถ์ไทยด้วยโปรแกรม DDE - 2 และ CFD. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสารศาสตร์ 46. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

- แนวคิดการลดปรากฏการณ์เกาะแห่งความร้อน

ปรากฏการณ์เกาะความร้อน หรือ **เกาะความร้อนเมือง** (urban heat island: UHI) คือปรากฏการณ์ที่พื้นที่บริเวณกลางเมืองมีอุณหภูมิสูงกว่าบริเวณโดยรอบอย่างมีนัย ความแตกต่างของอุณหภูมิที่สูงกว่าดังกล่าวมีความชัดเจนในตอนกลางคืนมากกว่าตอนกลางวัน และในฤดูหนาวมากกว่าฤดูร้อนและจะชัดเจนมากเมื่อไม่มีลม หรือมีลมพัดอ่อน สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดเกาะความร้อนเมืองได้แก่การเปลี่ยนแปลงพื้นผิวของแผ่นดินจากการพัฒนาเมือง ความร้อนที่ปล่อยออกจากการใช้พลังงานตามอาคารสถานที่ต่างๆ มีส่วนน้อยในการเกิดเกาะความร้อน เมื่อศูนย์กลางประชากรของเมืองเพิ่ม การเปลี่ยนแปลงพื้นผิวแผ่นดินก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้นตามไปเรื่อย ๆ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเพิ่มอุณหภูมิทั่วไปโดยเฉลี่ย ผลของปรากฏการณ์เกาะความร้อนเมืองทำให้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในบริเวณใต้ลมที่ห่างจากใจกลางเมืองออกไปประมาณ 60 กิโลเมตรเพิ่มขึ้นจากปกติประมาณร้อยละ 28 เมื่อเทียบกับบริเวณพื้นที่เหนือลม ¹¹

สถาปัตยกรรมสีเขียว "Green Architecture"

1. สถาปัตยกรรมสีเขียว GREEN ARCHITECTURE
2. สถาปัตยกรรมสีเขียวเป็นผลผลิตจากกระแสความคิดใหม่ในการออกแบบสถาปัตยกรรมที่มีรากฐานมาจากสถาปัตยกรรมยั่งยืน (Sustainable Architecture) ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาไม่เกิน 20 ปี ที่ผ่านมา หลังจากที่แนวทางการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน
3. ปัจจุบันการบริโภคพลังงานจากแหล่งพลังงานดั้งเดิมเช่นถ่านหิน หรือน้ำมันดิบก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศโลก และก๊าซนี้จะทำให้ความ

ร้อนจากผิวโลกไม่สามารถแผ่รังสีกลับสู่อวกาศได้ ทำให้เกิดปรากฏการณ์โลกร้อน (Global Warming) ปัญหาโลกร้อนจะทำให้เกิดปัญหาตามมาอีกสารพัด

4. ความหมายและความสำคัญอาคาร สีเขียวนี้ ก็คือ “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้อาคารสามารถใช้ ประโยชน์จากสภาวะแวดล้อมตามธรรมชาติ (แสงแดด, ลม, ดิน, น้ำ, พืชพันธุ์, สัตว์)
5. กระแสความคิดของสถาปัตยกรรมสีเขียวเกิดขึ้นได้มิใช่เพราะการขาดแคลนพลังงานแต่ เป็นเพราะปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น ปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) ปรากฏการณ์หลุมโอโซน (Ozone Hole) เกาะความร้อน (Urban Heat Island) ฝนกรด (AcidRain) การทำลายป่า(Deforestation)รวมทั้งการแพร่กระจายของโรคติดต่ออันเกิด จากสภาพอากาศของโลกที่เปลี่ยนไป (ClimateChange)
6. เป้าหมายของอาคารสีเขียวที่เพิ่มมา ก็คือการผสมผสานองค์ความรู้จาก Passive design เข้ากับเทคโนโลยีสมัยใหม่ของศตวรรษที่ 20 ในการที่จะใช้ประโยชน์จากพลังงาน ธรรมชาติที่สะอาด และไม่มีวันหมดโดยตรง ในอีกความหมายหนึ่งก็คืออาคารสีเขียวจะ ไม่พยายามเสนอแนะการลดการใช้ พลังงาน หากพลังงานนั้นมีความจำเป็นต่อการผลิต หรือการอยู่อาศัยของมนุษย์แต่จะเสนอแนะให้ อาคารใช้ พลังงานจากแหล่งที่สะอาด และไม่มีวันหมดไป (renewable energy)
7. อาคารสีเขียวจึงจะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน 1) ความสอดคล้องกับสภาพ อากาศ 2) ความน่าสบาย 3) การใช้ พลังงานธรรมชาติ
8. ความสอดคล้องกับสภาพอากาศการสอดคล้องกับสภาพอากาศหมายถึงการออกแบบจัด วางพื้นที่ใช้สอยอาคาร ตามทิศทางแดดทิศทางลมธรรมชาติและ การเลือกใช้วัสดุก่อสร้าง ตกแต่งที่ทำให้ “อาคาร” น่าสบาย ไม่ร้อน ไม่หนาว ไม่ชื้น ไม่แห้งเกินไป ก่อนที่จะเริ่ม อาศัยเครื่องจักรกลที่บริโภคพลังงาน ซึ่งหมายถึงการออกแบบ Passive Design นั่นเอง
9. ความน่าสบายการรักษาสภาวะน่าสบายของมนุษย์ให้ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่เป็นที่ ยอมรับอย่างเป็นสากลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้สภาวะน่าสบายเชิงอุณหภูมิ (Thermalcomfort) แสงสว่าง (Visual/lighting comfort) เสียง (Acoustical comfort) คุณภาพอากาศภายใน (Indoor air quality:IAQ)
10. การใช้พลังงานธรรมชาติแหล่งพลังงานที่อาคารสามารถนำมาใช้ได้มักจะเป็นพลังงานที่ หาทดแทนได้ (Renewable Energy) ซึ่งจะได้แก่พลังงานแสงอาทิตย์ (ด้วยการใช้รังสีจาก ดวงอาทิตย์เพื่อให้ความร้อนและผลิตกระแสไฟฟ้า) พลังงานจากน้ำ (จากการผลิต กระแสไฟฟ้าและการใช้เป็นแหล่งความร้อน/ความเย็น) พลังงานจากดิน (จากการสะสม

ความร้อนในดิน) พลังงานลม (จากการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยตรงและการเพิ่มสถานะน้ำ
 สบายด้วย ventilation) พลังงานจากพืชพันธุ์(จากการกักน้ำและการระเหยของน้ำเพื่อ
 สร้างความเย็น)พลังงานจากสัตว์ มูลสัตว์ (จากการสร้างพลังงานชีวมวล-Biomass)

11. การให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ ไม่ใช่อื่นใด หากแต่เพื่อหลอมรวมมนุษย์เข้ากับ
 ธรรมชาติไม่ทำลายล้างธรรมชาติเพื่อแสดงศักยภาพแห่งการสร้างสรรค์ของคนอย่างไม่มี
 ลิมิตลุ่มตาและเหนืออื่นใด ก็เพื่อโลกใบนี้จะได้ บอบช้ำน้อยลง กระทั่งเย็นลงเป็นโลกใบ
 สดใสให้เราได้อยู่อาศัยอย่างมีความสุขชั่วลูกชั่ว หลาน และอยู่ยั่งยืนตราบชั่วกาลนาน
 ข้อมูลจาก :<http://www.slideshare.net/gamegar/ss-12557632>

Green Campus หรือ มหาวิทยาลัยสีเขียว หมายถึง มหาวิทยาลัยที่มีการบูรณาการอนุรักษ์
 ด้านพลังงาน และสิ่งแวดล้อมเข้าไปในการเรียนการสอน การวิจัย และในทุกกิจกรรม ของ
 มหาวิทยาลัยทั้งนี้เพื่อให้เกิดการทำงานในบรรยากาศที่มีความปลอดภัยเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและ
 ประหยัดพลังงาน อันก่อให้เกิดผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนของชาติ

การพัฒนาพื้นที่ที่จะมุ่งสู่ความเป็น Green Campus นั้น ควรมีแผนดำเนินการพัฒนาที่จะ
 ให้สอดคล้องกับสภาพของพื้นที่ และเป็นไปตามลักษณะสิ่งแวดล้อมโดยรอบพื้นที่ดังกล่าว การ
 ดำเนินงานเพื่อมุ่งสู่ Green Campus นั้น มีการวาง concept ของการพัฒนาโดยยึดหลัก 9 ประการ
 ดังนี้

1. Supporting Excellence
2. An Enhanced Research Focus
3. Strengthening Community Connection
4. An International Perspective
5. Green Campus
6. A Connected Campus
7. A Livable Campus
8. The Life – Long Campus
9. A Tradition of Design Excellence

1. **Supporting Excellence** การจัดทำ Master Plan ต้องคำนึงถึงเป้าหมายของการพัฒนา
 พื้นที่ว่าจะดำเนินการในด้านใดซึ่งโดยหลักของการพัฒนาพื้นที่ในส่วนนี้จะให้
 ความสำคัญกับงานด้านการศึกษาการวิจัยและการเป็นศูนย์ฝึกอบรมเฉพาะทางเป็น
 หลัก ซึ่งการจัดทำ Master Plan จึงควรที่จะต้องให้ความสำคัญกับพื้นที่การใช้งาน
 ของงานทั้งสามด้านที่วางไว้ โดยการออกแบบ Master Plan ควรที่จะสอดคล้องกับ
 วิสัยทัศน์และนโยบายเป็นหลัก โดยสามารถที่จะมีการrevised master plan ได้เมื่อมี
 ความชัดเจนของพื้นที่การใช้งานเพียงพอโดยยุทธศาสตร์หลักที่นำมาใช้ในการจัดทำ
 MasterPlan ควรเป็นไปในลักษณะที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของ

มหาวิทยาลัยนั้นเป็นหลักโดยมีการแสดง Mission ที่ชัดเจนและการกำหนดระยะเวลาของกิจกรรมตามแผนและดำเนินการแบบ Enrolment Plan

2. **An Enhanced Research Focus** โดยเหตุที่มหาวิทยาลัยที่ได้วางเป้าหมายของการมุ่งสู่ความเป็น Green Campus นั้น ควรมีการสนับสนุนให้เกิดการวิจัยที่มุ่งสู่การพัฒนาความเป็น Green Campus โดยสามารถจัดทำเป็น Research Excellent และสนับสนุนให้เกิดการจัดตั้ง Excellent Center ด้าน Green Campus ขึ้นภายในมหาวิทยาลัยหลายกลุ่ม ซึ่งขึ้นอยู่กับศักยภาพของกลุ่มวิจัยต่างๆ ซึ่งในการพัฒนาพัฒนาพื้นที่ ซึ่งมีจุดเป้าหมายของการมุ่งสู่ความเป็น Green Campus จึงควรกระตุ้นและชักจูงให้กลุ่มวิจัยที่มีทิศทาง/เป้าหมายของการวิจัยที่ชัดเจนรวมถึง Excellent Center ที่มีการดำเนินการวิจัยพัฒนาที่สอดคล้องกับงานด้านการพัฒนาพื้นที่และงานด้านสิ่งแวดล้อม/พลังงานที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของชาติและสิ่งแวดล้อมโดยรอบมหาวิทยาลัยโดยหลักสำคัญในการวางเป้าหมาย และทิศทางการวิจัยก็เพื่อสามารถที่จะได้เห็นภาพของการดำเนินงานที่ชัดเจนขึ้นทำให้การจัดทำ MasterPlan สามารถวางไว้/ออกแบบได้ใกล้เคียงกับรูปแบบการดำเนินการจริงซึ่งต้องคำนึงถึงส่วนประกอบที่สำคัญส่วนอื่นที่ต้องเตรียมให้พร้อมกับการดำเนินงานในลักษณะของ Excellent Center เช่นต้องเตรียมการด้านการสนับสนุนงานวิจัย ทั้งอาคาร เครื่องมืออุปกรณ์ตลอดจนที่พัก/หอพัก/บ้านพัก ที่อยู่ภายในพื้นที่ และสร้างระบบที่ทำให้เกิดความสัมพันธ์ใกล้ชิดระหว่างนักศึกษามหาวิทยาลัย และเกิดความร่วมมือข้ามหน่วยงานในการดำเนินงานบางอย่าง
3. **Strengthening Community Connection** มหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่ความเป็น Green Campus ควรมีนโยบายอย่างชัดเจนในการที่จะสร้างความสัมพันธ์กับชุมชนโดยรอบมหาวิทยาลัยอย่างใกล้ชิด โดยใช้กลไกในการดำเนินงานด้านมหาวิทยาลัยกับชุมชนในเชิงรุก โดยมีกิจกรรมร่วมกับชุมชนที่อยู่รอบมหาวิทยาลัยอย่างต่อเนื่องในการพัฒนาพื้นที่ในส่วนนี้ และควรวางเป้าหมายหลักของกิจกรรมด้านมหาวิทยาลัยกับชุมชน และมหาวิทยาลัยกับโรงเรียนโดยรอบพื้นที่ ให้เป็นกิจกรรมพัฒนาเชิงรุกไว้ ตัวอย่างเช่น มหาวิทยาลัยที่มีพื้นที่อยู่ใกล้กับชายฝั่งทะเล ควรดำเนินกิจการดังนี้ คือเป็นศูนย์การเรียนรู้และฝึกปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนระบบนิเวศวิทยาของพื้นที่ป่าชายเลนและ หรือเขตน้ำกร่อย และศูนย์ศึกษาด้านทรัพยากรชีวภาพ (Biodiversity) ป่าชายเลน, จัดทำศูนย์วัฒนธรรมพื้นที่และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อการเรียนรู้และอนุรักษ์, พัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม และเทคโนโลยีผสมผสานที่ต่อยอด

ภูมิปัญญาชาวบ้าน เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนขึ้นภายในชุมชน, จัดทำศูนย์ฝึกอบรมและศูนย์การเรียนรู้สำหรับชุมชนและโรงเรียน เพื่อให้เกิดการพัฒนาชุมชน โดยรอบมหาวิทยาลัย และจัดทำโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาให้กับชุมชน และโรงเรียนรอบพื้นที่

4. **An International Perspective** การพัฒนาพื้นที่ของมหาวิทยาลัยที่มุ่งสู่ความเป็น Green Campus ที่ได้วางเป้าหมายของการที่จะนำ Internation Program ที่เน้นด้าน การศึกษาสภาพแวดล้อมภูมิสถาปัตยกรรมศาสตร์ตลอดจนการวิจัยพัฒนาที่สอดคล้องกับระบบ นิเวศวิทยาและการมุ่งสู่การเป็น Green Campus ของมหาวิทยาลัยเป็นหลัก รวมถึงการ ให้โอกาสจัดทำโครงการในลักษณะของ Project Based ที่ทำให้เกิดการพัฒนาพื้นที่ที่ สอดคล้องกับระบบนิเวศวิทยาและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ซึ่งการวางแผน จัดทำ Master plan ที่สอดคล้องกับหลักการพัฒนาพื้นที่ในส่วนนี้ ต้องคำนึงถึงความ ต้องการของนักศึกษาในหลักสูตร Internationa Program เหล่านี้ ซึ่งนอกเหนือจาก หลักสูตรและความต้องการในส่วนของ Academic area แล้ว ยังต้องคำนึงถึงความ ต้องการพื้นที่ในส่วนของ on-campus services และ housing ซึ่งต้องมีการออกแบบให้ อยู่ในรูปแบบของ Eco friendly design และต้องขยายการจัดทำ International Student Centers หรือกิจกรรมนานาชาติ ที่ให้บริการด้านการสนับสนุน และการสร้าง กิจกรรมเพื่อให้นักศึกษาและนักวิจัยต่างชาติได้เข้าร่วมและมีส่วนร่วมกิจกรรมด้าน ศิลปะวัฒนธรรม, สังคม และกิจกรรมด้านอื่นๆ ภายในมหาวิทยาลัย
5. **A Green Campus** จากเป้าหมายหลักของมหาวิทยาลัยที่จะมุ่งสู่ความเป็น มหาวิทยาลัยสีเขียวที่มีการจัดการสิ่งแวดล้อม และพลังงานที่ดีขึ้นภายในมหาวิทยาลัย เพื่อเป็นต้นแบบให้กับหน่วยงานอื่น ตลอดจนชุมชนที่อยู่รอบมหาวิทยาลัยนั้น การ จัดทำ Master plan และการวางแผนกิจกรรม/ตลอดจนการออกแบบก่อสร้างต่างๆ ต้อง คำนึงถึงการบูรณาการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและพลังงานผนวกเข้ากับการ ดำเนินงานในทุกส่วนของฝ่ายสนับสนุน, การเรียนการสอน, การวิจัย และการพัฒนา ทางกายภาพของพื้นที่ทั้งในงานด้านภูมิสถาปัตยกรรม และการออกแบบจัดทำ Master plan ด้านต่างๆ

โดยมีหลักสำคัญที่ต้องคำนึงถึงดังนี้คือ

- การออกแบบอาคาร และภูมิสถาปัตยกรรมตลอดจนระบบสาธารณูปโภคคำนึงถึง สภาพแวดล้อม และการประหยัดพลังงาน

- กระตุ้นและสนับสนุนให้เกิดการด้านทางติดต่อภายใน Campus โดยการใช้ทางเดินเท้าต่อเชื่อมและการสร้างบ้านพัก หอพัก ภายในมหาวิทยาลัยที่สามารถใช้การเดินทางด้วยจักรยานหรือใช้รถบัสที่สุด
- พัฒนา Green Architecture guideline
- ออกแบบสภาพภูมิสถาปัตย์และสิ่งแวดล้อมให้เป็น sustainable landscape design
- จัดระบบและพื้นที่รวมฟังก์ชันด้านการบริหารจัดการให้เกิดการ reuse/recycle
- จัดระบบการเรียนรู้/สร้างความรู้ความเข้าใจให้กับบุคลากร/นักศึกษาในระบบการบริหารจัดการ Green Campus

6. **Connected Campus** เพื่อให้การพัฒนาพื้นที่มุ่งสู่ความเป็น Green Campus และเป็นไปตามเป้าหมายของการดำเนินงานและกิจกรรมต่างๆ การพัฒนาและออกแบบจัดทำ Master plan ต้องคำนึงถึงการแบ่งโซนของ area ต่างๆ และการเดินทางเชื่อมต่อในบริเวณโซนเหล่านั้นเพื่อให้เกิดการเดินทางที่ลดการใช้พลังงาน โดยมีหลักสำคัญควรคำนึงดังนี้ คือ

- สร้างการต่อเชื่อมในส่วน Academic area ให้สามารถเดินเข้าชั้นเรียนในแต่ละวิชา โดยใช้เวลาเดินเท้าในเวลาประมาณ 10 นาที
- กระตุ้นให้เกิดการเชื่อมต่อสภาพทางภูมิสถาปัตย์ระหว่าง Campus เดิมกับ Campus ใหม่ให้มีความร่มรื่น และเกิดการเชื่อมต่อกับแม่น้ำหรือลำคลองในบริเวณใกล้เคียงเพื่อให้เกิดความร่มรื่นและเพื่อเพิ่มทัศนียภาพ
- กระตุ้นและสนับสนุนให้เกิดการต่อเชื่อมในส่วนของ Core Campus area และส่วนของ Academies/Research area เข้ากับศูนย์กิจกรรมการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม/สภาพแวดล้อม
- สร้างศูนย์กีฬา/ sport center/fitness ทั้งใน Indoor และ Outdoor แยกเป็นโซน แต่มีการต่อเชื่อมและจัดทำกิจกรรมกระตุ้นให้เกิดการใช้พื้นที่และการออกกำลังกายสำหรับบุคลากรใน Campus และชุมชน /โรงเรียนในพื้นที่ใกล้เคียง
- ขยายส่วนของ courtyard-type open spaces และกระตุ้นให้เกิดการใช้พื้นที่นอกอาคารขึ้นภายใน campus และออกแบบ/จัดรูปแบบเพื่อให้เกิดภาพลักษณ์ที่ดีของทางเดินเท้าที่วนรอบ campus โดยใช้กลยุทธ์ของการจัดตั้งอาคาร, ต้นไม้, สวนพฤกษชาติ และหอศิลป์หรืออื่นๆ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการใช้ทางเดินเท้า

- กระตุ้นให้มีการจัดทำประตูทางเข้าหลักของมหาวิทยาลัยให้เป็นส่วนที่ให้ความช่วยเหลือหรือสนับสนุน หรือเกิดกิจกรรมในเชิงรุกระหว่างมหาวิทยาลัยกับชุมชนรอบข้าง
 - ออกแบบระบบจราจรที่ไม่ต้องการให้มีสถานที่จอดรถในบริเวณกว้างอยู่ด้านข้างของสภาพภูมิสถาปัตยกรรม โดยมีการจัดสถานที่จอดรถไว้ตามบริเวณที่อยู่ด้านข้างของส่วนที่เป็น Core Campus area เท่านั้น
7. **Livable Campus** เพื่อสนับสนุนให้เกิดกิจกรรมตามเป้าหมายของการใช้พื้นที่ให้เป็น Green Campus ตามที่วางไว้ การออกแบบและการวางแผนการจัดการ/จัดระบบต่างๆ ภายใน Campus ต้องคำนึงถึงสถานที่ ซึ่งเป็นที่พักที่อาศัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรี, ปริญญาโท, บุคลากรฝ่ายสนับสนุนที่มีครอบครัวแล้ว และนักวิจัยแลกเปลี่ยน และต้องคำนึงถึง On-Campus service ในส่วนของงานพยาบาลและศูนย์การแพทย์, ศูนย์รับเลี้ยงเด็ก Child care, ห้องอาหาร/ convenient store , ธนาคารไปรษณีย์, entertainment, recreation และ transportation
8. **The Life – Long Campus** สนับสนุนให้เกิดการจัดตั้งสมาคมนักศึกษาเก่าและมีกิจกรรมนักศึกษาใหม่ที่สอดคล้องกับการเป็น Green Campus เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือและสนับสนุนด้านกองทุน/การช่วยเหลือสนับสนุนด้านการเงินและกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสามารถดำเนินการโดยจัดทำศูนย์ Alumni Welcoming Center และให้ on-campus service ในส่วนที่เป็นสาธารณะ ซึ่งบุคลากรภายนอกสามารถเข้ามาใช้บริการได้ง่าย ซึ่งจะกระตุ้นความสนใจของ Alumni และอยู่เข้าเยี่ยมชมโดยจัดตั้งศูนย์การศึกษาต่อเนื่องซึ่งมีกิจกรรมน่าสนใจตลอดทุกเดือน, ร้านหนังสือร้านอาหาร cafes และร้านค้า/ร้านที่ให้บริการด้านอื่นๆ ซึ่งเข้าโดยใช้ตราสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัย
9. **A Tradition of Design** การมุ่งสู่การเป็น Green Campus นั้น ต้องมีการวางแผนการพัฒนาพื้นที่ใหม่ โดยวางเป้าหมายมุ่งสู่การเป็นต้นแบบอันดีในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและพลังงาน และสอดคล้องกับระบบนิเวศวิทยาของสภาพแวดล้อมที่มีอยู่เดิม การจัดทำ Master Plan ของ Campus ต้องมีการออกแบบสภาพภูมิสถาปัตยกรรม ตัวอาคารตลอดจนทางเดินและสภาพแวดล้อมต่างๆ และการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และลดการใช้พลังงาน ซึ่งการออกแบบด้านการพัฒนาพื้นที่เพื่อให้ก่อประโยชน์ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ โดยพยายามรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติอันเดิมที่มีอยู่ ทั้งนี้เพื่อให้การพัฒนาพื้นที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศวิทยาที่มีอยู่เดิมน้อยที่สุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบการเชื่อมโยงพื้นที่ ระบบการสัญจร และภูมิสถาปัตยกรรม ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พร้อมนำเสนอแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมขั้นตอนและวิธีการศึกษาประกอบด้วย

- 3.1 การศึกษาลักษณะการใช้งานพื้นที่ต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- 3.2 การเก็บข้อมูลโครงการศึกษา
- 3.3 การวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา
- 3.4 จัดทำแบบปรับปรุง

3.1 การศึกษาลักษณะการใช้งานพื้นที่ต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ การศึกษาการเชื่อมโยงพื้นที่ระบบสัญจร และการศึกษาด้านภูมิสถาปัตยกรรม มีรายละเอียดการดำเนินการศึกษาดังต่อไปนี้

3.1.1 การศึกษาด้านการเชื่อมโยงพื้นที่และระบบการสัญจร

ผู้วิจัยสำรวจปัญหาการสัญจรและการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ระหว่างอาคารที่ปฏิสัมพันธ์กัน ในพื้นที่ทั้ง 4 โซน และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงระบบการสัญจรและการเชื่อมโยงพื้นที่การจัดกิจกรรมในพื้นที่ที่สามารถช่วยลดการสัญจรด้วยรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ ซึ่งจะสามารถลดมลภาวะทางอากาศด้านกลิ่น และเสียงได้ การแยกช่องทางสัญจรระหว่างทางรถยนต์ทางจักรยาน และทางเท้าให้ชัดเจน ช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการสัญจรของผู้ใช้งาน และเป็นการสนับสนุนให้ผู้ใช้งานสัญจรด้วยจักรยานหรือการเดินเท้าแทนการสัญจรด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากขึ้นอีกทางหนึ่งด้วย

3.1.2 การศึกษาด้านภูมิสถาปัตยกรรม

ภูมิสถาปัตยกรรมช่วยสร้างสภาวะน่าสบาย และแนวคิดการลดปรากฏการณ์เกาะแห่งความร้อน นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มสัดส่วนพื้นที่สีเขียวในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีให้มากขึ้น เพื่อเสริมสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีในมหาวิทยาลัยฯ ให้ใกล้เคียงมาตรฐานสัดส่วนพื้นที่สีเขียวต่อคน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีไม่ควรปล่อยพื้นที่ให้รกร้าง แต่ควรสนับสนุนให้มีการปรับปรุงให้เกิดประโยชน์และความสวยงาม ทั้งในด้านการสร้างพื้นที่กิจกรรม

3.2 การเก็บข้อมูลโครงการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูลทำโดยการถ่ายภาพและจัดทำแผนผังการก่อสร้างตลอดจนการขายพื้นที่ในส่วนต่างๆของทางมหาวิทยาลัยระหว่างเดือน พฤษภาคม 2555 – มกราคม 2556 และทำการสำรวจการเชื่อมโยงของพื้นที่ใช้สอย การจัดกิจกรรมต่างๆของนักศึกษา และการเข้าถึงพื้นที่ที่ให้บริการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

3.3 การวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ใช้วิธีการวิเคราะห์ภาพรวม โดยแยกแยะและสรุปประเด็นสำคัญด้วยการนำเสนอผลในวิธีพรรณนา

- 3.3.1 วิเคราะห์ผลการศึกษาโดยพิจารณาให้มีแสงสว่างที่เพียงพอในยามค่ำ และความร่วมมือกันในเวลากลางวัน และแนวคิดการออกแบบมาตรฐานของสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ได้ระบุไว้ในกฎกระทรวงและพระราชบัญญัติว่าด้วยการกำหนดลักษณะหรือการจัดให้มีอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวก บริการยานพาหนะ บริการขนส่ง หรือบริการสาธารณะอื่น เพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ พ.ศ. 2555
- 3.3.2 สรุปและวิเคราะห์การสังเกตพฤติกรรม โดยวิเคราะห์ประเด็นปัญหาและข้อเสนอแนะในการแก้ไขเชิงพรรณนา

3.4 จัดทำแบบปรับปรุง

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการสำรวจ ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไขที่ได้จากการวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา มานำเสนอแนวทางการปรับปรุงระบบการจัดการเชื่อมโยงพื้นที่ และภูมิทัศน์สถาปัตยกรรมของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตศูนย์กลาง

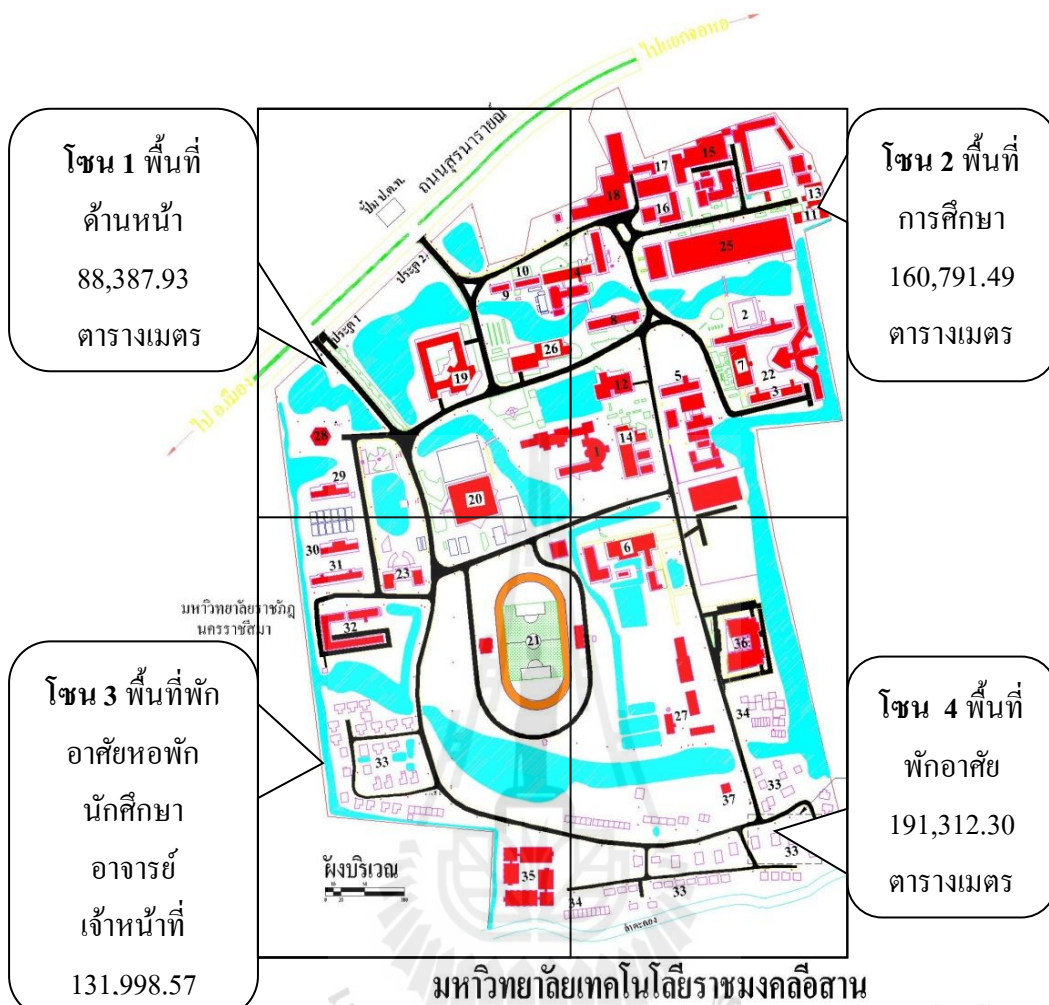
การแบ่งโซนพื้นที่ที่มีปัญหาหรือการปรับปรุง และเส้นทางการสัญจรภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี แสดงในรูปที่ 3.1

โซนที่ 1 มีพื้นที่โดยรวมทั้งสิ้นประมาณ 88,387.93 ตารางเมตร บริเวณนี้เป็นพื้นที่เส้นทางหลักในการ เข้า-ออกของมหาวิทยาลัย

โซนที่ 2 บริเวณพื้นที่การศึกษามีพื้นที่โดยรวมทั้งสิ้นประมาณ 160,791.49 ตารางเมตร

โซนที่ 3 บริเวณที่พักอาศัย (หอพักนักศึกษา-หอพักอาจารย์-เจ้าหน้าที่) มีพื้นที่โดยรวมทั้งสิ้นประมาณ 131,998.57 ตารางเมตร

โซนที่ 4 บริเวณที่พักอาศัย (เจ้าหน้าที่และบุคลากร) มีพื้นที่โดยรวมทั้งสิ้นประมาณ 191,312.30 ตารางเมตร



- | | | |
|---|---|--|
| อาคาร 1 คณะบริหารธุรกิจ | อาคาร 13 คณะวิชาเทคนิคการฝึก | อาคาร 25 โรงฝึกงานช่างยนต์,ช่างกลโรงงาน,ช่างก่อสร้าง |
| อาคาร 2 หอประชุมมหาวิทยาลัย ศูนย์วัฒนธรรม | อาคาร 14 คณะวิชาออกแบบอุตสาหกรรม | อาคาร 26 โรงอาหารกลาง |
| อาคาร 3 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม | อาคาร 15 อาคารเรียนรวมคณะวิชาเทคโนโลยีการผลิต | อาคาร 27 แผนกอาคารสถานที่ |
| อาคาร 4 คณะวิชาช่างโยธา | อาคาร 16 ภาควิชาอุตสาหกรรม, เทคโนโลยีโทรคมนาคม | อาคาร 28 ศูนย์นันทนาการ |
| อาคาร 5 คณะวิชาศิลปกรรม | อาคาร 17 ศูนย์การเรียนรู้รวมเครือข่ายทำความเย็น | อาคาร 29 หอพักคูหาควมวดี |
| อาคาร 6 แผนกวิชาช่างกลเกษตร | อาคาร 18 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิชาไฟฟ้า | อาคาร 30 หอพักกีฬา |
| อาคาร 7 อาคารอำนวยความสะดวก | อาคาร 19 คณะวิชาศึกษาทั่วไป | อาคาร 31 หอพักพัฒนาเสริม |
| อาคาร 8 แผนกเทคโนโลยีการศึกษา | อาคาร 20 อาคารอนุกรมประยุกต์ (โรบินเนชั่น) | อาคาร 32 แฟลด์อาจารย์ |
| อาคาร 9 สำนักงานฝ่ายวิชาการ | อาคาร 21 สนามฟุตบอล | อาคาร 33 บ้านพักอาจารย์ |
| อาคาร 10 แผนกวิชาช่างสำรวจ | อาคาร 22 คณะวิชาสถาปัตยกรรม | อาคาร 34 บ้านพักนักการภารโรง |
| อาคาร 11 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล | อาคาร 23 อาคารกิจการนักศึกษา สโมสรนักศึกษา | อาคาร 35 หอพักนักศึกษา |
| อาคาร 12 อาคารหอสมุด ศูนย์วิทยบริการ | อาคาร 24 อาคารแผนกยานพาหนะ | อาคาร 36 อาคารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศาสตร์ |
| | | อาคาร 37 บ้านพักวีรธอง |



โซน 1



โซน 3



โซน 4

รูปที่ 3.1 ภาพ Master plan พื้นที่แบ่งโซน และตำแหน่งอาคารภายในมหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.1 แสดงภาพ Master plan โชนพื้นที่ ที่มีปัญหาการปรับปรุง และเส้นทางการสัญจรภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ผู้วิจัยแบ่งพื้นที่การวิจัยออกเป็น 4 โชน รวมพื้นที่ทั้งหมด 572,490.3019 ตารางเมตร และแต่ละโชนของพื้นที่ประกอบด้วยกลุ่มอาคารดังนี้

โชนที่ 1 บริเวณพื้นที่เส้นทางหลักในการเข้าออกของมหาวิทยาลัย

โชนพื้นที่นี้ยังขาดสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับนักศึกษาและผู้ใช้งาน เป็นพื้นที่ที่เชื่อมโยงไปยังอาคารครุสัมพันธ์และสวนประติมากรรม มีระยะทางประมาณ 157.39 เมตร เป็นพื้นที่ที่ควรปรับปรุงโดยด่วนเพราะเป็นพื้นที่ที่อยู่ด้านหน้าของมหาวิทยาลัย มีพื้นที่ทั้งสิ้น 88,387.93 ตารางเมตร

โชนที่ 2 บริเวณพื้นที่การศึกษา

โชนพื้นที่นี้ส่วนใหญ่เป็นบริเวณกลุ่มอาคารเรียนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ อยู่รวมกันเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 14 อาคาร และแต่ละอาคารอยู่ใกล้กันสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ ง่าย ดังนั้น พื้นที่ส่วนนี้จึงยังไม่มีคามจำเป็นที่ต้องปรับปรุง มีพื้นที่ทั้งสิ้น 160,791.49 ตารางเมตร

โชนที่ 3 บริเวณที่พักอาศัย (หอพักนักศึกษา-หอพักอาจารย์-เจ้าหน้าที่)

โชนพื้นที่นี้ส่วนใหญ่เป็นบริเวณที่พักอาศัยของอาจารย์ เจ้าหน้าที่ บุคลากร และนักศึกษา ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวมีผู้อยู่อาศัยเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดความแออัดและการติดขัดด้านการสัญจรในเวลาเร่งด่วน และยังขาดสิ่งอำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาซึ่งมีจำนวนมาก พื้นที่ดังกล่าวแบ่งเป็นหอชายและหอหญิง ซึ่งมีนักศึกษาอาศัยอยู่ในแต่ละปีประมาณ 2000 คนและหอพักอาจารย์เจ้าหน้าที่ 40 ครอบครัว อาคารหอพักนักศึกษากับอาคารเรียนมีระยะทางที่ค่อนข้างไกล มีระยะทางประมาณ 2677.07 เมตร และไม่สะดวกในการเดินทางเวลาฝนตก มีพื้นที่ทั้งสิ้น 131,998.57 ตารางเมตร

โชนที่ 4 บริเวณที่พักอาศัย (เจ้าหน้าที่และบุคลากร)

โชนพื้นที่นี้ส่วนใหญ่อยู่ด้านหลังมหาวิทยาลัย เป็นบริเวณที่พักอาศัยของเจ้าหน้าที่และบุคลากร พื้นที่ดังกล่าวเป็นกลุ่มบ้านพักอาศัยรุ่นเก่าที่ก่อสร้างด้วยไม้ในสมัยก่อน และในปัจจุบันได้เสื่อมโทรมไปหลายหลัง (รอการรื้อถอนและก่อสร้างใหม่) บ้านพักอาศัยมีทั้งสิ้นประมาณ 40 หลังแต่ในปัจจุบันมีพักอาศัยอยู่เพียง 21 หลัง พื้นที่นี้มีระยะทางที่ค่อนข้างไกลจากอาคารสำนักงานมีระยะทางประมาณ 1919.54 เมตร มีพื้นที่ทั้งสิ้น 191,312.3 ตารางเมตร

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าจากการแบ่งโชนพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วนทำให้เห็นถึงปัญหาในแต่ละส่วนที่ควรดำเนินการปรับปรุงก่อนและหลังได้ โดยเฉพาะพื้นที่โชนที่ 1 โชนที่ 3 และโชนที่ 4 มีความจำเป็นในการปรับปรุงมากกว่าโชนที่ 2

บทที่ 4

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจระบบการสัญจรภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นอกจากการจัดการด้านถนนและทางเดินเท้าแล้ว การเชื่อมโยงพื้นที่ด้วยกิจกรรมและระบบภูมิทัศน์ก็เป็นสิ่งที่ต้องทำการสำรวจ เพื่อให้เส้นทางการเดินทางมีความสะดวกสบายและน่าใช้งาน การจัดกิจกรรมระหว่างทางเชื่อมของถนนและทางเดินเท้าจะทำให้รู้สึกว่าการเดินทางแต่ละช่วงนั้นๆ ไม่น่าเบื่อ และลดความเบื่อหน่ายของผู้ใช้เส้นทาง เพื่อความสะดวกในการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยได้แบ่งพื้นที่สำรวจออกเป็น 4 โซน ตามลักษณะการใช้พื้นที่ ดังได้กล่าวแล้วในบทที่ 1 หัวข้อที่จะนำเสนอในบทนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่

4.1 ผลสำรวจมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ศูนย์กลางนครราชสีมา

4.2 แนวทางการปรับปรุงมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ศูนย์กลางนครราชสีมา

4.1 ผลสำรวจมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ศูนย์กลางนครราชสีมา

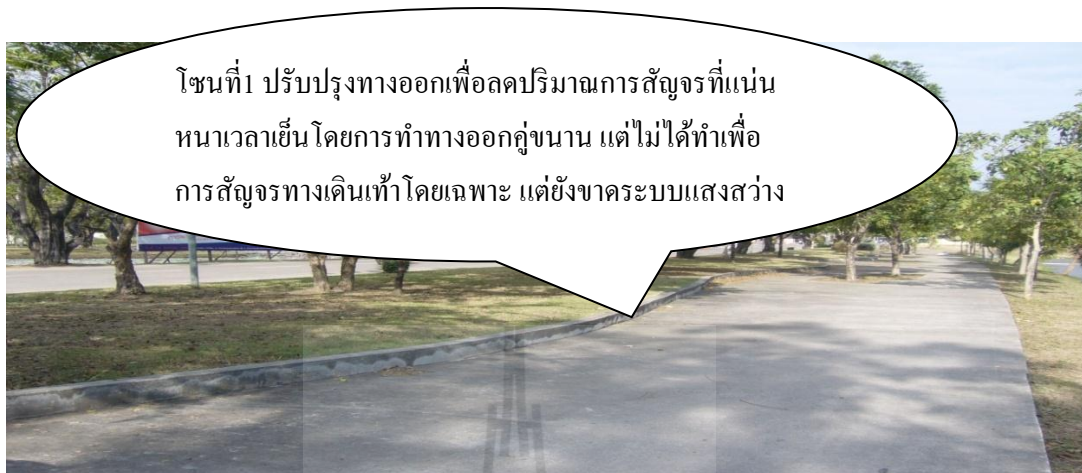
4.1.1 ด้านทางสัญจร

ปัญหาการสัญจรภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ศูนย์กลางนครราชสีมา สรุปได้ดังภาคผนวก ก รูปที่ 4.1 แสดงถึงปัญหาพื้นที่เส้นทางการเข้า – ออก ที่ขาดการเชื่อมโยงการสัญจรโดยทางเดินเท้าแบบมีหลังคาคลุม ที่ยังไม่มีบาทวิถีทางเดินซึ่งเป็นอันตรายต่อนักศึกษาและผู้สัญจรทั่วไปมีระยะทาง 150 เมตร (พื้นที่โซนที่ 1)



รูปที่ 4.1 พื้นที่ประตูทางออกของมหาวิทยาลัย (พื้นที่รอการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 1)

รูปที่ 4.2 แสดงการเชื่อมโยงการสัญจรโดยทางเดินเท้าโดยการทำให้ทางคู้ขนาน แต่ยังคงขาดระบบแสงสว่างเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่นักศึกษาและผู้สัญจรทั่วไป



รูปที่ 4.2 พื้นที่ทางเดินด้านข้างประตูทางออกของมหาวิทยาลัย
(พื้นที่รอการปรับปรุง พื้นที่โซนที่ 1)

รูปที่ 4.3 แสดงให้เห็นได้ว่าปัญหาในพื้นที่ โดยรวมพบว่ายังขาดการปรับปรุงพื้นที่สองข้างทาง ซึ่งได้แก่ การขาดทางเดินเท้าและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการที่ได้มาตรฐาน การขาดสถานที่พักผ่อนระหว่างทางเดินและระบบแสงสว่าง รวมถึงป้ายบอกทิศทางและตำแหน่งเส้นทางที่เชื่อมโยงกันของพื้นที่



รูปที่ 4.3 พื้นที่ถนนหน้าสนามกีฬาขาดการเชื่อมโยงพื้นที่ (พื้นที่รอการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 3)

4.1.2 ด้านการเชื่อมโยงพื้นที่

รูปที่ 4.4 แสดงพื้นที่โดยรวมของทางเดินเท้าที่ยังขาดการปรับปรุงดูแล โดยเฉพาะทางเดินเท้าที่ไม่ได้มาตรฐาน และไม่ตอบสนองต่อการใช้งานของคนพิการ เนื่องจากวัสดุพื้นผิวที่ใช้และการก่อสร้างทางไม่ได้มาตรฐาน และยังขาดระบบแสงสว่างที่เพียงพอ รวมถึงป้ายบอกทิศทางและตำแหน่งเส้นทางที่เชื่อมโยงกันของพื้นที่



รูปที่ 4.4 พื้นที่ทางเดินข้างสนามกีฬา (พื้นที่รอกการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 3)

รูป 4.5 แสดงเส้นทางนี้เป็นเส้นทางหลักระหว่างหอพักนักศึกษาไปยังอาคารกิจการนักศึกษา จะเห็นว่าทางเดินเท้าและทางลาดที่ไม่ได้มาตรฐาน ไม่ได้ตอบสนองการใช้งานต่อคนพิการ นอกจากนี้ พื้นที่นี้ยังไม่มีระบบแสงสว่าง



รูปที่ 4.5 พื้นที่ทางเดินหน้าสนามกีฬา (พื้นที่รอกการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 3)

รูปที่ 4.6 แสดงสภาพปัญหาของการสัญจรที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่ายจากพื้นที่ทางเดินเท้า พื้นที่นี้เป็นเส้นทางหลักที่นักศึกษาใช้ในการสัญจรระหว่างอาคารและจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน



รูปที่ 4.6 พื้นที่โซนที่ 4 ทางเดินเป็นพื้นที่ที่เชื่อมโยงติดกับถนนสายหลัก (พื้นที่รอการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 4)

รูปที่ 4.7 แสดงทางเดินฝั่งตรงข้ามหน้าอาคารเรียนรวม (พื้นที่โซนที่ 4) ซึ่งยังขาดการปรับปรุงภูมิทัศน์ และอาคารนี้นอกจากจะใช้เป็นอาคารเรียนแล้ว ยังเป็นอาคารหอประชุมขนาดใหญ่ และที่จัดนิทรรศการต่างๆ ของนักศึกษาเป็นประจำ ดังนั้น เส้นทางมายังอาคารนี้จึงเป็นทางหลักในการสัญจรของนักศึกษา แต่เส้นทางนี้ยังขาดสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับนักศึกษา เช่น ทางเท้าที่มีหลังคาคลุมและระบบแสงสว่าง ซึ่งจำเป็นจะต้องได้รับการปรับปรุงโดยเร่งด่วน



รูปที่ 4.7 พื้นที่ทางเดินฝั่งตรงข้ามหน้าอาคารเรียนรวม (พื้นที่รอการปรับปรุง)

รูปที่ 4.8 แสดงพื้นที่หน้าอาคารคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ ซึ่งเป็นเส้นทางหลักที่นักศึกษาใช้สัญจร แต่ยังคงขาดการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาทั้งที่พิการและไม่พิการ เช่น ขาดพื้นที่ทางเดินเท้า ทางลาดหรือทางเท้าที่มีหลังคาคลุม และระบบแสงสว่าง



รูปที่ 4.8 พื้นที่ทางเดินหน้าอาคารคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ต่อจากอาคารเรียนรวม เป็นพื้นที่เชื่อมโยงติดกัน (พื้นที่รอการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 4)

4.1.3 ด้านภูมิสถาปัตยกรรม

ภูมิสถาปัตยกรรมช่วยสร้างสภาวะน่าสบาย ลดปรากฏการณ์เกาะแห่งความร้อน และเพิ่มสัดส่วนพื้นที่สีเขียวสะอาดในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เพื่อเสริมสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีในมหาวิทยาลัยฯ ให้ใกล้เคียงมาตรฐานสัดส่วนพื้นที่สีเขียวต่อคน และอำนวยความสะดวกต่อผู้พิการ มหาวิทยาลัยฯ ไม่ควรปล่อยให้พื้นที่ที่รกร้างในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อีสาน แต่ควรปรับปรุงให้เกิดประโยชน์และสวยงาม

พื้นที่ทางเดินหน้าเสาธง (รูปที่ 4.9) เป็นทางเข้าหลักของมหาวิทยาลัย ที่ต่อเชื่อมกับอาคารโรงอาหาร ซึ่งถือเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญแห่งหนึ่งของมหาวิทยาลัย เพราะเป็นพื้นที่ที่มีการสัญจรตลอดทั้งวัน แต่พื้นที่โดยรวมยังขาดการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม

รูปที่ 4.10 และ 4.11 แสดงพื้นที่โล่งหลังตึกคณะบริหาร ซึ่งควรได้รับการปรับปรุงให้เชื่อมโยงพื้นที่ไปยังตึกเก่าของคณะที่อยู่ด้านหลัง รูปที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ที่ต้องการปรับปรุงด้านหลังตึกคณะบริหารเป็นพื้นที่โล่ง ซึ่งไม่สามารถใช้งานได้ตอนกลางวันและเวลาฝนตก และในบางจุดมีน้ำท่วมขัง พื้นที่เป็นพื้นที่ที่สามารถใช้งานใช้งานได้ หากได้รับการออกแบบปรับปรุงที่เหมาะสม (รูปที่ 4.12 และ 4.13)



รูปที่ 4.9 พื้นที่ทางเข้าอาคารคณะบริหาร (พื้นที่รอกการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 1)



รูปที่ 4.10 พื้นที่โล่งหลังตึกคณะบริหาร(พื้นที่รอกการปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 1)



รูปที่ 4.11 พื้นที่โล่งหลังตึกคณะบริหารที่เป็นลานอเนกประสงค์



รูปที่ 4.12 พื้นที่โล่งหลังตึกคณะบริหารที่ถูกตัดแปลงเป็นที่จอดรถในปัจจุบันเป็นลานอเนกประสงค์



รูปที่ 4.13 พื้นที่โล่งหลังตึกคณะบริหาร

รูปที่ 4.14 แสดงพื้นที่หน้าอาคารครุสัมพันธ์มานาคาร ซึ่งพื้นที่นี้ถือเป็นพื้นที่ทางประวัติศาสตร์ของทางมหาวิทยาลัย เพราะเป็นอาคารเก่าแก่ที่ได้ก่อสร้างในปี พ.ศ.2503 และได้รับการอนุรักษ์จากสมาคมสถาปนิกสยามแห่งประเทศไทย พื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่เชื่อมโยงทางเดินหน้าสวนประติมากรรม และเป็นพื้นที่แสดงผลงานของศิลปินแห่งชาติ แต่พื้นที่โดยรวมยังขาดการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม



รูปที่ 4.14 พื้นที่ทางเดินหน้าอาคารครุสัมพันธ์มานาคาร (พื้นที่รอกการปรับปรุงโซนที่ 1)

รูปที่ 4.15 แสดงพื้นที่ทางเดินหน้าสวนประติมากรรม ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญแห่งหนึ่งของมหาวิทยาลัย เพราะเป็นพื้นที่แสดงผลงานของศิลปินแห่งชาติ แต่ภูมิทัศน์โดยรวมยังขาดการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม



รูปที่ 4.15 พื้นที่ทางเดินหน้าสวนประติมากรรม (พื้นที่รอการปรับปรุง)

รูปที่ 4.16 แสดงพื้นที่ทางเดินหน้าสวนประติมากรรมต่อเนื่องจากอาคารโรงยิม พื้นที่นี้เป็นพื้นที่ที่มีการสัญจรของนักศึกษาและบุคลากรตลอดทั้งวัน แต่โดยรวมยังขาดการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม



รูปที่ 4.16 พื้นที่ทางเดินหน้าสวนประติมากรรม (พื้นที่รอการปรับปรุง)

4.2 แนวทางการปรับปรุงมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ศูนย์กลางนครราชสีมา

4.2.1 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงทางสัญจร

1. แยกช่องทางสัญจรระหว่างทางรถยนต์ ทางจักรยาน และทางเท้าให้ชัดเจน เพื่อความปลอดภัยในการสัญจรของผู้ใช้งาน และสนับสนุนให้ผู้ใช้งานสัญจรด้วยจักรยานหรือการเดินเท้าแทนการสัญจรด้วยรถยนต์ส่วนตัวมากขึ้นอีกทางหนึ่งด้วย รูปที่ 4.17 และ 4.18 แสดงการปรับปรุงพื้นที่ทางเดินเท้าไปหอพักนักศึกษา ซึ่งจัดพื้นที่ทางเดินเท้าแยกออกจากเส้นทางถนนอย่างชัดเจน เพื่อความปลอดภัยของนักศึกษา ทางเดินเท้าจัดให้มีส่วนพักผ่อนและระบบแสงสว่าง



รูปที่ 4.17 พื้นที่ทางเดินเท้าไปหอพักนักศึกษานในการปรับปรุงภูมิทัศน์เพื่อความร่วมมือและสวยงามระหว่างเส้นทาง อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นพื้นที่จัดกิจกรรมกลางแจ้งได้อีกด้วย



รูปที่ 4.18 พื้นที่ทางเดินเท้าไปหอพักนักศึกษา

2. ปรับปรุงทางเดินเท้าและทางจักรยานในเรื่องของรูปแบบและความกว้างโดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1 การออกแบบเส้นทางจักรยานโดยควบคุมระยะเวลาในการเดินทางด้วยจักรยานจากที่พักไปยังอาคารเรียน หรือจากพื้นที่จอดรถส่วนกลางไปยังอาคารเรียน ไม่ให้เกิน 10 นาที หรือประมาณ 800 เมตร (คำนวณจากค่าระยะทาง 400 เมตร ใช้ระยะเวลาในการเดินเท้า 10-15 นาทีและสัญญาณ

โดยจักรยาน 5 นาที) ระยะเวลาที่ผู้ใช้งานต้องการสัญจรด้วยจักรยานจากที่พักไปยังอาคารเรียน หรือจากพื้นที่ส่วนกลางไปยังอาคารเรียน ไม่ควรเกิน 10 นาที (ระยะทางไม่ควรเกิน 800 เมตร)

- 2.2 การปรับปรุงทางจักรยานที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัดทำทางจักรยานที่มีความกว้างพอควร พร้อมหลังคาให้ทั่วถึงและมีขนาดที่กว้างขึ้น เพื่อกันแดดและฝน อันเป็นการส่งเสริมการสัญจรด้วยจักรยาน รูปที่ 4.19 และ 4.20 แสดงตัวอย่างการปรับปรุงทางจักรยานภายในมหาวิทยาลัย
- 2.3 การจัดทำทางสัญจรด้วยจักรยานเพิ่ม เส้นทางที่ผู้ใช้งานนิยมสัญจรด้วยจักรยานอยู่ระหว่างเขตหอพัก-อาคารเรียน และ โรงอาหาร (อาคารเรียนวิชาพื้นฐานของ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2) นอกจากการเพิ่มทางจักรยานแล้ว ควรปรับปรุงพื้นที่ระหว่างเส้นทางให้เป็นจุดรวม กิจกรรม (activity node) เช่น ลานจัดแสดงนิทรรศการ เป็นต้น การจัดกิจกรรมนักศึกษาจะทำให้เกิดความน่าสนใจแก่ผู้ใช้จักรยาน และเป็นการเชื่อมโยงพื้นที่เข้าหากัน



รูปที่ 4.19 แนวทางการปรับปรุงทางเดินมีหลังคาและทางจักรยาน บริเวณอาคาร หอพักนักศึกษา (ออกแบบนำเสนอพื้นที่โซนที่ 3)



รูปที่ 4.20 ตัวอย่างภาพแสดงการใช้ช่องทางสัญจรระหว่างทางเดิน ทางจักรยาน ให้มีร่มเงา มีจุดนั่งพักผ่อนข้างทางและระบบแสงสว่างตอนกลางคืน

4.2.2 แนวทางการออกแบบทางเดินที่มีหลังคา

ทางเดินเท้าควรได้รับการออกแบบให้มีหลังคาและมีความกว้างพอเพียง เพื่อเชื่อมที่พักรไปยังอาคารเรียน และพื้นที่จอดรถส่วนกลางไปยังอาคารเรียน เพราะทางเดินเดิมมีขนาดไม่เหมาะสมต่อจำนวนผู้ใช้งาน รูปที่ 4.21 แสดงตัวอย่างรูปแบบทางเดินที่มีหลังคาและทางจักรยานบริเวณอาคารเรียนรวมพร้อมระบบแสงสว่าง



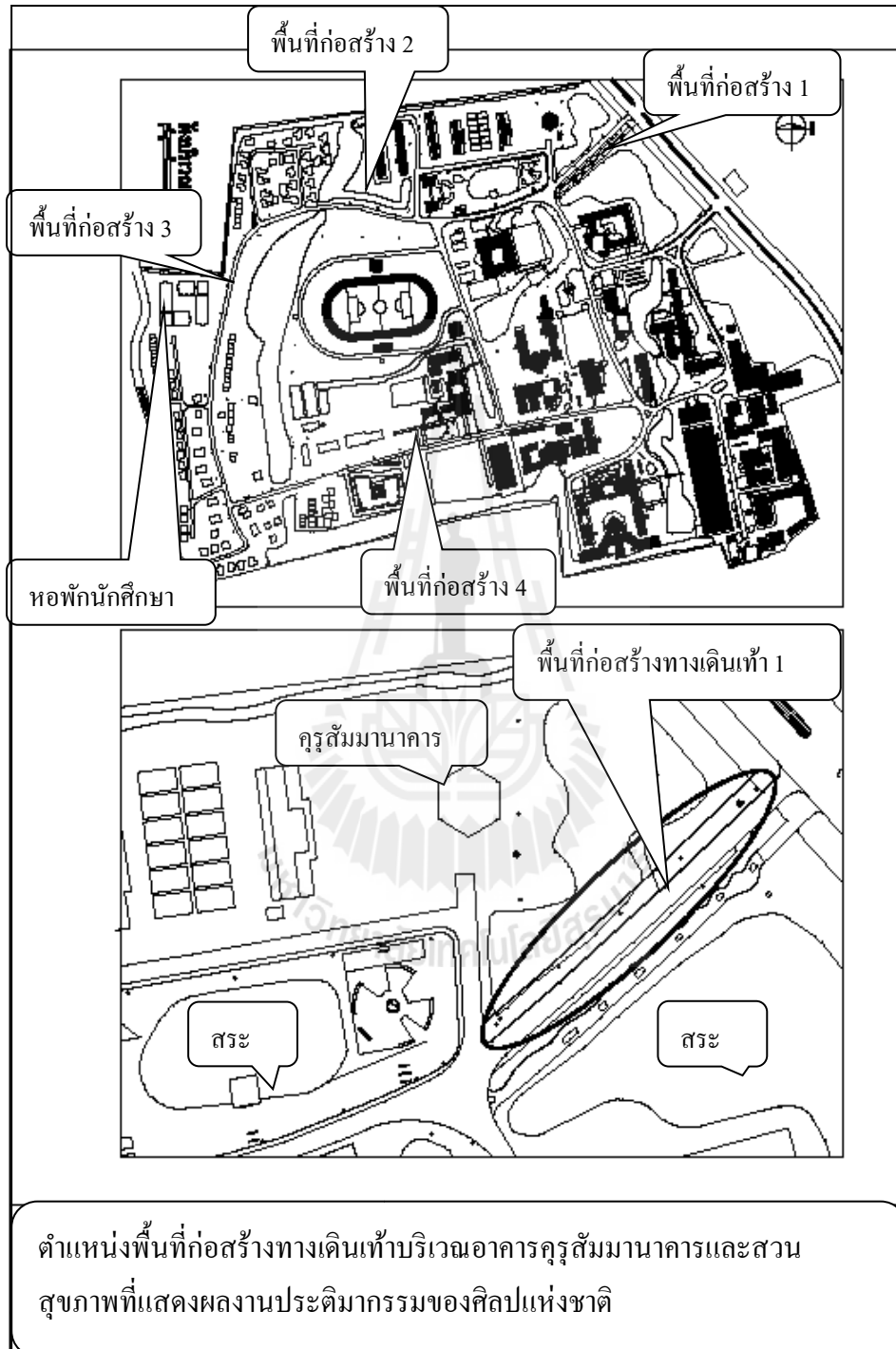
(ก) พื้นที่ก่อนปรับปรุง

(ข) แนวทางการปรับปรุง

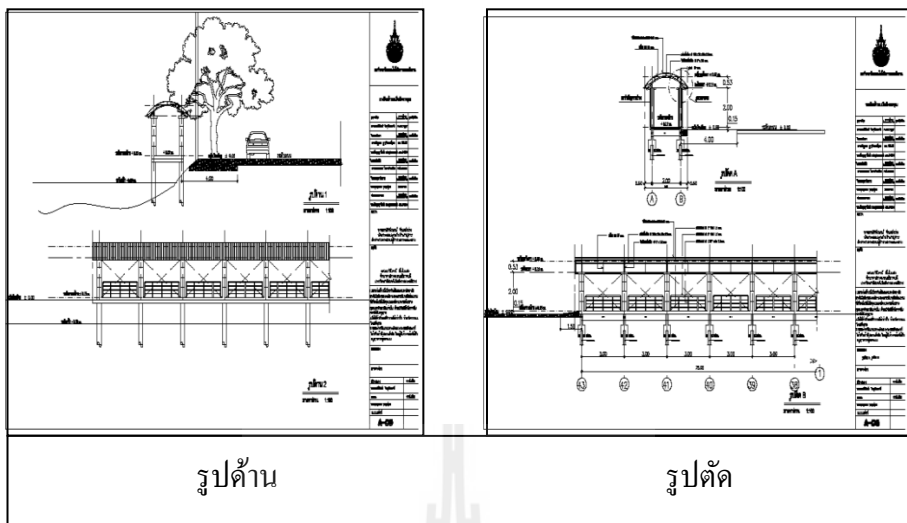
รูปที่ 4.21 ตัวอย่างแสดงการแยกช่องทางสัญจรระหว่างทางรถยนต์และทางจักรยาน พร้อมระบบแสงสว่าง (ออกแบบนำเสนอพื้นที่โซนที่ 4)

จากการศึกษาพื้นที่ภายในของมหาวิทยาลัย จะเห็นได้ว่าพื้นที่โดยรวมยังไม่มีการออกแบบเชื่อมโยงพื้นที่ การสัญจรทางเดินเท้า ทางจักรยานที่สนองต่อการใช้งานได้อย่างเหมาะสม และยังคงขาดสิ่งอำนวยความสะดวกแก่คนพิการ ซึ่งทางเดินเท้าและทางจักรยานควรได้รับการออกแบบให้มีหลังคาคลุมและมีความกว้างพอเพียงเพื่อสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน โดยได้กำหนดไว้ประมาณ 4 เส้นทาง ดังรูปแบบนำเสนอ รูปที่ 4.22 รูปที่ 4.22 ถึง 4.23 แสดงตัวอย่างการออกแบบทางเดินเท้าแบบมีหลังคาคลุมบริเวณริมน้ำด้านหน้ามหาวิทยาลัย ซึ่งแสดงการแยกช่องทางสัญจรระหว่างทางรถยนต์ และทางเดินเท้า เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน รูปที่ 4.24 แสดงการแยกช่องทางสัญจรระหว่างทางรถยนต์ และทางจักรยานให้ชัดเจนเพื่อความปลอดภัยของนักศึกษาและผู้สัญจร โดยมีป้ายแสดงกำกับ





รูปที่ 4.22 ตัวอย่างการออกแบบทางเดินเท้าแบบมีหลังคาคลุมบริเวณ
ริมน้ำ ด้านหน้ามหาวิทยาลัย (พื้นที่ก่อสร้าง 1 ระยะทาง 150 เมตร)



รูปที่ 4.23 ตัวอย่างรูปด้านและรูปตัดการออกแบบทางเดินเท้าแบบมีหลังคาคลุมบริเวณริมน้ำ



รูปที่ 4.24 ตัวอย่างรูปตัดแสดงการแยกช่องทางสัญจรระหว่างทางรถยนต์ และทางจักรยาน

รูปที่ 4.25 แสดงแนวทางการปรับปรุงเชื่อมโยงพื้นที่ถนนบริเวณภายใน ซึ่งยังไม่มี การแยกช่องทางสัญจรสำหรับคนเดินเท้า ทางจักรยาน และรถยนต์ อย่างชัดเจน รวมถึงไม่มีการปรับปรุงภูมิทัศน์ เพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี รูปที่ 4.26 แสดงแนวทางการปรับปรุง เพื่อแยกช่องทางสัญจรบริเวณด้านหน้าประตูทางเข้าออกของนักศึกษา และผู้ใช้งาน ที่ได้ออกแบบถนนบริเวณด้านหน้าให้มีการแยกช่องทางสัญจรอย่างชัดเจน ซึ่งมีการสัญจรอย่างหนาแน่นในช่วงโมงเร่งด่วน (ช่วงตอนเช้าและตอนเย็น)



รูปที่ 4.25 แนวทางการปรับปรุงเชื่อมโยงพื้นที่ถนนบริเวณภายใน



รูปที่ 4.26 แนวทางการปรับปรุงเพื่อแยกช่องทางสัญจรบริเวณด้านหน้าประตูทางเข้าออก

รูปที่ 4.27 แสดงการจัดให้มีพื้นที่สีเขียวจำนวนมากในเขตพักอาศัยโดยเฉพาะ (หอพักนักศึกษา-อาคารพักอาศัยของเจ้าหน้าที่-โรงอาหาร) เพื่อความร่มรื่นและภูมิทัศน์ที่สวยงาม



รูปที่ 4.27 การจัดให้มีภูมิทัศน์และพื้นที่สีเขียวสะอาดในเขตพักอาศัย

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ทำการสำรวจสภาพการสัญจรภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตศูนย์กลาง ผลการศึกษาวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การสำรวจพื้นที่แบ่งเป็น 4 โซน
 - โซนที่ 1 พื้นที่เส้นทางหลักในการ เข้า-ออกของมหาวิทยาลัย มีพื้นที่โดยรวมทั้งสิ้นประมาณ 88,387.93 ตารางเมตร
 - โซนที่ 2 บริเวณพื้นที่การศึกษามีพื้นที่โดยรวมทั้งสิ้นประมาณ 160,791.49 ตารางเมตร
 - โซนที่ 3 บริเวณที่พักอาศัย (หอพักนักศึกษา-หอพักอาจารย์-เจ้าหน้าที่) มีพื้นที่โดยรวมทั้งสิ้นประมาณ 131,998.57 ตารางเมตร
 - โซนที่ 4 บริเวณที่พักอาศัย (เจ้าหน้าที่และบุคลากร) มีพื้นที่โดยรวมทั้งสิ้นประมาณ 191,312.30 ตารางเมตร
2. ผลการสำรวจเส้นทางการสัญจรโดยรวมพบว่า สภาพพื้นที่ในแต่ละโซนมีศักยภาพที่แตกต่างกัน โซนที่ต้องปรับปรุงก่อน ได้แก่ โซนที่ 1 โซนที่ 3 และโซนที่ 4 ส่วนโซนที่ 2 ยังไม่มีความจำเป็นต้องปรับปรุงเนื่องจากเป็นโซนที่มีกลุ่มอาคารเรียนอยู่เป็นจำนวนมาก
3. มหาวิทยาลัยควรปรับปรุงเส้นทางสัญจร โดยการแยกช่องทางสัญจรภายในมหาวิทยาลัยฯ ระหว่างทางรถยนต์ ทางจักรยาน และทางเท้า ให้ชัดเจน และควรจัดให้มีหลังคาคลุมพื้นที่ทางเดินและทางจักรยาน พร้อมระบบแสงสว่างให้เพียงพอในยามค่ำ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน เนื่องจากสภาพปัจจุบันบางพื้นที่ นอกจากการเชื่อมโยงพื้นที่และกลุ่มอาคารเข้าหากัน ควรสร้างร่มเงาด้วยการปลูกต้นไม้สองฝั่งของทางเดินในลักษณะขนานไปกับทางเดินตลอดแนว ซึ่งนอกจากจะให้ร่มเงาแล้ว ยังช่วยสร้างสภาวะน่าสบายและบรรยากาศที่ดีแก่ผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี
4. ผู้วิจัยเสนอให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงพื้นที่ในเขตพักอาศัย (หอพัก) หรือในพื้นที่ระหว่างเขตพักอาศัย ห้องสมุด และอาคารเรียน เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีผู้สัญจรเป็นประจำ การจัดกิจกรรมในพื้นที่ดังกล่าวช่วยลดการสัญจรด้วยรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ ซึ่งจะสามารถลดมลภาวะทางอากาศ กลิ่น เสียง ได้ นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้ใช้งานออกมามีปฏิสัมพันธ์ ทำกิจกรรมร่วมกันในสังคม และสนับสนุน

ให้เส้นทางสัญจรที่ผ่านพื้นที่ดังกล่าวมีชีวิตชีวาและน่าใช้งานมากขึ้น ควรสนับสนุนให้มีการจัดกิจกรรมกลางแจ้ง เช่น บริเวณลานกิจกรรม เพราะมีความเหมาะสมต่อผู้ใช้งานส่วนมาก เนื่องจากอยู่ในเขตพักอาศัย และมีระยะทางในการเดินทางไม่มากจากหอพักของนักศึกษา อาจารย์และเจ้าหน้าที่



เอกสารอ้างอิง

- มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2549). นโยบายการบริหารงานในตำแหน่งอธิการบดีมหาวิทยาลัย
 ธรรมศาสตร์. [ออนไลน์]. ได้จาก : [http://www.tu.ac.th/overview/admin/exec/25.surapon/
 policy/policy.htm](http://www.tu.ac.th/overview/admin/exec/25.surapon/policy/policy.htm).
- รัชดาพร คณิตพันธ์ และคณะ. (2545). รายงานวิจัยการปรับปรุงผังแม่บทมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
 ศูนย์รังสิต.กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สมาคมสถาปนิก สถาปนิก ชุมชนเมืองไทย สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน .
- สุนทร บุญญธิการ. (2547). กระบวนทัศน์ใหม่ของการออกแบบชุมชนเมือง. เมื่อนำอยู่และ
 ประหยัดพลังงาน. กรุงเทพฯ:
- อรรถน์ เศรษฐบุตร. 2547. การจำลองสภาพการถ่ายเทความร้อนและการไหลเวียนของอากาศใน
 โบลต์ไทยด้วยโปรแกรม DDE-2 และ CFD. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสาระ
 ศาสตร์ 46. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)
- ตรึงใจ บุรณสมภพ และคณะ. (2546). มหาวิทยาลัยเขียวสะอาด **Green and Clean Campus**.
 รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยทุนของสำนักนโยบายและแผนพลังงานกรุงเทพมหานคร.
 กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นท์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- Ernst and Peter Neufert. **Architects' Data**. Third Edition Edited by Bousmaha Baiche
 DipArch,MPhil,PhD School of Architecture, Oxford Bookes University
- .King, R., & others. (2000). **Green architecture: The sustainable built environment in the new
 millenium.Bangkok**. Amarin Printing and Publishing.
- Fuchs, Dale (2005-06-28). "**Spain goes hi-tech to beat drought**". The Guardian.
<http://www.guardian.co.uk/weather/Story/0,2763,1516375,00.html>. เรียกข้อมูลเมื่อ
 2007-8-02.
- Hinkel, Kenneth M. (March 2003). "**Barrow Urban Heat Island Study**". Department of
 Geography, [University of Cincinnati](http://www.geography.uc.edu/~kenhinke/uhi/). <http://www.geography.uc.edu/~kenhinke/uhi/>.
 เรียกข้อมูลเมื่อ 2007-08-02. <http://eetd.lbl.gov/HeatIsland/EnergyUse/>
- "**Urban -ClimateStudy and UHI**" ArizonaStateUniversity.<http://asusmart.com/urbanclimate.php>
 เรียกข้อมูลเมื่อ 2007-08-02

แม่แบบ:Cite pressrelease"**Urban Heat Islands Make Cities Greener**". NASA. 2004-06-29.

<http://www.nasa.gov/centers/goddard/news/topstory/2004/0801uhigreen.html>. เรียกข้อมูลเมื่อ 2007-08-02.

Parker, David E. (2004), "**Large-scale warming is not urban**", Nature 432 (7015): 290-290, doi:10.1038/432290a, http://www.cru.uea.ac.uk/cru/projects/soap/pubs/papers/jones_Nature2004.pdf, เรียกข้อมูลเมื่อ 2007-08-02

Black, Richard (2004-11-18). "**Climate change sceptics 'wrong'**". BBC News. http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/4021197.stm. เรียกข้อมูลเมื่อ 2007-08-02.

Sandalow, David B. (2005-01-28). "**Michael Crichton and Global Warming**". Brookings Institution. <http://www.brook.edu/views/op-ed/fellows/sandalow20050128.pdf>. เรียกข้อมูลเมื่อ 2007-07-06.

แหล่งข้อมูลอื่น

Land-Surface Air Temperature - จาก IPCC

Urban Heat Islands and Climate Change – จากมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น

The Surface Temperature Record and the Urban Heat Island จาก RealClimate.org

NASA Earth Observatory: The Earth's Big Cities, Urban Heat Islands

Research and mitigation strategies on UHI - US EPA designated, National Center of Excellence on SMART Innovations at Arizona State University

Urban Heat Island research group - NSF project, Department of Geography, Indiana State University

- www.epa.gov/ne/assistance/univ/pdfs

- www.atec.org/pub/greenbr.pdf

- www.greencampus.harvard.edu

- www.outreach.missouri.edu

- www.mtholyoke.edu

- www.msu.mcmaster.ca



ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผล

โซนพื้นที่	การสำรวจ	การเชื่อมโยงพื้นที่	ภูมิสถาปัตยกรรม
โซนที่ 1	บริเวณพื้นที่เส้นทางหลักในการเข้า-ออกของมหาวิทยาลัยฯ โซนพื้นที่นี้ยังขาดสิ่งอำนวยความสะดวก มีพื้นที่ 88,387.93 ตร.ม.	เป็นพื้นที่ที่จะทำทางเดินมีหลังคาคลุมเป็นเส้นทางแรกมีระยะทางประมาณ 157.39 ม. เป็นพื้นที่ที่ควรปรับปรุง โดยด่วนเพราะเป็นพื้นที่ที่อยู่ด้านหน้าของมหาวิทยาลัยฯ	เป็นพื้นที่ที่เชื่อมโยงไปยังอาคารคุรุสัมพันธ์และสวนประติมากรรม
สรุป พื้นที่โซนที่ 1 นี้เป็นพื้นที่ที่ควรดำเนินการปรับปรุงเป็นอันดับแรกและใช้แบบก่อสร้างทางเดิน มีหลังคาคลุม			

โซนพื้นที่	การสัญจร	การเชื่อมโยงพื้นที่	ภูมิสถาปัตยกรรม
โซนที่ 2			<p>บริเวณพื้นที่การศึกษา โซน พื้นที่นี้ส่วนใหญ่ เป็นบริเวณกลุ่มอาคาร เรียนของคณะ วิศวกรรมศาสตร์ อยู่ รวมกันเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 14 อาคาร มีพื้นที่ทั้งสิ้น 160,791.49 ตารางเมตร และแต่ละอาคารอยู่ใกล้ กันสามารถเชื่อมโยงถึง กันได้ง่ายดังนั้นพื้นที่ ส่วนนี้จึงยังไม่มี จำเป็นที่ต้องปรับปรุง</p>
สรุป พื้นที่โซนที่ 2 นี้เป็นพื้นที่ที่ยังไม่ควรดำเนินการปรับปรุง			

โซนพื้นที่	การสัญจร	การเชื่อมโยงพื้นที่	ภูมิสถาปัตยกรรม
<p>โซนที่ 3 บริเวณที่พักอาศัย (หอพักนักศึกษา- หอพักอาจารย์)มี พื้นที่ทั้งสิ้น 131,998 ตร.ม.</p>	<p>โซนพื้นที่นี้ส่วนใหญ่เป็น บริเวณที่พักอาศัยของ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ บุคลากร และนักศึกษา ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวมีผู้อยู่ อาศัยเป็นจำนวนมาก ทำ ให้เกิดความแออัดและการ ติดขัดด้านการสัญจรใน เวลาเร่งด่วน อาคารหอพัก นักศึกษากับอาคารเรียนมี ระยะทางที่ค่อนข้างไกล มีระยะทางประมาณ 2677.07 เมตร และไม่ สะดวกในการเดินทาง เวลาฝน</p>		
<p>สรุป พื้นที่โซนที่ 3 นี้เป็นพื้นที่ที่ควรดำเนินการปรับปรุงเป็นอันดับรองและใช้รูปแบบ ผสมผสานระหว่างทางเดิน มีหลังคาคลุมกับทางเดินที่แยกออกมาอย่างชัดเจน</p>			

โซนพื้นที่	การสำรวจ	การเชื่อมโยงพื้นที่	ภูมิสถาปัตยกรรม
<p>โซนที่ 4 บริเวณพักอาศัย (บุคคลากร)</p>	<p>พื้นที่นี้มีระยะทางที่ ค่อนข้างไกลจากอาคาร สำนักงานมีระยะทาง ประมาณ 1919.54 เมตร มีพื้นที่ทั้งสิ้น 191,312.3 ตร.ม.</p>	<p>โซนพื้นที่นี้ส่วนใหญ่อยู่ ด้านหลังมหาวิทยาลัยฯ เป็นบริเวณที่พักอาศัย ของ เจ้าหน้าที่และ บุคลากร พื้นที่ดังกล่าว เป็นกลุ่มบ้าน พักอาศัย รุ่นเก่าที่ก่อสร้างด้วยไม้ ในสมัยก่อน และใน ปัจจุบันได้เสื่อมโทรม ไปหลายหลัง (รอการรื้อ ถอนและก่อสร้างใหม่)</p>	<p>บ้านพักอาศัยมีทั้งสิ้น ประมาณ 40 หลังใน ปัจจุบันมีพักอาศัยอยู่ เพียง 21 หลัง พื้นที่นี้มี ระยะทางที่ค่อนข้าง ไกลจากอาคาร สำนักงานมีระยะทาง ประมาณ 1919.54 ม. มีพื้นที่ทั้งสิ้น 191,312.3 ตร.ม.</p>
<p>สรุป พื้นที่โซนที่ 4 นี้เป็นพื้นที่ที่ควรดำเนินการปรับปรุงเป็นอันดับสุดท้ายและใช้รูปแบบ ผสมผสานระหว่างทางเดิน มีหลังคาคลุมกับทางเดินที่แยกออกมาอย่างชัดเจน</p>			

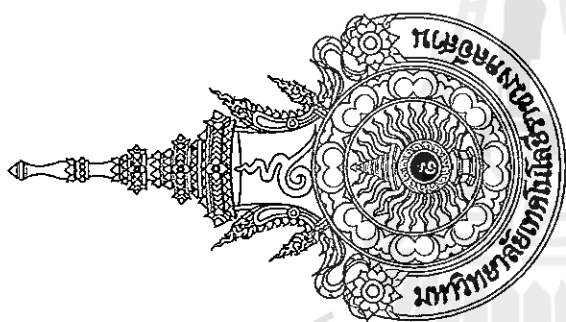
ภาคผนวก ข.
แบบก่อสร้างทางเดินและทางจักรยานแบบมีหลังคาคลุม



ภาคผนวก ข.

Concept design การออกแบบทางเดินและทางจักรยานแบบมีหลังคาคลุม เป็นการออกแบบที่จะตอบสนองต่อการใช้งานได้หลากหลายและอำนวยความสะดวกแก่คนพิการ ตามแผนการพัฒนาของมหาวิทยาลัย ฯ โดยได้แนวความคิดในการออกแบบจากการศึกษารูปทรงการลื่นไหลของน้ำโดยธรรมชาติ ได้นำแนวคิดนี้มาศึกษาและออกแบบให้เป็นรูปธรรมและสอดคล้องต่อสภาพความเป็นจริงของแต่ละพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย ฯ(ออกแบบนำเสนอ)



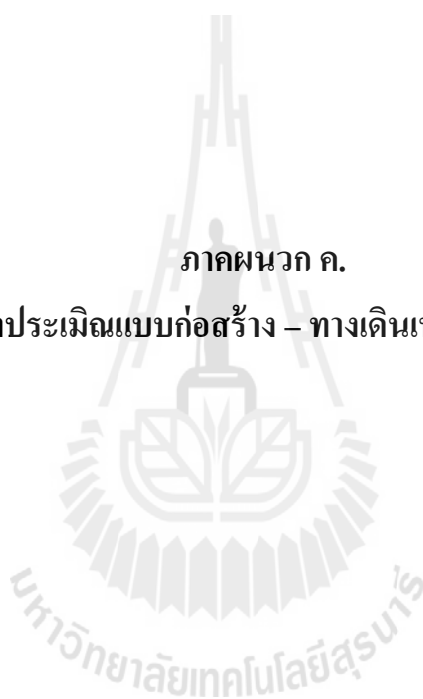


โครงการก่อสร้าง

ทางเดินท่าแบบมีหลังคาคลุม(สายที่1)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ภาคผนวก ค.

ราคาประเมินแบบก่อสร้าง – ทางเดินเท้าแบบมีหลังคาคลุม



สรุปผลราคากลางค่าก่อสร้าง

ส่วนราชการ ฝ่ายพัสดุและออกแบบ แผนกออกแบบสิ่งก่อสร้าง

ประเภทงาน ทางเดินมีหลังคาคลุมสายที่ 1

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เจ้าของงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

แบบเลขที่ /2556 จำนวน 11 แผ่น

ประมาณการตามแบบ ป4 จำนวน แผ่น

ประมาณราคาเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2556

ลำดับที่	รายการ	รวม ค่างานต้นทุน (บาท)	Factor F	รวม ค่าก่อสร้าง (บาท)
1	ทางเดินมีหลังคาคลุม	1,594,735.78	1.2726	2,029,460.75
สรุป	รวมค่าก่อสร้างเป็นเงิน			2,029,460.75
	คิดเป็นเงินงบประมาณ			2,029,000.00
(ตัวอักษร) สองล้านสองหมื่นเก้าพันบาทถ้วน				

ประมาณราคากลางค่าก่อสร้าง ทางเดินมี
หลังคาคลุม สายที่ 1
สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลธัญบุรี
ฝ่ายพัสดุและออกแบบ แผนก
ออกแบบ
ประมาณการโดย
นายจักรพันธ์ พงศ์พันธุ์

แบบปร.4 แผ่นที่ 1/2

แบบเลขที่ /2556 รายการที่

ประมาณการเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2556

ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวม ค่าวัสดุและ แรงงาน
				ราคา หน่วยละ	จำนวน เงิน	ราคา หน่วยละ	จำนวน เงิน	
1	งานโครงหลังคา							-
	เหล็ก \varnothing 2" หนา 3.2 มม.	1,000.00	กก.	22.00	22,000.00	3.00	3,000.00	25,000.00
	เหล็ก Plate หนา 6 มม.	140.00	กก.	22.00	3,080.00	3.00	420.00	3,500.00
	เหล็ก [100x50x20 x 3.2 มม.	4,000.00	กก.	129.50	#####	39.16	#####	674,640.00
	หลังคา Metal Sheet หนา 0.40 มม.	480.00	ม ²	290.00	#####	40.00	19,200.00	158,400.00
	เสาเข็มคอนกรีตอัด แรง \varnothing 0.18x0.18x8.00 ม.	54	ต้น	1121.5	60,561.00	366.45	19,788.30	80,349.30
	แผ่นพื้นคอนกรีต สำเร็จ	52	ม ²	230	11,960.00	35	1,820.00	13,780.00
	คอนกรีตสำเร็จรูป	56.00	ม ³	1,750.00	98,000.00	197.00	11,032.00	109,032.00
	ทรายหยาบ	31.00	ม ³	360.00	11,160.00		-	11,160.00

ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และแรงงาน
				ราคา หน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคา หน่วยละ	จำนวนเงิน	
	คอนกรีตหยาบ	2.00	ม ³	1,350.00	2,700.00	197.00	394.00	3,094.00
	เหล็กเส้นDB12	3,865.00	กก.	17.74	68,565.10	27.43	#####	174,582.05
	เหล็กเส้นRB15	211.00	กก.	17.92	3,781.12	27.43	5,787.73	9,568.85
	เหล็กเส้นRB 9	446.00	กก.	18.70	8,340.20	27.43	12,233.78	20,573.98
	เหล็กเส้นRB 6	140.00	กก.	19.56	2,738.40	27.43	3,840.20	6,578.60
	ลวดผูกเหล็ก 4 มม. @ 0.20 ม. #	130.00	ม ²	35.00	4,550.00	15.00	1,950.00	6,500.00
	ลวดผูกเหล็ก	30.00	กก.	30.00	900.00		-	900.00
	งานสีน้ำมัน	345.00	ม ²	35.00	12,075.00		-	12,075.00
	งานสีกันสนิม	345.00	ม ²	30.00	10,350.00		-	10,350.00
	รวมยอดยกไป				#####		#####	1,320,083.78



ประมาณราคากลางค่าก่อสร้าง ทางเดิน

แบบปร.4 แผ่นที่

มีหลังคาคลุม

2/2

สถานที่ก่อสร้าง มหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

แบบเลขที่

/2556

รายการที่

ฝ่ายพัสดุและออกแบบ

แผนกออกแบบ

ประมาณการเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2556

ประมาณการโดย

จักรพันธ์ พงศ์พันธ์

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวม ค่าวัสดุและ แรงงาน
				ราคา หน่วยละ	จำนวน เงิน	ราคา หน่วยละ	จำนวน เงิน	
	รวมยอดยกมา				#####		#####	1,320,083.78
2	งานดิน							
	งานดินถม	35	ม ³		-	60.00	2,100.00	2,100.00
	ดินขุด	41	ม ³		-	76.00	3,116.00	3,116.00
	งานไม้แบบ	82.1	พ ³	250.00	20,525.00		-	20,525.00
	ตะปู	44	กก.	30.00	1,320.00		-	1,320.00
3	ราวกันตก สแตนเลส		ม.				-	-
	สแตนเลส Ø 2" หนา 1.5 mm.	166.00	ม.	166.00	27,556.00	50.00	8,300.00	35,856.00
	สแตนเลส Ø 1 1/2" หนา 1.5 mm.	175.00	ม.	133.00	23,275.00	40.00	7,000.00	30,275.00
4	งานก่อ				-		-	-
	งานก่อ	340.00	ม ²	210.00	71,400.00	44.00	14,960.00	86,360.00
	งานฉาบ	340.00	ม ²	180.00	61,200.00	25.00	8,500.00	
	งานบัวหัวเสา	205.00	ม.	110.00	22,550.00		-	22,550.00

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวม ค่าวัสดุและ แรงงาน
				ราคา หน่วยละ	จำนวน เงิน	ราคา หน่วย ละ	จำนวน เงิน	
5	ค่าเรือถอน	95.00	ม ²		-	30.00	2,850.00	2,850.00
					#####		#####	1,594,735.78
	ตรวจสอบ							
	Factor F = 1.2726						-	434,724.97
	รวม							2,029,460.75

ผู้เสนอราคาจะต้อง
รับผิดชอบในการถอด
แบบแปลน
และ คำนวณราคาเอง
จะนำราคากลางของ
ทางราชการมาปฎิเสธ
ความรับผิดชอบหรือเรียกrogateก่อสร้าง
ภายหลังไม่ได้



ประวัติผู้เขียน

พงษ์พันธ์ จับวุฒิเชาว์ เกิดเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2512 มีภูมิลำเนาอยู่ที่จังหวัดนครราชสีมา เริ่มการศึกษาระดับประถมศึกษาที่โรงเรียนอัสสัมชัญนครราชสีมา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่โรงเรียนอัสสัมชัญนครราชสีมา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่โรงเรียนอำนวยการศิลป์พระนคร และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุลนครราชสีมา หลังจบการศึกษาได้ทำงานด้านออกแบบและควบคุมงานก่อสร้าง วิทยาลัยนครราชสีมา, หมู่บ้านรุ่งนิรันดร์, โรงแรมชีวี รีสอร์ทแอนด์สปา เกาะช้าง และปัจจุบันทำงานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ตำแหน่งสถาปนิก ในปี พ.ศ. 2554 มีความต้องการพัฒนาศักยภาพความรู้ให้กับตนเองด้วยการศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ด้านการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภคหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโยธา ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี