

การใช้คอมพิวเตอร์สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของพฤติกรรมการออกจาก
โรงภาพยนตร์ประเภทรวมหลายโรงของผู้ใช้

นาย อภิชาติ คุ้มรำไพ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2544

ISBN 974-17-0056-3

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

190611237

THE USE OF COMPUTER TO ANALYZE THE MATHEMATICAL MODELS OF THE EXITING
BEHAVIOR OF MULTIPLEX THEATRES USERS

Mr. Abhichart Koomrampai

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2001

ISBN 974-17-0056-3

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การใช้คอมพิวเตอร์สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของพฤติกรรมการออกจาก

โรงพยาบาลนครประเทรวมหลายโรงของผู้ใช้

โดย นาย อภิชาติ คุ้มจำเริญ

สาขาวิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์

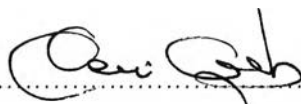
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กวีไกร ศรีหิรัญ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต



.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. วีระ สัจจกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ อวยชัย วุฒิโมลิต)



.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กวีไกร ศรีหิรัญ)



.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวานีศวร์ เจริญพงศ์)



.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ)

อภิชาติ คุ้มรำไพ : การใช้คอมพิวเตอร์สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของพฤติกรรมการออกจากโรงภาพยนตร์ประเภทรวมหลายโรงของผู้ใช้ (THE USE OF COMPUTER TO ANALYZE THE MATHEMATICAL MODELS OF THE EXITING BEHAVIOR OF MULTIPLEX THEATRES USERS) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. กวีไกร ศรีหิรัญ , 221 หน้า. ISBN 974-17-0056-3

การศึกษาวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นไปที่การศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของพฤติกรรมการออกจากโรงภาพยนตร์ประเภทรวมหลายโรง ซึ่งเป็นอาคารประเภทใหม่ที่เกิดขึ้นในประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2538 เป็นอาคารที่มีความซับซ้อน มีขนาดใหญ่ ประกอบด้วยโรงภาพยนตร์ย่อยจำนวนหลายโรง และมีผู้ใช้บริการจำนวนมาก ทำให้ต้องมีการคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยในการออกจากอาคาร ซึ่งในปัจจุบันกฎหมายและมาตรฐานการออกแบบที่เกี่ยวข้องยังมีได้ให้ความสำคัญเท่าที่ควร รวมทั้งโรงภาพยนตร์ประเภทรวมหลายโรงเกือบทั้งหมดที่ได้ถูกออกแบบและเปิดให้บริการไปแล้ว ได้ใช้กฎหมายฉบับเดิมที่ใช้มากกว่า 80 ปี และตั้งอยู่บนพื้นฐานของโรงภาพยนตร์เดี่ยว

การวิจัยนี้จึงออกแบบโดยการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมเพื่อทำการศึกษาดังกล่าวตามอันได้แก่ เวลาที่ใช้ในการออกจากโรงภาพยนตร์ย่อย และ เวลาที่ใช้ในการออกจากโรงภาพยนตร์ทั้งระบบ และข้อมูลตัวแปรต้นได้แก่ จำนวนผู้ใช้ , ความกว้างทางเดิน , จำนวนประตูที่เปิดออก, ระยะทางในการออก , จำนวนของการหักเลี้ยว ฯลฯ โดยทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดนี้ที่โรงภาพยนตร์กรณีศึกษา 2 แห่งได้แก่ โรงภาพยนตร์เครืออัสวีวี ห้างพิวเจอร์ปาร์ค รังสิต และ ห้างเซ็นทรัลปิ่นเกล้า ทั้งหมด 44 รอบ

หลังจากการเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้วจึงนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์เชิงซ้อน (Multiple Linear- Regression) ในโปรแกรม SPSS 10.0 for Windows โดยกำหนดระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 และ 0.10 ได้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 3 แบบจำลองดังนี้

1. เวลาที่ใช้ในการออกจากโรงภาพยนตร์ย่อย = $145.554 + (0.272 \times (\text{จำนวนผู้ใช้})) - (36.052 \times (\text{ความกว้างเฉลี่ยทางเดินภายในโรงภาพยนตร์ย่อย})) - (16.696 \times (\text{จำนวนประตูที่เปิดออก}))$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
2. เวลาที่ใช้ในการออกจากโรงภาพยนตร์ทั้งระบบ(1) = $95.715 + (0.359 \times (\text{จำนวนผู้ใช้})) + (1.427 \times (\text{ระยะทางที่ใช้ในการออกจากโรงภาพยนตร์ทั้งระบบ})) - (42.333 \times (\text{จำนวนเส้นทางที่ใช้ในการออกจากโรงภาพยนตร์ทั้งระบบ}))$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
3. เวลาที่ใช้ในการออกจากโรงภาพยนตร์ทั้งระบบ(2) = $69.412 + (0.391 \times (\text{จำนวนผู้ใช้})) + (12.464 \times (\text{จำนวนของการหักเลี้ยวภายในทางเดิน})) + (7.266 \times (\text{จำนวนสิ่งกีดขวางทางเดิน}))$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 90 %

จากแบบจำลอง ๓ นั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ อาทิ เช่น การประมาณเวลาที่ใช้ในการออกจากโรงภาพยนตร์ทั้งชั้นตอนการออกแบบโดยสถาปนิก และ ขั้นตอนปฏิบัติการโดยเจ้าของโครงการ รวมทั้งสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไข หรือออกกฎหมาย และ มาตรฐานการออกแบบให้ดียิ่งขึ้น มีการคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยของผู้ใช้ในการออกจากโรงภาพยนตร์มากขึ้น อย่างไรก็ตามการวิจัยนี้ มิได้เป็นกฎตายตัวที่สามารถนำไปใช้ได้ในทุก ๆ โรงภาพยนตร์และทุก ๆ สถานการณ์เนื่องจาก จำนวนของข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีเวลาและจำนวนบุคลากรอันจำกัด ทำให้ไม่สามารถทำการเก็บข้อมูลได้มากเท่าที่ควร การศึกษาในเรื่องนี้ยังต้องการจำนวนของข้อมูลที่มากพอในโรงภาพยนตร์กรณีศึกษาอื่น ๆ และตัวแปรต้นที่เกี่ยวข้องในการวิจัยนี้ได้เลือกใช้ตัวแปรเบื้องต้นที่เห็นได้ชัดเจนและมีความสะดวกในการเก็บข้อมูลเท่านั้น ซึ่งโดยความจริงแล้ว ยังมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องอีกหลายประการที่มีได้ถูกหยิบยกมาในการวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เลือกใช้วิธีการวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์เชิงซ้อน ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น และตัวแปรตามเท่านั้น โดยเป็นการวิเคราะห์ในรูปแบบของความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง แต่ในเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นยังมีอีกหลายประการ ที่มีรูปแบบของการวิเคราะห์แบบอื่น เช่น รูปแบบความสัมพันธ์แบบเส้นโค้ง แบบเอ็กโปเนนเชียล เป็นต้น

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์
สาขาวิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2544

ลายมือชื่อผู้คิด.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4274182025 : MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD: MULTIPLEX THEATRES / EXITING BEHAVIOR / COMPUTER ANALYSIS / MATHEMATICAL MODEL

ABHICHART KOOMRAMPAI : THE USE OF COMPUTER TO ANALYZE THE MATHEMATICAL MODELS OF THE EXITING BEHAVIOR OF MULTIPLEX THEATRES USERS. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. KAWEEKRAI SRIHIRAN, 221 pp. ISBN 974-17-0056-3

This research primarily concentrates on the study of using computer to analyze the mathematical models of exiting behavior of multiplex theatre users. Multiplex theatres have been in Thailand since 1995, comprise of a number of separate theatres, have a lot of consumers. Consequently, designs should focus on evacuation from building in an emergency. Nonetheless, all current operated multiplex theatres have employed obsolete laws and standard, from 80 years ago and based on the features of stand – alone theatres.

This research collected data by a means of non-participatory observation in order to study in dependent variables including the timing of exiting from an individual theatre and the timing of exiting from the entire system of multiplex theatres in an ingress means of evacuation and Independent variables including number of users, corridor widths, number of opened doors, exiting distances, number of turnings, number of obstacles. This observation was conducted in two multiplex theatres EGV Rangsit, and EGV Pinklao

The collected data was analyzed by the multiple linear regression in computer applications– SPSS 10.0 for windows—and has a 0.05 and 0.10 level of significance. The results of mathematical models of behavior include

- 1.The exit time from an individual theatre = $145.554 + (0.272 \times (\text{no. of users})) - (36.052 \times (\text{corridor widths of individual theaters})) - (16.696 \times (\text{opened door}))$ at 95 % level of confidence
- 2.The exit time from the entire multiplex theatre complex (1) = $95.715 + (0.359 \times (\text{no. of users})) + (1.427 \times (\text{whole system exiting distances})) - (42.333 \times (\text{no. of routes})$ at 95 % level of confidence
- 3.The exit time from the entire multiplex theatre complex (2) = $69.412 + (0.391 \times (\text{no. of users})) + (12.464 \times (\text{no. of turnings})) + (7.266 \times (\text{no. of obstacles}))$ at 90 % level of confidence

As a result, all of the models can be applied for a wide variety of purposes such as time prediction of exiting by an architect in charge of the design phase and by the owner in the operational stage, for implementation in modifying and enacting pertinent laws and regulations. Eventually they can be used to improve design standards in for users safety. However, these outcomes are not the universal and can not be used in all circumstances,considerably more data is needed to verify results and the independent variables are only fundamental aspects. Finally, the means in analysis, The multiple linear regression, is just one statistical analysis method.

Department Architecture

Field of Study Architecture

Academic Year 2001

Student's signature.....
Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ



ข้าพเจ้าขอขอบคุณบุคคลดังต่อไปนี้

- คุณพยนต์ และ คุณนันทิกา คุ่มรำไพ
ผู้ปกครองที่ให้การเลี้ยงดู และให้ทุนทรัพย์ในการศึกษา
- คุณมุสดี คุ่มรำไพ
- คุณสิริมา นามสมุทร
เป็นผู้ช่วยในการเก็บข้อมูล ทั้ง 44 ครั้ง รวมทั้งงานเอกสารบางส่วน
- ผศ.กวีไกร ศรีหิรัญ
ให้คำปรึกษาในฐานะ อ.ที่ปรึกษาทั้งวิทยานิพนธ์ และการศึกษาในระดับปริญญาโทตลอด 3 ปี
- เพื่อน ๆ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ม.ศิลปากร รุ่น 38
- ดร.ภิรมย์ แจ่มใส และ คุณคณิต ผลชีวิน บ.49 คอนสตรัคชั่นแมนเนจเม้นท์ จำกัด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภาพ.....	ฎ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.4 ระเบียบวิธีวิจัย.....	7
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	8
1.6 กรอบทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย.....	8
1.7 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	9
1.8 ข้อจำกัดในการวิจัย.....	10
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม.....	12
2.1 การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับโรงภาพยนตร์ประเภทรวมหลายโรงในประเทศไทย.....	12
2.2 การวิเคราะห์กฎหมายที่เกี่ยวข้อง.....	16
2.3 หลักการออกแบบโรงภาพยนตร์ประเภทรวมหลายโรง.....	20
2.4 การจัดประเภทโรงภาพยนตร์ประเภทรวมหลายโรงที่ได้ทำการสำรวจ.....	23
2.5 หลักทางพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการออกจากโรงภาพยนตร์ประเภทรวมโรง.....	29
2.6 สรุปปัญหาเพิ่มเติมที่ได้รับจากการวิเคราะห์กฎหมายและหลักทางพฤติกรรมมนุษย์.....	39
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
2.8 พลศาสตร์ผู้ชม.....	43

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 3	ระเบียบวิธีวิจัย.....	47
	3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา.....	47
	3.2 วิธีการสุ่มตัวอย่าง.....	47
	3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล.....	48
	3.4 โรงภาพยนตร์ที่ทำการเก็บข้อมูล.....	48
	3.5 จำนวนครั้งในการเก็บข้อมูลและช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลด้วยการสังเกต	49
	3.6 วิธีการเก็บข้อมูล.....	49
	3.7 การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์.....	50
บทที่ 4	การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
	4.1 การเก็บข้อมูล.....	52
	4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	113
บทที่ 5	อภิปรายและสรุปผลการวิจัย	158
	5.1 การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์คำนวณเพื่อทำนาย.....	158
	เวลาที่ใช้ในการออกจากโรงภาพยนตร์ทั้งระบบ	
	5.2 ข้ออภิปรายตัวแปรต้นในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ.....	163
	เวลาที่ใช้ในการออกจากโรงภาพยนตร์	
	5.3 แนวทางและข้อเสนอแนะทางเลือกการออกแบบโรงภาพยนตร์.....	186
	ประเภทรวมหลายโรงโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	
	5.4 การทดลองออกแบบโรงภาพยนตร์ประเภทรวมหลายโรง.....	205
	5.5 สรุปผลการวิจัย.....	207
	5.6 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	209
	รายการอ้างอิง.....	210
	ภาคผนวก.....	214
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	221

สารบัญภาพ

	หน้า
2.1 โรงภาพยนตร์เมเจอร์ซิทินเพล็กซ์ สาขา ปิ่นเกล้า.....	14

สารบัญญัตราสาร

หน้า

4.1ก	แสดงข้อมูลที่ได้รับจากการสังเกต ณ โรงพยาบาลนคร เคเรืออีจิว รั้งสิต.....	59
4.1ข	แสดงข้อมูลที่ได้รับจากการสังเกต ณ โรงพยาบาลนคร เคเรืออีจิว ปีนเกล้า.....	83
4.2ก	ข้อมูลของการออกจากโรงพยาบาลนทรีย่อยที่โรงพยาบาลนคร อีจิว รั้งสิต	116
4.2ข	ข้อมูลของการออกจากโรงพยาบาลนทรีย่อยที่โรงพยาบาลนคร อีจิว ปีนเกล้า.....	117
4.3	แสดงการใส่ค่าตัวแปร X_1 , - X_5	118
4.4	แสดงผลการสรุปค่าสหสัมพันธ์ของสมการ.....	118
4.5	ตาราง Anova ของการวิเคราะห์ถดถอย.....	119
4.6	ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์.....	125
4.7ก	ค่าของตัวแปรต่าง ๆ ก่อนที่จะนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ของอีจิว รั้งสิต.....	133
4.7ข	ค่าของตัวแปรต่าง ๆ ก่อนที่จะนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ของอีจิว ปีนเกล้า.....	134
4.8	แสดงการใส่ค่าตัวแปร X_1 , X_2 , X_6	135
4.9	แสดงค่า R , R Square และ Adjusted R Square.....	135
4.10	แสดงตาราง Anova และค่า Sig.F ของแบบจำลองที่ 1.....	137
4.11	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่าง ๆ ในแบบจำลองที่ 1.....	138
4.12	แสดงการใส่ค่าตัวแปร X_1 , X_4 , X_5	140
4.13	แสดงค่า R , R Square และ Adjusted R Square.....	139
4.14	แสดงตาราง Anova และค่า Sig.F ของแบบจำลองที่ 2.....	141
4.15	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่าง ๆ ในแบบจำลองที่ 2.....	142
4.16	แสดงความเร็วในการออกจากโรงพยาบาลนทรีย่อยทั้งระบบในผังแบบสมมาตร.....	150
4.17	แสดงความเร็วในการออกจากโรงพยาบาลนทรีย่อยทั้งระบบในผังแบบเส้นตรง.....	151
4.18	แสดงความเร็วในการออกจากโรงพยาบาลนทรีย่อยทั้งระบบในผังแบบไร้ระเบียบ.....	151
4.19	แสดงความเร็วในการออกจากโรงพยาบาลนทรีย่อยทั้งระบบของในโรงที่มีการเข้าถึงดี.....	152
4.20	แสดงความเร็วในการออกจากโรงพยาบาลนทรีย่อยทั้งระบบของในโรงที่มีการเข้าถึงปานกลาง	153
4.21	แสดงความเร็วในการออกจากโรงพยาบาลนทรีย่อยทั้งระบบของในโรงที่มีการเข้าถึงไม่ดี.....	154
4.22	แสดงความเร็วในการออกจากโรงพยาบาลนทรีย่อยทั้งระบบของในโรงที่มีทิศทางขนาน.....	155
4.23	แสดงความเร็วในการออกจากโรงพยาบาลนทรีย่อยทั้งระบบของในโรงที่มีทิศทางตั้งฉาก.....	156

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
4.24 แสดงความเร็วในการออกจากโรงภาพยนตร์ทั้งระบบของโรงที่มีทิศทาง 45°	157
5.1 แสดงการเปรียบเทียบเวลาระหว่างจำนวนประตูตามกฎหมาย.....	167
5.2 แสดงเวลาที่ในการออกจากโรงภาพยนตร์ย่อยที่คำนวณได้จากแบบจำลองฯ.....	171
5.3 แสดงการคำนวณเวลาที่ใช้ ฯ โรงภาพยนตร์ย่อย ที่ได้จากแบบจำลองโดยใช้ความกว้างฯ =1.50..	174
5.4 แสดงการคำนวณเวลาที่ใช้ ฯ โรงภาพยนตร์ย่อย ที่ได้จากแบบจำลองโดยใช้ความกว้างฯ =2.00..	175
5.5 แสดงการคำนวณเวลาที่ใช้ ฯ โรงภาพยนตร์ย่อย ที่ได้จากแบบจำลองโดยใช้ความกว้างฯ =2.50..	176
5.6 แสดงเวลาที่ใช้ในการออกจากโรงภาพยนตร์ทั้งระบบไปสู่บันไดหนีไฟ.....	180
5.7 แสดงค่าประสิทธิผลของเวลาที่ได้จากการทดลอง.....	181

สารบัญแผนภาพ

	หน้า
2.1 แสดงผังโรงพยาบาลนครประเทรวมหลายโรงที่มีการวางผังแบบสมมาตร.....	26
2.2 แสดงผังโรงพยาบาลนครประเทรวมหลายโรงที่มีการวางผังแบบเส้นตรง.....	27
2.3 แสดงผังโรงพยาบาลนครประเทรวมหลายโรงที่มีการวางผังแบบไร้ระเบียบ.....	28
4.1 แสดงผังพื้นที่ชั้นล่างและตำแหน่งของโรงพยาบาลนครย่อยต่าง ๆ ของโรงพยาบาลนคร อีจีวี ริงสิต.....	53
4.2 แสดงผังพื้นที่ชั้นบนและตำแหน่งของโรงพยาบาลนครย่อยต่าง ๆ ของโรงพยาบาลนคร อีจีวี ริงสิต.....	54
4.3 – 4.24 แสดงข้อมูลที่ได้รับจากการสังเกตครั้งที่ F-01 ถึง F-22.....	60-81
4.25 แสดงผังพื้นที่และตำแหน่งของโรงพยาบาลนครย่อยต่าง ๆ ของโรงพยาบาลนคร อีจีวี ปิ่นเกล้า.....	82
4.26 - 4.47 แสดงข้อมูลที่ได้รับจากการสังเกตครั้งที่ P-01 ถึง P-22.....	84-105
4.48 แสดงการสังเกตแบบเจาะลึกวินาทีที่ 1	107
4.49 แสดงการสังเกตแบบเจาะลึกวินาทีที่ 1-15.....	108
4.50 แสดงการสังเกตแบบเจาะลึกวินาทีที่ 16-30.....	109
4.51 แสดงการสังเกตแบบเจาะลึกวินาทีที่ 31-60.....	110
4.52 แสดงการสังเกตแบบเจาะลึกวินาทีที่ 61-90.....	111
4.53 แสดงการสังเกตแบบเจาะลึกวินาทีที่ 91-107	112
5.1 แสดงการเปรียบเทียบแนวทางเลือกการออกแบบโรงพยาบาลนครย่อยโดยการปรับความกว้างฯ....	188
5.2 แสดงแนวทางการปรับผังโรงพยาบาลนคร อีจีวี ปิ่นเกล้า.....	193
5.3 แสดงเส้นทางในการเดินออกจากโรงพยาบาลนครย่อยที่ 3 อีจีวี ริงสิต.....	196
5.4 แสดงแนวทางการปรับผังเส้นทางภายในอาคาร.....	197
5.5 แสดงการทดลองเปรียบเทียบการเลือกลักษณะบันได.....	200
5.6 แสดงเส้นทางในการออกจากโรงพยาบาลนครที่มีสิ่งกีดขวาง ฯ	203
5.7 แสดงเส้นทางในการออกจากโรงพยาบาลนครโดยการตัดสิ่งกีดขวาง ฯ ออก.....	204
5.8 แสดงแนวทางเลือกการออกแบบ.....	208

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

1.1	แสดงแนวโน้มของจำนวนโรงภาพยนตร์ตั้งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 – 2542	6
4.1	แผนภูมิการกระจายระหว่างจำนวนผู้ใช้.....	126
4.2	แผนภูมิการกระจายระหว่างความกว้าง.....	128
4.3	แผนภูมิการกระจายระหว่างจำนวนประตู.....	129
4.4	แผนภูมิการกระจายระหว่างจำนวนผู้ใช้.....	143
4.5	แผนภูมิการกระจายระหว่างระยะทาง.....	144
4.6	แผนภูมิการกระจายระหว่างจำนวนเส้นทาง.....	145
4.7	แผนภูมิการกระจายระหว่างจำนวนการหักเลี้ยว.....	146
4.8	แผนภูมิการกระจายระหว่างจำนวนสิ่งกีดขวาง.....	147
5.1	แสดงการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนประตูตามกฎหมาย.....	165
5.2	แสดงขนาดความกว้างโดยเฉลี่ยของทางเดินภายในโรงภาพยนตร์ที่เหมาะสม.....	168