

**สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง**

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมือง  
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION  
ON URBAN ELEMENTS



นางสาวจุติรัตน์ สีพธิรักษ์

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... **75547**  
วัน,เดือน,ปี..... **6 พ.ย. 2550**

b. **712 AC 11**  
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโท : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมือง  
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON URBAN ELEMENTS  
ชื่อนักศึกษา : นางสาวสุติรัตน์ สิทธิรักษ์ รหัส 47035009  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.เบญจวรรณ อุบลศรี  
คณะ : ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม  
ภาควิชา : ศึกษาศาสตร์สถาปัตยกรรม  
สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม

.....  
ปริญญาโทฉบับนี้คณะกรรมการตรวจปริญญาโทได้ตรวจพิจารณาและเห็น  
ชอบแล้วจึงอนุมัติให้ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมบัณฑิตประจำปีการศึกษา 2548

.....คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
( รศ.ดร.วีรวัฒน์ ชินะตระกูล )

.....ประธานกรรมการ  
( ดร. คัมพงค์ เทนบรรจง )

.....กรรมการ  
( ผศ. สมพล ตั้งธงชัย )

.....กรรมการ  
( ผศ. สุศักดิ์ กังขาว )

.....กรรมการ  
( ผศ. เบญจวรรณ อุบลศรี )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการ  
( อาจารย์ สมิตี หวังเจริญ )

.....กรรมการ  
( อาจารย์ ดันติ กวินวงษ์ไพฑูริย์ )

.....กรรมการ  
( อาจารย์ พิศตราภรณ์ งามศิริ )

.....กรรมการ  
( อาจารย์ ทศพร ไสดาบรรณ )

.....กรรมการ  
( อาจารย์ชาติไท จันแดน )

.....กรรมการและเลขานุการ  
( อาจารย์ ฑูเกียรติ แซ่ตั้ง )

.....กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ  
( อาจารย์ อัครพงศ์ อนุพันธ์พงศ์ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณวิทยานิพนธ์ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมือง  
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON URBAN ELEMENTS

ชื่อนักศึกษา : นางสาวสุติรัตน์ สิทธิรักษ์ รหัส 47035009

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.เบญจวรรณ อุบลศิริ

คณะ : ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชา : ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม

### บทคัดย่อ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมือง จัดทำขึ้นเพื่อตอบสนองนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) และฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549) ในส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาตลอดชีวิต และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ว่าด้วยเรื่องผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถอธิบายเนื้อหา แสดงภาพประกอบ แสดงการเคลื่อนไหวของภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถที่จะให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ เมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหา ก็สามารถย้อนกลับไปศึกษาใหม่ได้ และยังสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียน ได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนเอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง องค์ประกอบของเมือง จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่าง ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทั้งนี้วิธีวิธีการดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง แล้วจึงจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหาประสิทธิภาพของบทเรียนทั้งนี้จากการวิจัยพบว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ เรื่อง องค์ประกอบของเมือง อยู่ในเกณฑ์ดีและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.10 % / 89.60 % สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์โครงการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การองค์ประกอบของเมืองในครั้งนี้ ต้องขอขอบคุณผู้ที่ให้ความสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์มาตลอด ทั้งทางด้านข้อมูล ค่าปรึกษาและความช่วยเหลือต่าง ๆ เพื่อให้การศึกษาโครงการในครั้งนี้ประสบความสำเร็จและบรรลุผลส่งไปได้ด้วยดีสามารถสำเร็จลุล่วงลงได้ดี อันประกอบด้วย

ขอขอบคุณอาจารย์ประจำภาควิชาเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาสถาปัตยกรรม ทุกท่าน ที่ให้ความรู้และความกรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและให้ข้อคิดในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณฝ่ายวางผังปรับปรุงฟื้นฟูเมือง กองจัดรูปที่ดินและปรับปรุงฟื้นฟูเมือง สำนักผังเมืองกรุงเทพมหานคร ที่ให้ความช่วยเหลือทางด้านข้อมูลและหัวข้อโครงการที่มีความน่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณมารดา ที่ให้ความรักเป็นกำลังใจ เป็นแรงผลักดันและความหวังในการทำวิทยานิพนธ์และให้การสนับสนุนมาโดยตลอด รวมทั้งงบประมาณในการดำรงชีพทั้งหมด

อาจารย์ เบญจวรรณ อุบลศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากความประทับใจในการเรียนวิชาผังเมือง จนเป็นวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ให้ความกรุณาแนะนำ ให้คำปรึกษา และให้ความรู้มากมายทำให้วิทยานิพนธ์นี้สามารถเสร็จสมบูรณ์ลงได้

ขอขอบคุณน้องแฉ่งและน้องโบว์ ที่ให้กำลังใจ การสนับสนุน และความช่วยเหลือในทุกๆ ด้านตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนในนฤมล สำหรับมิตรภาพดีๆ ที่มีให้และไม่เคยทิ้งกันนะ

ขอขอบคุณเพื่อนซี้ ที่ส่งเรื่องเล่าเดียวกันในการมีอาจารย์ที่ปรึกษาเดียวกันจนสำเร็จ

ขอขอบคุณเพื่อนบ๊องๆ เจ๊บบ ต้น อารัม เบิร์ต และรุ่นพี่คอยให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือต่างๆ

ขอขอบคุณเพื่อนที่คลั่งงก เล็ก ปู สำหรับน้ำใจและการช่วยเหลือ

ขอขอบคุณพี่บอย ที่ช่วยเหลือในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้สมบูรณ์ขึ้น

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ลาออกกระทัด 470350... ทุกๆ คน รวมทั้งบุคคลอีกหลายท่านที่ไม่ได้กล่าวถึงที่ช่วยเหลือและให้กำลังใจที่ดีและทำให้งานครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณตัวเองที่อดทนและเพียรพยายามในการต่อสู้กับอุปสรรคหลายด้านในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญแผนภูมิ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	8
1.3 สมมุติฐานการวิจัย	8
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	9
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	9
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย	10
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	11
1.8 อภิธานศัพท์	11
บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	
2.1 การศึกษาหลักสูตร	13
2.1.1 หลักสูตรในสาขาวิชา การวางผังเมือง 1	16
2.1.2 ลักษณะสายวิชาที่ใช้ในการวิจัย	16
2.1.3 การกำหนดขอบเขตเนื้อหา	17
2.2 การศึกษาประชากรและกลุ่มเป้าหมาย	20
2.2.1 การศึกษาประชากรที่ใช้ในงานวิจัย	20
2.2.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัย	21
2.3 การศึกษาเกี่ยวกับความรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	22
2.3.1 การศึกษาการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกิจกรรมการเรียนการสอน	23
2.3.2 ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบการเรียนการสอน	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.3 ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อการศึกษา	25
2.3.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการศึกษามหาวิทยาลัย คอมพิวเตอร์	25
2.4 การศึกษาโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	30
2.5 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 การวิเคราะห์ที่ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	37
3.1.1 ประชากร	37
3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง	37
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	38
3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	38
3.2.2 แบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	41
3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ	44
3.2.4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	45
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	48
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	49
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน	56
4.2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน	59
4.3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์กับบทเรียนปกติ	61
4.4. การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน	62
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย	64
5.2 สมมุติฐานการวิจัย	64
5.3 วิธีดำเนินการวิจัย	65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.3.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อ	65
5.3.2 ทดลองใช้สื่อ	65
5.4 สรุปผลการวิจัย	66
5.5 อภิปรายผล	66
5.6 ข้อเสนอแนะ	67
5.6.1 ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย	67
5.6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งต่อไป	67
<b>บรรณานุกรม</b>	
<b>ภาคผนวก</b>	
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
ภาคผนวก ข. แบบประเมินสื่อการสอน	
ภาคผนวก ค. ชุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	
ภาคผนวก ง. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
ภาคผนวก จ. รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ	
ภาคผนวก ฉ. เนื้อหาบทเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

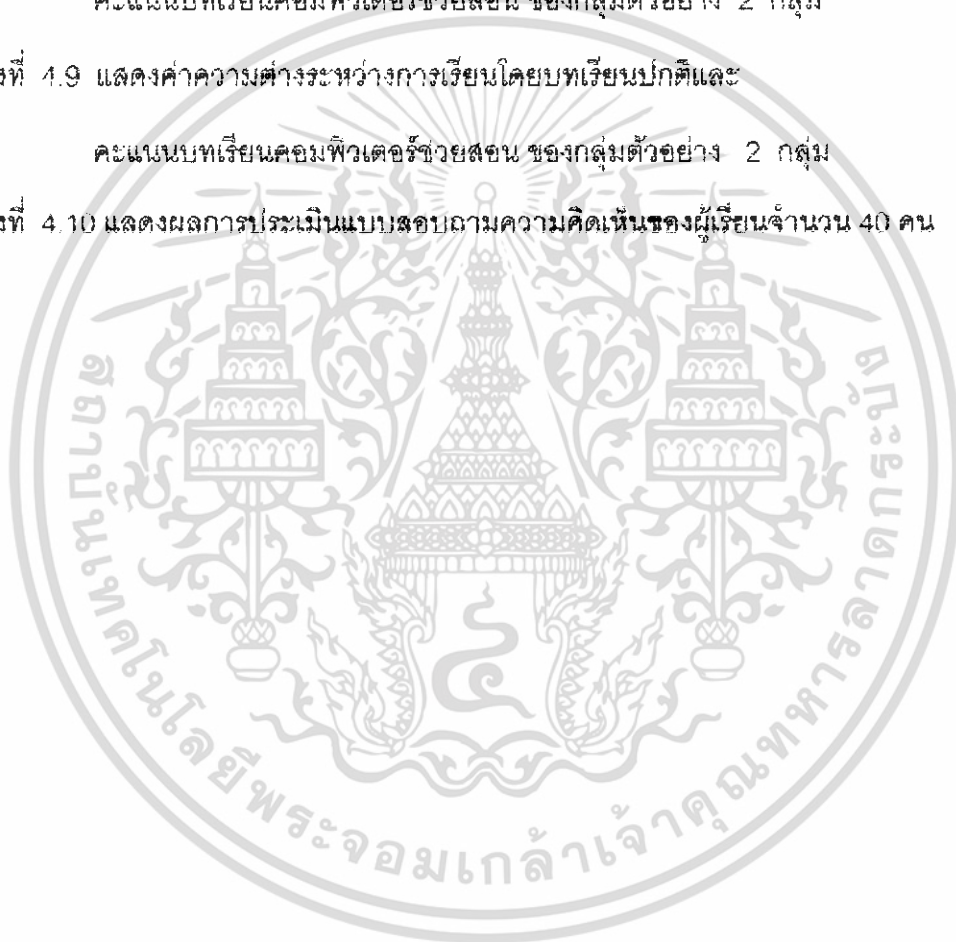
หน้า

ตารางที่ 2.1	แสดงการแบ่งหน่วยการสอนของเนื้อหาวิชาการวางผังเมือง 1	17
ตารางที่ 2.2	แสดงรายชื่อวิทยาเขตต่างๆของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลที่เปิดการเรียน- การสอน ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิต	21
ตารางที่ 3.1	แสดงการวัดระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน จากการ วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	41
ตารางที่ 3.2	แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ คุณภาพสื่อต้นเนื้อหา	46
ตารางที่ 3.3	แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เกี่ยวกับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	47
ตารางที่ 3.4	แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ คุณภาพด้านแบบทดสอบ	48
ตารางที่ 4.1	แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง องค์ประกอบของเมืองโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน	57
ตารางที่ 4.2	แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่ององค์ประกอบ ของเมืองโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน	58
ตารางที่ 4.3	แสดงค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน เรื่ององค์ประกอบของเมือง ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม	59
ตารางที่ 4.4	แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 1	59
ตารางที่ 4.5	แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 2	60
ตารางที่ 4.6	แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลัง เรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนรู้โดยบทเรียนปกติและ คะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม	61
ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนรู้โดยบทเรียนปกติและ คะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม	61
ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนรู้โดยบทเรียนปกติและ คะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม	61
ตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนจำนวน 40 คน	63



## สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 3.1	แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	40
แผนภูมิที่ 3.2	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	43



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นการลงทุนที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาประเทศ และเราใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยวิธีต่างๆ ในบรรดาปัจจัยต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อประสิทธิผลในการพัฒนา ซึ่งมีหลายปัจจัยนั้น ทรัพยากรมนุษย์เป็นปัจจัยสำคัญที่สุด แม้จะมีปัจจัยอื่นๆ อย่างสมบูรณ์ แต่ถ้าทรัพยากรมนุษย์ไม่มีคุณภาพแล้ว การพัฒนา ก็ไม่อาจประสบผลสำเร็จสูงสุดได้ รัฐบาลไทยเริ่มเน้นการพัฒนากำลังคนมาตั้งแต่ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 และในการทำแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 นั้นมีปรัชญาหรือจุดมุ่งหมายหลักอยู่ที่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การพัฒนาเศรษฐกิจเป็นเครื่องมือของการพัฒนาคนและคุณภาพชีวิต ไม่ได้เน้นที่การเติบโตทางเศรษฐกิจเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการพัฒนาแบบยั่งยืน

วิสัยทัศน์ด้านการศึกษาไทยที่กำหนดใน แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 – 2544) ในส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาตลอดชีวิต พอสรุปได้ดังนี้ คือ

1.พัฒนาคนไทยให้มีความรู้ ความสามารถ ทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกยุคโลกาภิวัตน์ เช่น ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ เห็นความสำคัญของวิทยาการสมัยใหม่ควบคู่กับภูมิปัญญาชาวบ้าน

2.วิสัยทัศน์ที่พึงประสงค์ คือ ให้การศึกษาเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักการเรียนรู้วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และ รักที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต<sup>1</sup>

จากวิสัยทัศน์ของการศึกษาตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ดังกล่าว ประเทศไทย จึงให้ความสำคัญที่ต้องนำเทคโนโลยีส่งเสริมในด้านการศึกษาเพื่อเป็นการส่งเสริมให้ประชาชนได้รับการพัฒนาทางด้านความรู้ ความสามารถทั้งด้านวิชาการและการปฏิบัติ และ กำหนดในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 9 มาตรา 66 คือ ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542, 14 สิงหาคม 2542, <http://www.edu.chula.ac.th/~eduinfo/eduact/eduact00.htm>

ในช่วงนี้จึงมีการกล่าวถึงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การพัฒนาแบบยั่งยืน และแนวทางต่างๆ ที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาการศึกษาอย่างมาก เพื่อกระจายโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษา อันจะส่งผลต่อเนื่องในการพัฒนาประเทศโดยรวมประสบผลสำเร็จ เทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถนำมาใช้ใน ด้านการศึกษานั้นมีทั้ง เทคโนโลยีเสียง หรือ Audio Technologies เทคโนโลยีภาพเคลื่อนไหว หรือ Video Technologies และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันเป็นโลกแห่งการสื่อสารไร้พรมแดน การติดตามข่าวสารเพื่อจะก้าวทันยุคสมัยเป็นไปอย่างง่ายดาย ไม่ว่าจะอยู่มุมไหนของโลก เมื่อเทคโนโลยีเข้าไปถึงก็จะสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ และสามารถรับรู้ความเคลื่อนไหวและความเป็นไปของเหตุการณ์ในโลกปัจจุบันซึ่งหมุนไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งการสื่อสารอย่างรวดเร็วและไร้พรมแดนนี้ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสังคมหลายๆ ด้าน ทั้งในด้านวัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฯลฯ ซึ่งผลกระทบนั้นมีทั้งข้อดีและข้อเสีย จึงจำเป็นที่จะต้องมีการปรับตัว โดยให้การศึกษาแก่ประชาชน และเมื่อประชาชนได้รับการศึกษาที่เหมาะสมก็จะสามารถนำไปสู่การพัฒนาตนเอง ตลอดจนส่งผลถึงการพัฒนาลัทธิและประเทศชาติต่อไปด้วย

การศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาการหลายๆด้านในโลกยุคปัจจุบัน การพัฒนาดังกล่าวนั้นจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีด้านต่างๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบุคคลากรผู้มีความรู้ที่จะสามารถสร้างสรรค์เทคโนโลยีให้เกิดการพัฒนาในด้านต่างๆได้ เทคโนโลยีส่วนใหญ่ในปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มาใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะด้วยประสิทธิภาพและความสามารถที่เกิดจากเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ ได้โดยขึ้นอยู่กับการสร้างสรรคขึ้นมา ซึ่งสามารถนำไปสู่การพัฒนาในหลายๆ ด้านต่างๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นด้านการสื่อสาร ด้านธุรกิจ สังคม ฯลฯ รวมไปถึงการพัฒนาด้านการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด ๔ แนวการจัดการศึกษา มาตรา ๒๒ ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาไว้ว่า ต้องคำนึงถึงความแตกต่างกันระหว่างบุคคล โดยผู้เรียนจะเป็นผู้ศึกษาด้วยตนเองตามความสนใจและความถนัด จึงจะสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยรู้จักคิดวิเคราะห์ และมีวิจารณญาณในการเลือกสื่อที่มีคุณภาพ ที่สำคัญต้องคำนึงถึงสิทธิและศักยภาพของผู้เรียน ที่จะเรียนได้มากที่สุดและเร็วที่สุด เท่าที่ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะอำนวยได้ ดังนั้น บทบาทของครูผู้สอน ที่ทำหน้าที่สอนในห้องเรียนเหมือนสมัยก่อนจะค่อยลดความสำคัญลงและเปลี่ยนแปลงไป แต่จะเป็นผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยคอยให้คำแนะนำเสนอแนะแนวทาง ช่วยเหลือแก้ปัญหาตลอดจนนำเสนอเทคโนโลยีและสื่อต่างๆ มาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการเรียนการสอนเพื่อความสะดวกและเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ และทำให้เกิดการพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศของกระทรวงศึกษาธิการ ในส่วนของแผนงานพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอนและการเรียนรู้ ได้กำหนดกรอบไว้ว่า ให้มีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทั้งในด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สื่อประสม สร้างฐานวิชาความรู้ มีระบบเครือข่ายเข้าไปศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งความรู้ทั่วโลก เร่งรัดพัฒนาครู อาจารย์ บุคลากรทางการศึกษา ให้มีความรู้ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ ในแผนงานพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มุ่งเน้นเพื่อให้บุคลากรทางการศึกษา มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ ให้มีประสิทธิภาพ คุณภาพ ประสิทธิภาพ ความรวดเร็วถูกต้อง ทันสมัย ยกกระดับความรู้ความสามารถให้มีความก้าวหน้า ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะปัจจุบันและอนาคต<sup>2</sup>

ในด้านความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักวิชาการชาวไทยหลายท่าน ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ศ.ดร.ศรีศักดิ์ จามรมาน: การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย

รศ.ปิ่น กุวัชรวรรณ: โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

รศ.ดร.ฉลอง ทับศรี: บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน ส่วนใหญ่มุ่งที่จะให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองเป็นหลัก

ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง: โปรแกรมคอมพิวเตอร์หลายรูปแบบ ที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนและการรับรู้ของผู้เรียน

<sup>2</sup> ปิยะพงษ์ ไสยโสภณ, อินเทอร์เน็ตกับการศึกษาตลอดชีวิตเพื่อปวงชน, 23 มิถุนายน 2546, <http://www.swu.ac.th/edu/ae/websnong/>

สารานุกรมศัพท์การศึกษาและจิตวิทยา สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช: การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในระบบการเรียนการสอนวิชาต่างๆ เช่น วิชาสังคม ศิลปะ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ รวมทั้งวิชา คอมพิวเตอร์ โดยถือว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในระบบการเรียนการสอนที่สามารถให้ผู้เรียนรู้ผลการ ตอบสนองได้รวดเร็วกว่าสื่อประเภทอื่น ยกเว้นสื่อบุคคล<sup>3</sup>

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน จะสอดคล้องกับการสอนแบบเอกัตบุคคลซึ่ง เป็นการสอนที่สอดคล้องกับความแตกต่างกันระหว่างบุคคล และการสอนแบบโปรแกรมหรือ บทเรียนสำเร็จรูป ตามแนวคิดของ Skinner ผู้คิดค้นทฤษฎีของการเรียนรู้ ซึ่งได้กล่าวเอาไว้ว่า “การศึกษาจะดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพไม่ได้ ถ้าเรายังไม่สามารถแยกแยะ เรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้” ดังนั้นการเรียนแบบโปรแกรมตามแนวคิดของ Skinner จึงถูก นำมาใช้เพื่อผู้เรียนจะสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนเอง และความสนใจ ตลอดจนความถนัดของแต่ละบุคคล จากแนวคิดดังกล่าวตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ด้านคอมพิวเตอร์ จึงนำไปสู่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ เพื่อ ตอบสนองความต้องการทางการศึกษา อันจะนำไปสู่การพัฒนาและก้าวหน้าของบุคคลในปัจจุบัน และอนาคตข้างหน้า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถอธิบาย เนื้อหา แสดงภาพประกอบ แสดงการเคลื่อนไหวของภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้โดยง่าย และได้เห็นถึงส่วนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ นอกจากนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยัง สามารถที่จะให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ เมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหา ก็สามารถย้อนกลับไป ศึกษาใหม่ได้ และยังสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียน ได้ทราบผล การเรียนรู้ของตนเอง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เห็นเด่นชัดอีกประการ ก็คือ สามารถ ช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนให้เกิดการอยากเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่นำมาทำเป็นบทเรียนช่วยสอน เนื่องจากการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีภาพ เสียง และสามารถโต้ตอบกับ ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญในด้านการเป็นตัว เสริมแรง ซึ่งทำให้นักศึกษาเกิดความสนใจการเรียนรู้ มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ และพัฒนา

3 Nip Emarath, ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, 2 กันยายน 2545,

<http://www.thaicai.com/cai.html>

ก้าวหน้าของตน เกิดการเรียนรู้ขณะให้ข้อมูลป้อนกลับทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้ และวิธีการทำให้รู้ผลการกระทำอย่างทันทีทันใดว่าคำตอบนั้น ถูกหรือผิด ซึ่งถือว่าเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) เพราะถือว่าการรู้ผลการเรียนจะช่วยให้การเรียนดีขึ้น ซึ่งตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นตัวช่วยในการอธิบายเนื้อหาและทดสอบ เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้เพียงใดระดับใด ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาตนเองของผู้เรียนต่อไปได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถนำมาใช้กับการเรียนการสอนได้เท่าเทียมกับการสอนแบบปกติ หรือสูงกว่าในหลายๆ สาขาวิชา และการวิจัยส่วนมาก พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำหน้าที่สอนรายบุคคลได้ดีกว่าการสอนแบบอื่นๆ ซึ่งจากการวิจัยที่พบส่วนใหญ่ สรุปได้ว่าแนวโน้มในการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีมากขึ้น ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษา มีมากขึ้นตามไปด้วย ครูผู้สอนรวมทั้งบุคคลที่เกี่ยวข้องในการออกแบบการสอน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะรู้ว่า ทำอย่างไร จึงจะสามารถใช้คอมพิวเตอร์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ต่อการเรียนการสอน จากการวิจัยส่วนมากพอสรุปได้ว่าการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้ในการเรียนการสอน มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อการเรียนการสอนดีกว่าการสอนแบบอื่นๆ

#### ลักษณะของบทเรียน CAI

บทเรียน CAI เป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากโปรแกรมของ Skinner โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นโมเดล 2 แบบ คือ

- 1.แบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วย ตามลำดับ จะข้ามไม่ได้
- 2.แบบสาขา (Branching Programming) เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยต่างๆ ที่จัดไว้ตามระดับความสามารถของตนเองได้

#### ประเภทของ CAI

บทเรียน CAI จำแนกได้ 7 ประเภท ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นลักษณะแบบเรียนโปรแกรมที่สามารถเลือกบทเรียนที่จะเรียนได้ ตามระดับความสามารถของผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบระดับความรู้ และสามารถทบทวนบทเรียนได้ เมื่อยังไม่เข้าใจหรือมีความรู้ไม่เพียงพอ
2. แบบเจรจา (Dialogue) เป็นลักษณะบทเรียนที่พูดคุยได้ โต้ตอบได้ ใช้ในการเรียนด้านภาษา หรือกับนักเรียนระดับอนุบาล หรือระดับประถมศึกษาตอนต้น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. **แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)** ใช้กับการเรียนกับของจริงได้ยาก หรือเสี่ยงอันตราย เช่น จำลองการเรียนการบิน การเดินทางในอวกาศ เป็นต้น

4. **แบบเกมส์การสอน (Games)** เป็นการเรียนรู้จากเกมส์ที่จัดทำด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมส์ต่อภาพ เกมส์ต่อคำศัพท์ เกมส์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

5. **แบบแก้ปัญหาต่างๆ (Problem Solving)** เป็นการเรียนที่ให้คอมพิวเตอร์ส่งข้อมูลมาแล้วให้นักเรียนวิเคราะห์หรือแก้ปัญหา เช่น ในวิชาสถิติ วิชาคณิตศาสตร์

6. **การค้นพบสิ่งใหม่ๆ (Investigation)** เป็นการจำลองสถานการณ์ขึ้น แล้วให้นักเรียนค้นหาข้อเท็จจริง เช่น การผสมพฏัญชนะหรือคำศัพท์ โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายคำตรงข้าม คำใกล้เคียง เป็นต้น

7. **แบบการทดสอบ (Testing)** เป็นการทดสอบความรู้และความสามารถของผู้เรียน โดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้และทำการประมวลผลให้ทราบในทันที เช่น การทดสอบพื้นฐานความรู้ การทดสอบ I.Q เป็นต้น

#### คุณลักษณะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างบทเรียน CAI

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่นำมาใช้สร้างบทเรียน CAI ประยุกต์มาจากโปรแกรมนำเสนอผลงาน (Presentation Software) ซึ่งมีอยู่ 3 ประเภทคือ

1. โปรแกรมนำเสนอด้วยภาพนิ่ง (Slide Presentation Software)
2. โปรแกรมนำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหว (Animation Presentation Software)
3. โปรแกรมสื่อผสม (Multimedia or Interactive Video)

โปรแกรมภาพเคลื่อนไหว และโปรแกรมสื่อผสม เป็นสื่อในการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่ต้องมีโปรแกรม (Software) และอุปกรณ์ (Hardware) เพิ่มมากขึ้น แต่ก็มีค่าใช้จ่ายสูงขึ้นเช่นเดียวกัน ซึ่งปัจจุบันค่าใช้จ่ายดังกล่าวมีแนวโน้มว่าจะต่ำลง เพราะปัจจุบันนิยมนำสื่อดังกล่าวมาใช้ในการเรียนการสอนกันมากขึ้น

การสร้างบทเรียน CAI ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. สร้างภาพ (Graphic) ได้
2. สร้างอักษร (Text) ได้
3. นำเสนอบทเรียนแบบต่อเนื่องได้
4. ทำแบบทดสอบได้

**ขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน CAI**

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปเป็นหลักในการออกแบบบทเรียน CAI เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

ที่สุด โดยกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagne คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เข้าใจความสนใจ
2. บอกวัตถุประสงค์
3. ทวนความรู้เดิม
4. เสนอเนื้อหาใหม่
5. ชี้แนวทางการเรียนรู้
6. กระตุ้นการตอบสนอง
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ
8. ทดสอบความรู้
9. การจำและนำไปใช้<sup>4</sup>

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นทำให้เกิดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอนดังกล่าว ซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการพัฒนาตนเองของผู้เรียนต่อมา เนื้อหาที่จัดอยู่ในหน่วยเรียนเรื่อง องค์ประกอบของเมือง หน่วยเรียนของรายวิชา (12-110-414) การวางผังเมือง 1 ซึ่งเป็นวิชาที่กล่าวถึงศึกษาวิวัฒนาการในการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ องค์ประกอบของเมือง ศึกษาข้อกำหนดและกฎหมายบางประการ ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบผังเฉพาะ ดังนั้นการสอนโดยการใช้สื่อการสอน เช่น เอกสาร แผ่นใส และรูปภาพประกอบการบรรยาย สื่อที่ใช้อาจไม่เพียงพอที่จะสามารถสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ เพราะการที่ผู้เรียนได้รับการศึกษาและการรับรู้จากสื่อที่เป็นภาพนิ่งไม่มีการตอบสนองนั้น ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเห็นภาพเชิงหลายมิติของลักษณะการจัดวางผังเมืองและการขยายตัวของเมืองได้ดี จึงไม่สามารถทำความเข้าใจได้อย่างถ่องแท้และไม่สามารถผ่านจุดประสงค์รายวิชานี้ได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่จะเป็นสื่อตัวกลางในการเชื่อมโยงการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอน ไปสู่ผู้เรียน ผู้วิจัยเห็นว่าคุณค่าของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เรื่อง องค์ประกอบของเมือง จากเหตุผลต่อไปนี้

1. คุณค่าจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ภาพที่ชัดเจนมีสีสัน มีการเรียงลำดับเรื่องราว ช่วยให้ผู้เรียนดำเนินการความคิดได้อย่างต่อเนื่อง
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เวลาในการเรียนที่น้อย ผู้เรียนสามารถที่จะเข้าใจ

4 ดร.รุจโรจน์ แก้วอุไร, หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ กายี่, วันที่ 10 ตุลาคม 2545, <http://www.thaicai.com/articles.html>

เนื้อหาวิชาได้มากกว่าการสอนบรรยายปกติ

3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถดึงดูดความสนใจ เป็นแรงจูงใจในการเรียน ทำให้ผู้เรียนตั้งใจมากขึ้น ทั้งยังช่วยสร้างความประทับใจในเนื้อหา ช่วยให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดีกว่า และนานยิ่งขึ้น

4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยแก้ปัญหา ในกรณีที่ผู้เรียนไม่มาเรียน หรือไม่พร้อมในการเรียนด้วยเหตุใดๆ ตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถทำหน้าที่แทนผู้สอนในการสอนเป็นรายบุคคลได้ ช่วยลดปัญหาการตามเนื้อหาไม่ทันของผู้เรียนได้

5. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถบันทึกลงในสื่อที่เล็กลงด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบัน ซึ่งง่ายต่อการเก็บรักษา และยังสามารถทำสำเนาได้โดยที่คุณภาพของสื่อยังคงเดิม ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเผยแพร่ในวงกว้างได้

ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า เอกสารงานวิจัยและบทความบนเว็บไซต์ต่างๆ ทำให้ผู้วิจัยเห็นคุณค่า และความสำคัญของการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการสอนครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเมื่อใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อพัฒนาแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อการเรียนการสอน และเพื่อประโยชน์แก่วงการศึกษในปัจจุบันและอนาคตต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่ององค์ประกอบของเมือง รายวิชา (12-110-414) การวางแผนเมือง 1 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่าง ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.3.2 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเรียนด้วยการบรรยาย

1.3.3 สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนมีค่าต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่อง องค์ประกอบของเมือง ซึ่งเป็นหน่วยในแผนการสอน รายวิชา การวางผังเมือง 1 รหัส 12-110-414 ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต วิชาเอก เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

1.4.2 ประชากร นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

1.4.3 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตภาคใต้ และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน สถานศึกษาละ 20 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใส่ทดลองเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

1.4.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยคือ

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ วิธีการสอนโดยที่ใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การวางผังเมือง 1 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง

#### 1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างทางด้านอายุ เพศ เศรษฐกิจ อาชีพ สังคม รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน

1.5.2 ผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้ เรื่อง ด้านสถาปัตยกรรม มาก่อนแล้ว

1.5.3 คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จะชี้ถึงความสามารถทางการเรียนวิชาการวางผังเมือง 1 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง

1.5.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่สร้างขึ้นเป็นแบบเพื่อสอน โดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX, Macromedia Authorware 6.5-7.0, swish v.2.0, Light wave 6.5-8.3, Adobe Photoshop 7.0, Adobe premier 6.0, CorelDraw Graphics suite 12 บนเครื่อง PC intel(R) Pentium(R) 800 Processor /AMD Processor หรือเทียบเคียง ซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 95/98/ME/XP/2000 และ Microsoft Windows Thai Edition

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ จึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังขั้นตอนต่อไปนี้

### ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อ

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่างๆ

2. ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาวิชา เพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

● วางแผนการผลิตแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกำหนดขั้นตอน ดังนี้

- กำหนดเนื้อหาและจัดประสบการณ์เป็นหมวดหมู่
- แบ่งเนื้อหารายวิชาออกเป็นหน่วยย่อย
- กำหนดหัวเรื่อง
- กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการสอน
- กำหนดแบบการประเมินผล

● สร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และจัดทำ

คู่มือการสอน

● นำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน

- ทดลองแบบ 1:1 เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
- ทดลองแบบกลุ่มเล็ก เพื่อทำการปรับปรุงแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง

### ตอนที่ 2 ทดลองใช้สื่อ

● หาประสิทธิภาพของแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐานและ

วิเคราะห์ผล

- หาค่า Pre-test
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- หาค่าทาง Post-test
- หาค่าของ T-test

● สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

● นำเสนอผลงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 เป็นการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ ในการปรับปรุงระบบวิธีสอน ให้บรรลุตามความมุ่งหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติ

1.7.2 ผลของการวิจัย จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการ การเรียนการสอนทางด้านสถาปัตยกรรม ให้สอดคล้องกับความต้องการและสภาพเศรษฐกิจ สังคม ของประเทศ

1.7.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้น จะเป็นแนวทางให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้มองเห็นประโยชน์ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำเอาไปใช้เพื่อทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.7.4 เป็นการรวบรวมเนื้อหาวิชาไว้เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางด้านสถาปัตยกรรม ในโอกาสต่อไป

1.7.5 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมือง ของรายวิชา การวางผังเมือง 1 ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

## 1.8 อภิธานศัพท์

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)** หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาเรื่องต่างๆ และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษา โดยรูปแบบการดำเนินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบต่อตรง โดยผู้เรียนสามารถเข้าสู่รายการเลือกได้ตลอดเวลา และสามารถแสดงผลคะแนนการทดสอบได้ สามารถบันทึกชื่อ เลขที่ วันเวลาที่ใช้ในการเรียนได้ และรายงานผลได้ทั้งบนจอคอมพิวเตอร์และ Printers

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึงคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง จากการทำแบบทดสอบเรื่อง การออกแบบโดยใช้ระบบประสานทางพิภพ หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจากการเรียนปกติโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 80/80** หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่ง

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัดหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ผู้เรียน** หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคใต้และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

**แบบทดสอบ** หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลนักเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง องค์ประกอบของเมือง เป็นแบบ ปรนัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการหาคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว โดยตัวเลือกจะถูกสุ่มด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**การจัดการศึกษาตามเอกัตภาพ** ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนมีศักยภาพแตกต่างกัน ทั้งทางร่างกาย ความรู้ความสามารถ และระดับมันสมอง แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนสองทางแล้วก็ตาม ผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้ได้ไม่เท่ากัน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็ว ต้องเสียเวลารอผู้ที่เรียนช้า ทำให้เกิดอาการเบื่อหน่ายได้ จึงได้มีนักการศึกษาทำการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เป็นเอกภาพตามระดับความสามารถของผู้เรียน เรียกว่า การศึกษาตามเอกัตภาพ

**การศึกษาตามเอกัตภาพ** มีอยู่ 3 ลักษณะ ได้แก่

1. **บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction)** เป็นบทเรียนที่จัดเป็นหน่วยๆ มีกระบวนการเรียนรู้ และวัดผลเบ็ดเสร็จ เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์ในหน่วยหนึ่งแล้ว จึงจะผ่านไปเรียนในหน่วยต่อไปได้ บทเรียนโปรแกรมนี้น Skinner เป็นผู้คิดค้นขึ้น

2. **บทเรียนโมดูล (Module Instruction)** เป็นบทเรียนที่จัดเป็นชุด (Package) ซึ่งประกอบไปด้วย บทเรียน อุปกรณ์ และสื่อ เพื่อประกอบการเรียนรู้ครบวงจร อยู่ในชุดการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทดลอง หาประสบการณ์ได้ด้วยตนเอง

3. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI: Computer Assisted Instruction)** พัฒนาจากบทเรียนโปรแกรมของ Skinner ตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอบทเรียนบทเรียนทั้งสามประเภทที่กล่าว

## บทที่ 2

### ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา การวางผังเมือง 1 รหัส 12-110-414 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง ตามหลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

1. การศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง
2. การศึกษาประชากรและกลุ่มเป้าหมาย
3. การศึกษาความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ซึ่งในแต่ละหัวข้อจะประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ จะได้กล่าวถึงตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

#### 2.1 การศึกษาหลักสูตร

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2543)

##### วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม เริ่มใช้สอนครั้งแรกตั้งแต่ปีการศึกษา 2543 โดยสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลได้พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพการศึกษาของชาติและให้ตอบสนองต่อความต้องการคุณภาพในประเทศและหน่วยงานต่างๆ ซึ่งหลักสูตรดังกล่าว ได้รับการรับรองมาตรฐานทางการ จากคณะกรรมการควบคุมการประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ของหลักสูตรดังนี้

- 1) เพื่อผลิตสถาปนิกและนักวิชาการปฏิบัติการที่สามารถปฏิบัติงานสถาปัตยกรรมในสภาพปัจจุบันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) เพื่อผลิตสถาปนิกที่มีความสามารถพิเศษเชิงปฏิบัติการงานสถาปัตยกรรมและงาน
- 3) ด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้าง การประมาณราคา ฯลฯ ทั้งนี้โดยมีความรู้พื้นฐานในงานออกแบบ การค้นคว้า และวิจัย
- 4) เพื่อผลิตสถาปนิกให้มีความคิดสร้างสรรค์มีความก้าวหน้าให้ทันต่อวิทยาการเทคโนโลยี สามารถแก้ปัญหาด้วยหลักการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อหาข้อสรุปอย่างมีเหตุผล
- 5) เพื่อเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ สำนึกในจรรยาบรรณวิชาชีพมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

#### รายวิชา เอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

##### 1) หมวดวิชาเฉพาะ

##### กลุ่มวิชาชีพพื้นฐาน

12-160-161	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	(1-4-2)
12-900-101	ภาพร่าง	(1-3-1)
12-900-102	การจัดองค์ประกอบศิลป์	(1-3-1)
12-900-103	ออกแบบเบื้องต้น	(1-6-2)
12-900-104	เขียนแบบเบื้องต้น	(1-6-2)
12-900-105	เทคนิคการแสดงแบบ	(1-3-1)
12-900-206	ประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรม 1	(2-0-2)
12-900-207	ประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรม 2	(2-0-2)

##### กลุ่มวิชาชีพบังคับ

##### 1) ออกแบบสถาปัตยกรรมหลัก

12-110-101	ออกแบบสถาปัตยกรรม 1	(2-6-4)
12-110-202	ออกแบบสถาปัตยกรรม 2	(2-6-4)
12-110-203	ออกแบบสถาปัตยกรรม 3	(2-6-4)
12-110-304	ออกแบบสถาปัตยกรรม 4	(2-6-4)
12-110-305	ออกแบบสถาปัตยกรรม 5	(2-6-4)
12-110-406	ออกแบบสถาปัตยกรรม 6	(2-6-4)
12-110-407	ออกแบบสถาปัตยกรรม 7	(2-6-4)
12-110-508	ออกแบบสถาปัตยกรรม 8	(2-6-4)
12-110-509	โครงการวิทยานิพนธ์	(1-3-2)
12-110-510	วิทยานิพนธ์	(0-20-10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12-110-311	แนวคิดในการออกแบบ 1	(2-0-3)
12-110-312	แนวคิดในการออกแบบ 2	(2-0-3)
12-180-280	สถาปัตยกรรมไทย 1	(1-3-2)
12-900-208	ภูมิสถาปัตยกรรมขั้นพื้นฐาน	(1-3-1)
12-110-213	ตกแต่งภายใน	(1-3-2)
12-110-414	การวางผังเมือง 1	(1-3-2)
12-110-415	การวางผังโครงการ	(1-3-2)
2) วัสดุและวิธีการก่อสร้าง		
12-120-121	เทคโนโลยีการก่อสร้าง 1	(1-6-2)
12-120-222	เทคโนโลยีการก่อสร้าง 2	(1-6-2)
12-120-223	เทคโนโลยีการก่อสร้าง 3	(1-6-2)
12-120-324	เทคโนโลยีการก่อสร้าง 4	(1-6-2)
12-120-325	เทคโนโลยีการก่อสร้าง 5	(1-6-2)
12-120-426	เทคโนโลยีการก่อสร้าง 6	(1-6-2)
3) โครงสร้างอาคาร		
12-130-231	กลศาสตร์โครงสร้าง	(2-0-2)
12-130-232	โครงสร้างไม้และเหล็ก	(2-0-2)
12-130-333	โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 1	(2-0-2)
12-130-334	โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 2	(2-0-2)
4) อุปกรณ์อาคารและสภาวะสิ่งแวดล้อม		
12-140-241	อุปกรณ์ประกอบอาคาร 1	(2-0-2)
12-140-342	อุปกรณ์ประกอบอาคาร 2	(2-0-2)
12-140-243	เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	(2-0-2)
12-140-344	การควบคุมสภาวะแวดล้อมในอาคาร	(2-3-3)
5) วิชาปฏิบัติวิชาชีพ		
12-150-451	การประมาณราคา	(2-0-3)
12-150-452	การวิเคราะห์โครงการ	(1-3-1)
12-150-453	การปฏิบัติวิชาชีพ	(2-0-3)
12-150-454	ฝึกงานในสถานประกอบการ	(0-0-210)
12-150-555	สัมมนา	(1-2-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6) คอมพิวเตอร์

12-160-362 คอมพิวเตอร์เพื่องานออกแบบและเขียนแบบ 1 (2-3-3)

## 2.1.1 หลักสูตรในรายวิชา การวางผังเมือง 1

ในปัจจุบันนี้คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในสังคมมากขึ้น รวมทั้งระบบการศึกษาภายในประเทศไทยได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานในกิจกรรมต่างๆ ซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่คอยช่วยส่งเสริมในทางด้านความสะดวกในการใช้งานแต่ละประเภท ซึ่งจะเกี่ยวเนื่องกับโครงการที่ทำและได้ศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างสื่อการเรียนการสอนแบบเดิมที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะแตกต่างกันคือ สื่อการเรียนการสอนแบบเดิมที่ใช้กันอยู่ทั่วไปใช้สื่อที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวและไม่มีลูกเล่นที่จูงใจและนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมน้อยดังนั้น ในการทำ CAI นี้ ได้มีการนำเอาลูกเล่นต่างๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว เพื่อทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนการสอนขึ้น สามารถตอบโต้ได้เพื่อเป็นการพัฒนาระดับสติปัญญาของนักศึกษาให้มีความรู้มากขึ้น รวมทั้งทำให้เกิดความสนุกสนาน ในการเรียน

ในข้อมูลที่ศึกษาและค้นคว้าเพื่อทำโครงการนี้ ได้นำเอาหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏ มาให้ประกอบในการทำ CAI ด้วย ซึ่งประกอบไปด้วย

- หลักสูตรคณะ
- โครงการสอนใน 16 สัปดาห์

## 2.1.2 ลักษณะรายวิชาที่ใช้ในการวิจัย

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. รหัสและชื่อวิชา   | 12 - 110 - 414 การวางผังเมือง 1   |
| 2. สภาพรายวิชา       | กลุ่มวิชาชีพบังคับ  |
| 3. ระดับรายวิชา      | ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 4  |
| 4. พื้นฐาน           | -   |
| 5. เวลาศึกษา         | 72 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ/สัปดาห์และนักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 2 ชั่วโมง /สัปดาห์  |
| 6. จำนวนหน่วยกิต     | 2 หน่วย (1-3-2)   |
| 7. จุดประสงค์รายวิชา | 1. รู้จักวิวัฒนาการในการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์<br>2. รู้และเข้าใจถึงองค์ประกอบของเมือง<br>3. รู้และเข้าใจถึงข้อกำหนดกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับผังเมือง<br>4. รู้และเข้าใจถึงขบวนการเกิดของเมือง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. คำอธิบายรายวิชา ศึกษาวิวัฒนาการในการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ องค์ประกอบของเมืองศึกษาข้อกำหนดและกฎหมายบางประเภทค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบผังเฉพาะ ออกแบบวางผังชุมชน<sup>1</sup>

2.1.3 การกำหนดขอบเขตเนื้อหา

การศึกษาเนื้อหาที่จัดอยู่ในรายวิชา การวางผังเมือง1 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง สามารถแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงการแบ่งหน่วยการสอนของเนื้อหาวิชาการวางผังเมือง 1

สัปดาห์ที่	คาบที่	รายการ	หมายเหตุ
1	1	แนะนำรายวิชาและแจกแผนการสอน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับงานผังเมือง	หน่วยที่ 1
	2-4	แบ่งกลุ่มปฏิบัติงานหาพื้นที่การศึกษา	
2	1	วิวัฒนาการชุมชนเมือง เรื่อง การตั้งถิ่นฐานชุมชน	หน่วยที่ 2
	2-4	นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอพื้นที่การศึกษา	
3	1	วิวัฒนาการชุมชนเมือง เรื่อง กระบวนการเกิดเป็นเมือง	หน่วยที่ 2
	2-4	นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลประวัติความเป็นมาของพื้นที่ศึกษา	
4	1	องค์ประกอบของเมือง ครั้งที่ 1 ประชากร กิจกรรมทางเศรษฐกิจ	หน่วยที่ 3
	2-4	นักศึกษาเก็บข้อมูลประชากร และกิจกรรมทางเศรษฐกิจของพื้นที่	

1 (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี) แผนการสอนรายวิชาการวางผังเมือง 1,2547

(อัครสำเนาะ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน 75547 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) แสดงการแบ่งหน่วยการสอนของเนื้อหาวิชาการวางผังเมือง 1

ลำดับที่	คาบที่	รายการ	หมายเหตุ
5	1	องค์ประกอบของเมือง ครั้งที่ 2 เรื่อง การใช้ที่ดินประเภทต่างๆ	หน่วยที่3
	2-4	นักศึกษาเก็บข้อมูล การใช้ที่ดินของพื้นที่ศึกษา	
6	1	องค์ประกอบของเมือง ครั้งที่ 4 เรื่อง สารูปของเมือง	หน่วยที่3
	2-4	นักศึกษาเก็บข้อมูล การใช้ที่ดินของพื้นที่ศึกษา	
6	1	องค์ประกอบของเมือง ครั้งที่ 4 เรื่อง สารูปของเมือง	หน่วยที่3
	2-4	นักศึกษาเก็บข้อมูล การใช้ที่ดินของพื้นที่ศึกษา	
7	1	องค์ประกอบของเมือง ครั้งที่ 4 เรื่อง การขนส่งจราจร	หน่วยที่3
	2-4	นักศึกษาศึกษาถึงระบบการขนส่งจราจรที่มีในพื้นที่ศึกษา	
8	1	การนำเสนอข้อมูลพื้นฐาน ครั้งที่ 1	หน่วยที่4
	2-4	นักศึกษานำเสนอข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับงานผังเมืองในพื้นที่ศึกษา ในส่วนของประชากร กิจกรรมทางเศรษฐกิจ วัฒนธรรม	
9	1	การนำเสนอข้อมูลพื้นฐาน ครั้งที่ 2	หน่วยที่4
	2-4	นักศึกษานำเสนอข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับงานผังเมืองในพื้นที่ศึกษา ในส่วนของการใช้ที่ดิน สารูปของเมืองและระบบการขนส่งจราจร	
10	1	หลักการวางผังเมืองเบื้องต้น	หน่วยที่5
	2-4	นักศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ศึกษา	
11	1	แนวคิดและยุทธวิธีในการพัฒนาเมือง เรื่องการอนุรักษ์	หน่วยที่6
	2-4	นักศึกษาสรุปผลการสำรวจพื้นที่ศึกษา โดยเน้นปัญหาที่พบทางด้านกายภาพ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) แสดงการแบ่งหน่วยการสอนของเนื้อหาวิชาการวางผังเมือง 1

ลำดับที่	คาบที่	รายการ	หมายเหตุ
12	1	แนวคิดและยุทธวิธีในการพัฒนาเมือง เรื่อง การปรับปรุงสภาพแวดล้อมและการฟื้นฟูเมือง	หน่วยที่ 6
	2-4	นักศึกษาสรุปผลการออกสำรวจพื้นที่ศึกษา โดยเน้นแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ <sup>2</sup>	
13	1	ปัญหาของเมืองและแนวทางการแก้ไข เรื่อง ปัญหาของพื้นที่กรณีศึกษา	หน่วยที่ 7
	2-4	นักศึกษาสรุปผลการสำรวจพื้นที่ศึกษาในประเด็นที่สำคัญ ในทุกด้าน	
14	1	ปัญหาของเมืองและแนวทางการแก้ไข เรื่อง ยุทธวิธีในการพัฒนาพื้นที่กรณีศึกษา	หน่วยที่ 7
	2-4	นักศึกษาสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่และนำเสนอวิธีดำเนินการที่เหมาะสมให้กับพื้นที่กรณีศึกษา	
15	1	ข้อกำหนดและกฎหมายผังเมืองที่เกี่ยวข้องกับงานผังเมือง เรื่อง กฎหมายทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับผังเมือง	หน่วยที่ 8
	2-4	นักศึกษาศึกษากฎหมายผังเมืองที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่กรณีศึกษา	
16	1	ข้อกำหนดและกฎหมายผังเมืองที่เกี่ยวข้องกับงานผังเมือง เรื่อง กฎหมายผังเมืองกรุงเทพมหานคร	หน่วยที่ 8
	2-4	นักศึกษานำเสนอผลงานชั้นดีมบูรณพื้นที่กรณีศึกษา	

เนื้อหาในรายวิชาเรียน 12 - 110 - 414 การวางผังเมือง 1 สามารถแบ่งหน่วยการเรียนออกเป็นหน่วยย่อยได้ดังนี้

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับงานผังเมือง

- งานผังเมืองคืออะไร
- ขอบข่ายของงานผังเมืองในประเทศไทย

2. แผนการสอนรายวิชาการวางผังเมือง 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ลักษณะรายวิชา, 2547 (อัตตสำเนา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การปฏิบัติงานในพื้นที่กรณีศึกษา
- 2. วิวัฒนาการการเกิดชุมชนเมือง เรื่องการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์
  - การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์
  - กระบวนการเกิดเมือง
- 3. องค์ประกอบของเมือง
  - ประชากร
  - กิจกรรมทางเศรษฐกิจ
  - การใช้ที่ดินประเภทต่างๆ
  - สาารูปของเมือง
  - การขนส่งจราจร
- 4. การนำเสนอข้อมูลพื้นฐาน
  - การจัดทำข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับงานวางผังเมือง
  - การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและสรุปผลเพื่อนำไปใช้ในงานวางผังเมือง
- 5. หลักการวางผังเมืองเบื้องต้น
  - หลักการวางผังเมืองเบื้องต้น
- 6. แนวคิดและยุทธวิธีในการพัฒนาเมือง
  - การอนุรักษ์
  - การปรับปรุงสภาพแวดล้อมและการฟื้นฟูเมือง
- 7. ปัญหาของเมืองและแนวทางแก้ไข
  - ปัญหาของพื้นที่กรณีศึกษา
  - ยุทธวิธีในการพัฒนาพื้นที่กรณีศึกษา
- 8. ข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับผังเมือง
  - กฎหมายทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับผังเมือง
  - กฎหมายผังเมืองกรุงเทพมหานคร

## 2.2 การศึกษาประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

### 2.2.1 การศึกษาประชากรที่ใช้ในงานวิจัย

การศึกษาเรื่องระบบการปกครองและประชากรศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดลักษณะด้านต่างๆที่เกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายและประชากร ที่จะนำมาใช้ในการทำการวิจัย โดยที่การศึกษา จะเน้นไปที่ลักษณะพื้นฐาน สภาพความเป็นอยู่และสถิติต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดตามหัวข้อ ดังนี้

**ตารางที่ 2.2** แสดงรายชื่อวิทยาเขตต่างๆของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลที่เปิด  
การเรียน-การสอน ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ระดับ  
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต รวม 5 แห่ง ดังต่อไปนี้<sup>3</sup>

	สถานศึกษา	หลักสูตร	สาขา
1	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
2	วิทยาเขตภาคใต้	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
3	วิทยาเขตอุเทนถวาย	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
4	วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
5	วิทยาเขตภาคพายัพ	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

### 2.2.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัย

ประชากร หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

กลุ่มตัวอย่าง คือ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตภาคใต้ และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน สถานศึกษาละ 20 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

<sup>3</sup> คู่มือนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2547

### 2.3 การศึกษาเกี่ยวกับความรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กระบวนการเรียนการสอน คือ การสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เมื่อผู้เรียนรับรู้ข้อมูลแล้วแปรผล แสดงว่ามีการเรียนรู้เกิดขึ้น

การสื่อสารในกระบวนการเรียนการสอน มี 2 ลักษณะ ได้แก่

1) การสื่อสารทางเดียว หรือระบบวงจรมีเปิด (Open-loop system) คือ การสื่อสารผ่านสื่อต่างๆ ไปยังผู้เรียนทางเดียว ผู้เรียนไม่สามารถสื่อสารไปยังผู้สอนได้ เช่น การอ่านจากเอกสารและตำรา เป็นต้น

2) การสื่อสารสองทาง หรือระบบวงจรมีปิด (Closed-loop system) คือ การสื่อสารที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถโต้ตอบกันได้ เช่น การสอนในห้องเรียน การสาธิต เป็นต้น การสื่อสารแบบสองทางเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้เรียนสามารถแปรผลหรือรับรู้ข่าวสารได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และเมื่อไม่เข้าใจก็สามารถซักถามได้

**การจัดการศึกษาตามเอกัตภาพ**

ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนมีศักยภาพแตกต่างกัน ทั้งทางร่างกาย ความรู้ความสามารถ และระดับมันสมอง แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนสองทางแล้วก็ตาม ผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้ได้ไม่เท่ากัน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็ว ต้องเสียเวลารอผู้เรียนช้า ทำให้เกิดอาการเบื่อหน่ายได้ จึงได้มีนักการศึกษาทำการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เป็นเอกภาพตามระดับความสามารถของผู้เรียน เรียกว่า การศึกษาตามเอกัตภาพ

**การศึกษาตามเอกัตภาพ มีอยู่ 3 ลักษณะ ได้แก่**

**บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction)** เป็นบทเรียนที่จัดเป็นหน่วยๆ มีกระบวนการเรียนรู้ และวัดผลเบ็ดเสร็จ เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์ในหน่วยหนึ่งแล้ว จึงจะผ่านไปเรียนในหน่วยต่อไปได้ บทเรียนโปรแกรมนี้ สกินเนอร์ เป็นผู้คิดค้นขึ้น

**บทเรียนโมดูล่า (Module Instruction)** เป็นบทเรียนที่จัดเป็นชุด (Package) ซึ่งประกอบไปด้วย บทเรียน อุปกรณ์ และสื่อ เพื่อประกอบการเรียนรู้ครบวงจร อยู่ในชุดการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทดลอง หาประสบการณ์ได้ด้วยตนเอง

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI: Computer Assisted Instruction)** พัฒมาจากบทเรียนโปรแกรมของ สกินเนอร์ ตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนทั้งสามประเภทที่กล่าวมานั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพมากที่สุด ประกอบกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้มีการพัฒนาความสามารถเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่ราคาลดต่ำลงตามลำดับในอนาคตคาดว่าจะมีบทบาทมาก ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน

### ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากโปรแกรมของ สกินเนอร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นโมเดล 2 แบบ คือ

1.แบบเชิงเส้น (Linear programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วย ตามลำดับ จะข้ามไม่ได้

2.แบบสาขา (Branching programming) เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยต่างๆ ที่จัดไว้ตามระดับความสามารถของตนเองได้

#### 2.3.1 การศึกษาการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกิจกรรมการเรียนการสอน

##### 1. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยสอนในภาคทฤษฎี

การเรียนการสอนสมควรให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการได้เห็น ได้ยิน ดังนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาด้านสถาปัตยกรรม ควรมีส่วนประกอบที่สามารถแสดงภาพนิ่ง เสียง หรือภาพยนตร์ได้จึงทำให้การช่วยสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

##### 2. การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในกิจกรรมการศึกษา

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจกรรมการศึกษานี้ นอกจากจะเกี่ยวกับการเรียนการสอนแล้ว ยังต้องเกี่ยวข้องกับการบริหารทางการศึกษาอีกด้วย การที่คอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในการประมวลผลข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก คอมพิวเตอร์จึงสามารถนำมาใช้ได้ผล กับการสอนวิชาทางด้านสถาปัตยกรรมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ รวมทั้งยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการจัดระเบียบ และคิดคำนวณข้อมูลทางการบริหารอีกด้วย

#### 2.3.2 ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบการเรียนการสอน

เนื่องจากข้อได้เปรียบของตำราเรียนเมื่อเทียบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction Lesson) นั้นมีอยู่บ้าง ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ไม่ยากนัก เนื่องจากเป็นเรื่องที่ทุกท่านทราบกันคืออยู่แล้ว ดังนั้นในส่วนที่จะกล่าวต่อไปนี้จะเน้นเฉพาะข้อได้เปรียบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านต่าง ๆ เมื่อเทียบกับตำราเรียนเท่านั้น

**ด้านสีสันทัน** การพัฒนาทางด้านสีสันทันให้มี ความสวยงาม จึงเริ่มกันอย่างจริงจัง ตัว Monitor colors ถูกพัฒนาให้มีความละเอียดสูงพอกับจอภาพ ( Monitor ) ขาว - ดำ หรือที่เรียกกันว่า จอ Monochrome ตัวฮาร์ดแวร์ (Hardware) หรือแผงวงจร (Card) ที่ใช้ควบคุมการให้สีบนจอภาพก็ได้รับการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ จนปัจจุบันนี้สามารถแสดงสีได้นับร้อย ๆ สี การใช้สี ในบทเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้หลายลักษณะจะเป็นสีของพื้นหลัง (Background) พื้นหน้า (Foreground) และสีของกรอบนอกจากนั้นในเรื่องของการสลับสี การเปลี่ยนสีจะเป็นสีของตัวอักษรหรือกราฟิกก็สามารถทำได้บทเรียนที่มีสีสันย้อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาวดำ

**ด้านกราฟิก** ด้วยการพัฒนาทางด้าน ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (software) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถที่จะสร้างภาพประกอบบทเรียนได้ไม่ยากนัก ซึ่งนอกจากผู้เขียนโปรแกรมจะสร้างไว้ให้แล้ว

การสร้างตำราเรียนในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นมากการใช้ภาพ หรือกราฟิกประกอบคำอธิบาย เนื้อหามีอยู่เกือบทุกเล่ม หากเปรียบเทียบกับกรสร้างภาพ และกราฟิกในไมโครคอมพิวเตอร์ ข้อได้เปรียบนั้นไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่ถ้ามองในแง่ของการที่ผู้เรียนสามารถสร้างภาพได้เอง และที่สำคัญที่สุดคือ การทำให้ภาพเคลื่อนไหวแล้ว ไมโครคอมพิวเตอร์ได้เปรียบในข้อนี้มาก เรียนจากตำราซึ่งมีภาพ และคำอธิบายทีละขั้นตอนมีภาพหลาย ๆ ภาพและคำอธิบายยาวติดกันหลาย ๆ บรรทัด กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเคลื่อนไหวของการผสมสารเคมีจากหลอดแก้วหนึ่งไปยังอีกหลอดแก้วหนึ่ง สีของสารเคมีที่เปลี่ยนไป รวมทั้งขั้นตอนของคำอธิบายซึ่งปรากฏจอภาพเป็นช่วง ๆ ตามการทดลอง จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง และยังซับซ้อนเท่าไรคอมพิวเตอร์ก็ได้เปรียบมากกว่านั้น

**ด้านการศึกษารายบุคคล** นักการศึกษาส่วนมากเชื่อและเห็นค่าของการศึกษารายบุคคล ซึ่งหากผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองแล้ว การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพสูงสุด ความเชื่อในแง่นี้ยังเป็นเพียงความเชื่อเท่านั้น เพราะในสภาพการเรียนจริงทั้งนักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสอนคือครู ไม่สามารถที่จะกระทำตามความเชื่อของตนเองได้

**ด้านกิจกรรมร่วม** เป็นที่ยอมรับในวงของนักศึกษา การเรียนรู้ที่ตื่นั้นผู้เรียนควรจะได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบในด้านนี้อย่างไม่มีข้อสงสัย เพราะตามลักษณะของบทเรียนนั้นจะเป็นการพูดคุยระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีโอกาสเลือก ตัดสินใจ หรือแสดงความเห็นของตนเองได้ด้วยการ INPUT ข้อมูลทางแป้นพิมพ์ หรือทางอุปกรณ์ช่วยอย่างอื่น ๆ ซึ่งในตำราเรียนนั้นทำไม่ได้ดีเท่า

**ด้านความรู้สึก** ด้วยอิทธิพลจากการที่ได้ยินได้ฟัง หรือได้เห็นจากสิ่งพิมพ์ วิทยู โทรทัศน์ ภาพยนตร์บันเทิง และสารคดีต่าง ๆ เกี่ยวกับมนุษย์คอมพิวเตอร์หรือความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์

กับคอมพิวเตอร์ ทำให้คนส่วนมากเกิดความรู้สึกกลัว ๆ ว่าคอมพิวเตอร์คือมนุษย์คนหนึ่งที่อยู่  
รูปเครื่องมือหรือหุ่นยนต์

ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedbacks) ในลักษณะของการเรียนการสอนในชั้นเรียน  
ปกติ การให้ข้อมูลย้อนกลับถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะบอกให้ผู้เรียนได้ทราบ  
ว่าสิ่งที่ตนเองทำหรือตอบไปนั้นถูกหรือผิดอย่างไรแล้ว การให้ข้อมูลย้อนกลับยังเป็นตัวช่วยตัว  
เสริมแรงอีกทางหนึ่งด้วย ในด้านกราฟิกหรือภาพก็เช่นกัน ข้อมูลย้อนกลับอาจถูกสร้างให้เป็นภาพ  
เช่น ภาพใบหน้าที่ยิ้มเมื่อตอบถูก ใบหน้าบึ้งเมื่อตอบผิด หรือใช้เป็นสัญลักษณ์อื่น ๆ ที่สื่อให้ผู้เรียน  
เข้าใจได้ นอกจากนี้แล้วยังใช้เทคนิคอื่น ๆ เช่น ตอภาพทีละส่วนเมื่อตอบถูกจนกระทั่งต่อภาพให้  
สมบูรณ์ เมื่อตอบถูกครบเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือการกำหนดเป้าหมายที่จะต้องไปให้ถึงโดยการ  
ตอบคำถามให้ถูกต้อง เช่น การตั้งเป้าหมายว่าต้องไปให้ถึงหลุมทรัพย์ เป็นต้น

ด้านกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น ในการวิจัยถึงสาเหตุที่ทำให้ไม่ เด็กจึงชอบเล่นเกม  
คอมพิวเตอร์ และเกมคอมพิวเตอร์ชนิดใดที่เด็กชอบเล่นมากที่สุดพบว่าความอยากรู้อยากเห็นเป็น  
สิ่งจูงใจสำคัญ ประการหนึ่งที่ทำให้เกิดความชอบและความสนใจ เป็นหนังสือแบบเรียนเมื่อผู้เรียน  
อยากรู้อะไรหน้าต่อไป บทต่อไป จะเป็นเรื่องอะไร จะจบลงอย่างไร หรือจะมีภาพอะไร เด็ก  
สามารถที่จะเปิดดูได้ แต่หากเป็นคอมพิวเตอร์เด็กไม่สามารถ จะเดาได้และการที่ไม่สามารถรู้ว่า  
เฟรมต่อไปจะเป็นอะไร จะมีเนื้อหาอย่างไร ภาพอย่างไร มีเสียง มีสี หรือไม่เหล่านี้เองจะช่วยให้  
ผู้เรียนตั้งใจศึกษาในเนื้อหาและสิ่งที่จะปรากฏขึ้นในจอภาพ

### 2.3.3 ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อการศึกษา

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา มีดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความช้าเร็วของตัวเอง ทำให้สามารถ  
ควบคุมอัตราการเร่งได้ด้วยตนเอง
2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง ที่  
รวดเร็วด้วย
3. อาจจัดทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศที่น่าชื่นชม ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียน  
ช้าได้ สามารถเอาเสียงดนตรี สี สัน กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนของจริงและน่าเข้าใจ  
ในการทำการฝึกปฏิบัติ หรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี
4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนแบบเอกัต-  
บุคคลเป็นไปได้อย่างง่ายดาย ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้เรียนได้โดยลำพัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้
6. ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น
7. คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้แก่ผู้เรียนที่ไม่เกี่ยวกับผู้สอนแต่อย่างใด
8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา และลดค่าใช้จ่าย และประสิทธิผลในแง่ที่ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

#### 2.3.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนตามห้องเรียนปกติ คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียง การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกรูปแบบต่าง ๆ 7 ประเภท ดังนี้

1. การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมการสอนที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกจะมีการให้เนื้อหา เพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนในเนื้อหาบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนการสอนนี้นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ด้านกฎเกณฑ์ หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การฝึกหัด (Drills and practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็น โปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถาม หรือแก้ปัญหาที่ซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับการให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับน่าพอใจ ดังนั้น ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงสามารถตอบคำถามหรือแก้ไขปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนการฝึกหัดนี้ จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3. **สถานการณ์จำลอง ( Simulation )** การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้ผู้เรียนได้มาศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของ โปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจประกอบไปด้วยการเสนอความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องตัว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองจะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต( Demonstration ) โปรแกรมนี้ไม่ใช่เป็นการสอนเหมือนโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยะจักรวาลว่ามีดาวพฤหัสบดีหรืออะไรบางอย่างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวพฤหัสบดีเหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วยดังนี้ เป็นต้น

4. **เกมส์เพื่อการสอน ( Instructional Games )** การใช้เกมส์เพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมส์ในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมส์ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอย หรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมส์เพื่อการสอนคล้ายคลึงกับบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. **การค้นพบ (Discovery)** การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิด

ลองดูหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อมูลที่ดีที่สุด

6. การแก้ปัญหา (Problem – solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหา และเขียนโปรแกรม สำหรับการแก้ปัญหานั้นโดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องในกรณีนี้คอมพิวเตอร์ จึงเป็นเครื่องช่วย เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะ ของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูล และจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่ผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณ ในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

7. การทดสอบ ( Tests ) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้นแต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนใจและน่าสนใจกว่า พร้อมทั้งนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบอีกด้วย

#### ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่เด่น ๆ หลายประการ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย จำค่าญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่น ๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน

2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลาตายตัว

3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและหรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียนให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น

4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ทันทีเป็นความเข้าใจความเข้าใจและการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลาย ๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวกัน เช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟ ดนตรี การใช้สี การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียง และการพูดตอบโต้กับผู้เรียน เป็นต้น

6. สามารถทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คำนวณได้อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง

7. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้น ๆ ของการฝึกทักษะนั้น เช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น

8. เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนัก ความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์คอมพิวเตอร์ เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดง อากาการเบื่อหน่าย

#### ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักศึกษาบางท่านแสดงความคิดเห็นว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์จะทำให้เกิดปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหาการติดต่อสื่อสารกับคนอื่น ๆ การใช้คอมพิวเตอร์สอนเกี่ยวกับจริยธรรม จะไม่ได้ผลเป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นวิธีหนึ่งของการสอนซึ่งไม่ได้นำมาใช้แทนครูทั้งหมด เช่นเดียวกับถึงแม้ว่าจะมีตำราเรียนที่ดีเยี่ยม แต่ก็ยังจำเป็นต้องใช้ครูสอนอยู่ในปัจจุบัน

#### สื่อและเทคโนโลยีการสอน

สื่อการสอนหมายถึง สิ่งที่ช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้ช่วยในการเรียนรู้ สื่อการสอนรู้จักกันในชื่อของโสตทัศนวัสดุ ซึ่งเป็นการเรียกในลักษณะของสิ่งของ หรือเครื่องมือสำหรับสอน ปัจจุบัน สื่อการสอนมิได้จำกัดอยู่แต่เพียงเฉพาะในเรื่องของเครื่องมือ เช่น กระดานดำ เครื่องเทปบันทึกเสียงตลอดจนโทรทัศน์และคอมพิวเตอร์เท่านั้น

#### คุณลักษณะของผู้สร้างบทเรียน

เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพดีเยี่ยม จึงควรเกิดจากความร่วมมือกันระหว่างบุคลากร 3 ฝ่าย คือผู้เชี่ยวชาญวิชา นักออกแบบการสอน และนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญวิชาจะมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาวิชาและความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน นักออกแบบการสอน จะมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการวางแผนการสอนอย่างมีระบบและการให้หลักการเรียนรู้ในระหว่างที่มีกระบวนการสอน ส่วนนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะอธิบายถึงสมรรถภาพของคอมพิวเตอร์ว่าจะทำอะไรได้บ้าง รวมทั้งเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามผู้เชี่ยวชาญวิชาและนักออกแบบการสอนได้วางแผนเอาไว้ กรณีที่จะทำการสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนโดยบุคคลคนเดียวไม่ได้ทำเป็นกลุ่มคณะ ผู้สร้างบทเรียนจะต้องดำเนินบทบาททั้งสามด้านดังกล่าวนี้ จึงจะช่วยให้สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการสอนได้

## 2.4 การศึกษาโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณลักษณะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างบทเรียน CAI โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่นำมาใช้สร้างบทเรียน CAI ประยุกต์มาจากโปรแกรมนำเสนอผลงาน (Presentation software) ซึ่งมีอยู่ 3 ประเภทคือ

1. โปรแกรมนำเสนอด้วยภาพนิ่ง (Slide presentation software)
2. โปรแกรมนำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหว (Animation presentation software)
3. โปรแกรมสื่อผสม (Multimedia or interactive video)

โปรแกรมภาพเคลื่อนไหว และโปรแกรมสื่อผสม เป็นสื่อในการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่ต้องมีโปรแกรม (Software) และอุปกรณ์ (Hardware) เพิ่มมากขึ้น แต่ก็มีค่าใช้จ่ายสูงขึ้นเช่นเดียวกัน

การศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นประกอบด้วยโปรแกรมหลายโปรแกรมด้วยกัน คือ

### 1. โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพ 3 มิติ มีรายละเอียดดังนี้คือ

#### โปรแกรม 3D STUDIO MAX 5.1,6,7,8

ความสามารถของโปรแกรม 3D Studio MAX ใช้ในการสร้างภาพกราฟิกทั้งในแบบภาพนิ่งและภาพ ANIMATION ให้กับวัตถุต่างๆ มีลักษณะเป็น 3 มิติคือ มีทั้งความกว้าง ความยาวและความลึกส่งผลให้ภาพที่ออกมาสมจริงสมจัง และบางครั้งเหนือความเป็นจริง เช่น ภาพบรรยากาศได้นำ บรรยากาศในอวกาศ เป็นต้น ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโปรแกรมอื่นได้

#### โปรแกรม MAYA 4.0

MAYA เป็นโปรแกรม คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้างรูปทรง 3 มิติ (MODEL) ที่มีความสมบูรณ์ อีกทั้งโปรแกรมยังมีชุดคำสั่งมากมาย สามารถใช้งานได้สะดวก แต่ข้อเสียก็คือต้องทำงานกับระบบปฏิบัติการ (OPERATION SYSTEM) WINDOWS 2000 เท่านั้น

### โปรแกรม LIGHT WAVE 6.5-8.3

LIGHT WAVE เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้าง 3 มิติ (MODEL) ที่มีความสามารถสูงโปรแกรมหนึ่งเนื่องจากมีคำสั่งที่ใช้รับแต่งรูปในระดับ POLYGON จึงทำให้รูปทรง 3 มิติ ที่ได้ มีความสวยงามสมจริงมาก แต่ตัวโปรแกรมเองย่อมนำมาซึ่งข้อด้อย นั่นคือต้องทำงานบนระบบปฏิบัติการ (OPERATION SYSTEM) WINDOWS 2000 เท่านั้นอีกทั้งในขั้นตอนการทำงานก็ค่อนข้างยุ่งยาก

### โปรแกรม ULEAD cool 3d

Ulead cool 3d เป็นโปรแกรมเฉพาะด้านที่ต้องการสร้าง text 3d และสามารถแปลงเป็นไฟล์ .gif ได้ด้วย e ไฟล์ gif คือ file movie clip ที่มีการเคลื่อนไหวของภาพและมีขนาดใหญ่

## 2. โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพ 2 มิติ มีรายละเอียดดังนี้คือ

### โปรแกรม ADOBE PHOTOSHOP CS, MX

PHOTOSHOP เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพตกแต่งภาพ 2 มิติ สามารถสร้างภาพได้ทั้งแบบ VECTOR และ RASTOR สามารถ EXPORT ไฟล์ ได้หลายรูปแบบเช่น JPEG GIF PSD เป็นต้น ตัวโปรแกรมเองมีการสร้างชุดข้อมูลสำเร็จรูป จึงทำให้ใช้งานได้ง่าย มีลูกเล่น (EFFECT) เพื่อใช้ในการตกแต่งภาพมากมาย

### โปรแกรม COREL DRAW 9 -10 -11-12

COREL DRAW โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและตกแต่งภาพ 2 มิติ อีกทั้งยังมีลูกเล่นในการสร้าง TEXT EFFECT ในลักษณะต่าง ๆ มากมาย การปรับแต่งและใช้งานค่อนข้างง่ายมีการสามารถในการแปลงไฟล์เช่นเดียวกับโปรแกรม PHOTOSHOP ตัวโปรแกรมเองโดนโปรแกรมมาสำหรับสร้างงานด้วย TEXT DUCOMMENT ดังนั้นข้อเด่นคือการจัด ARTWORK มากกว่าตกแต่งภาพ

### โปรแกรม ACDSEE 3.2 – 7.0

ACDSEE เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการ PREVIEW ภาพต่างๆ ในลักษณะของ SLIDE แต่ในตัวโปรแกรมเอง และก็มี PLUGINS ที่ใช้ในการตกแต่งภาพ IMPORT และ EXPORT ภาพได้หลายแบบ ถึงตัว PLUGINS เอง จะแต่งภาพได้น้อยแต่ก็มีประโยชน์ ในการตกแต่งภาพที่ไม่ต้องการลูกเล่น [EFFECT] สะดวกต่อการใช้งานรวดเร็วและสวยงาม

### โปรแกรม IDEA WORKS 3D VECTA [3D] STANDALONE

VECTA STANDALONE เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงไฟล์ ภาพ3DS (ไฟล์ที่เป็นโมเดล3 มิติ) ให้เป็นภาพ 2 มิติ ที่สวยงามและสมบูรณ์ ตัวโปรแกรมเองสามารถภาพ 2 มิติแบบปกติและสามารถ สร้างเป็นแบบ ANIMATION ได้อีกด้วย (AVI, SWF)

### 3. โปรแกรมที่ใช้ในสร้างภาพเคลื่อนไหว มีรายละเอียดดังนี้คือ

#### โปรแกรม MACROMEDIA FLASH 5, MX, FLASH MX 2004

ความสามารถของโปรแกรม Macromedia FLASH เป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างเว็บได้เป็นอย่างดี อีกทั้งความสามารถของโปรแกรมที่สามารถสร้างงานแบบเป็นเว็บ Multimedia ที่สมบูรณ์แบบ กำหนดงานแบบภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งมีความคล่องตัวในการสร้างเว็บอิสระไม่สลับซับซ้อนจนเกินไป

#### โปรแกรม SWISH V.2.0, SWISH MAX

SWISH คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการสร้างงาน PRESENTATION ANIMATION ที่ใช้งานสะดวกลูกเล่นมีมากมาย ส่วนใหญ่จะใช้กับ TEXT FILE และสำหรับทำ TEXT ANIMATION มาก สามารถ IMPORT EXPORT หลายรูปแบบ

#### โปรแกรม MACROMEDIA DIRECTOR 7-8

ความสามารถของโปรแกรม Macromedia Director โปรแกรมทำงานในเชิงกราฟิก ประกอบด้วยรูปภาพกราฟิก เสียงและการเขียนสคริปต์สำเร็จรูป โปรแกรม Macromedia Directorเป็นซอฟต์แวร์สำหรับสร้าง Interactive Media สำหรับงานด้าน Presentation, CD – ROM และ Internet โดยการนำภาพเสียง และวีดีโอเข้ามารวมกัน แล้วการกำหนดการทำงานของสื่อต่างๆที่นำเข้ามา (Behavior) เพื่อให้สามารถตอบโต้กับผู้ใช้ได้ (Interactive)

#### โปรแกรม MACROMEDIA AUTHORWARE 6.5.7.01

ความสามารถของโปรแกรม Authorware by Example เป็นโปรแกรมนำเสนอชิ้นงานที่น่าสนใจคล้ายกับ Power Point แต่ต่างกันว่าโปรแกรมนี้ สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ดี เช่น การนำเสนอในผลงานต่างๆ บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนการ์ตูน เกมต่างๆ สร้างแบบทดสอบได้และเหมาะกับการนำเสนอผลงานหลายๆประเภท

#### โปรแกรม ULEAD VIDEO EDITOR

ULEAD VIDEO EDITOR เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ที่มีประสิทธิภาพ สามารถตัดต่อไฟล์ ได้หลายรูปแบบ เป็นต้น ข้อเด่นคือรูปแบบและลักษณะการใช้งานที่ง่ายและสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเสียงประกอบ มีรายละเอียดดังนี้คือ

##### โปรแกรม VCD CUTTER

VCD CUTTER เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตัดเสียง โดยหลักแล้วโปรแกรมใช้เพื่อตัดต่อ ซึ่งเป็นการตัดต่อเสียงหรือนำเสียงมาต่อกัน หรือ ตัดต่อภาพและเสียง และมีตัวช่วยสำหรับแปลงให้เป็นไฟล์เสียงต่าง ๆ ได้ด้วยซึ่งใช้ง่ายสะดวกและรวดเร็ว

##### โปรแกรม WINDOWS RECORDER

WINDOW RECORDER เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างเสียงจากภายนอกเช่นการพูดบรรยาย ซึ่งจะต้องพูดผ่านไมโครโฟน เครื่องบันทึกเสียง จุดเด่นคือสามารถใช้งานง่ายสะดวก แต่ก็ มีข้อด้อยคือคุณภาพของเสียงไม่ค่อยชัดเจน

##### โปรแกรม ULEAD SOUND EDITOR

ULEAD SOUND EDITOR เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงไฟล์เสียง ตัดต่อเพิ่มเติม ใส่ เสียงต่างๆ จุดเด่นคือ มีลูกเล่นค่อนข้างมาก จุดด้อยคือการใช้งานค่อนข้างสลับซับซ้อนมาก

##### โปรแกรม MP3 TO WAVE CONVERTOR

MP3 TO WAVE CONVERTOR คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับ แปลงไฟล์ MP ไปเป็นไฟล์ซึ่งจะทำให้เสียงของเรามีขนาดไฟล์ที่เล็กลง เมื่อเอาไปใช้งานและคุณภาพก็ไม่ได้ด้อยลงไปเลย จุดเด่นคือการใช้งานที่ค่อนข้างง่าย

##### โปรแกรม GOLDWAVE

GOLDWAVE คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างเสียง บันทึกเสียง และปรับแต่งเสียง ซึ่งลักษณะ ไฟล์เสียงที่ได้จะเป็นไฟล์ MP 3 และ ไฟล์ WAVE ซึ่งทำให้เสียงของเรามีขนาดไฟล์ที่เล็ก จากคุณสมบัติของตัวโปรแกรมเอง กรณีที่ต้องการคุณสมบัติต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความคมชัด ของเสียง ระยะเวลาในการแสดงเสียงผู้ใช้งานสามารถกำหนดและศึกษาได้ด้วยตัวเองซึ่งคงจะเป็นการยากเกินไป เพื่อให้ได้เสียงที่มีคุณภาพที่ดีต่อไป

##### การเลือกโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ประยุกต์สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีหลายบริษัท สร้างขึ้น และมีการพัฒนาอยู่เสมอจึงคุณสมบัติคล้ายคลึงกันแต่จะต่างกันเฉพาะรูปแบบ เช่น Macromedia Authorware, Macromedia Flash, PC – Storyboard เป็นต้น ซึ่งในการพิจารณาเลือกโปรแกรมที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้
2. สร้างภาพได้ง่าย
3. สร้างตัวอักษรภาษาไทย – อังกฤษได้
4. นำเสนอบทเรียนต่อเนื่องด้วยเทคนิคต่างๆได้
5. จับภาพจากโปรแกรมอื่นได้
6. นำโปรแกรมอื่นมาต่อรวมได้
7. สร้างแบบทดสอบและวัดผลได้ในตัวของโปรแกรมเอง

จากการวิเคราะห์และทดสอบใช้โปรแกรม โปรแกรมที่น่าจะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Macromedia Authorware ซึ่งเป็นคุณสมบัติครบถ้วน ง่ายต่อการพัฒนาและสามารถสร้างแบบทดสอบ ประมวลผลผลตอบได้ในโปรแกรมเอง อีกทั้งยังสามารถต่อรวมใช้กับโปรแกรมอื่นได้

## 2.5 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมบัติ น้อยประเสริฐ ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมประกอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การใช้ซอฟต์แวร์ Auto cad ช่วยในการเขียนแบบ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.) ปราบกฏว่า บทเรียนโปรแกรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (96.96/84.55) สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

แต่ต้องปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมกับบทเรียน ส่วนรูปภาพที่นำเสนอมีความน่าสนใจ เพราะเป็นภาพเคลื่อนไหว ความสัมพันธ์ของรูปภาพกับการบรรยายมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กัน ความเหมาะสมของเนื้อหาบางตอนของเนื้อหาไม่เหมาะสมกับรูปภาพรวมทั้งการดึงดูดความสนใจมีความน่าสนใจเพราะมีภาพเคลื่อนไหวมาก

ไพรัชมพล บุญช่วย ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ต่างกัน 2 แบบ ทำการทดลองกับนักศึกษา 2536 จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ systematic sampling ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพ ชิงงาน 3 มิติ แบบหมุนสูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพชิงงาน 3 มิติ แบบคงที่ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.1

ข้อเสนอแนะในการนำเสนองานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ของเนื้อหาค่อนข้างอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เข้าใจง่าย มีรูปภาพค่อนข้างน้อยแต่สื่อที่นำเสนอมีความน่าสนใจ ความสัมพันธ์ของรูปภาพกับการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรยายมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กัน ความเหมาะสมของเนื้อหา มีบางตอนของเนื้อหาไม่เหมาะสมกับรูปภาพ รวมทั้งการดึงดูดความสนใจมีความน่าสนใจค่อนข้างดี เพราะมีกราฟฟิคที่เข้าใจง่าย

สืบศักดิ์ พันธุ์ไพโรจน์ ได้ทำการวิจัยเชิงทดลอง ที่มุ่งเน้นศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนวิชา การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปีที่ 5 แผนกอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือจำนวน 38 คน ผลการทดลองการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดทดลองเท่ากับ 85.46/89.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80

ข้อเสนอแนะในการนำเสนองานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ของเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีรูปภาพค่อนข้างน้อยแต่สื่อที่นำเสนอมีความน่าสนใจ ความสัมพันธ์ของรูปภาพกับการบรรยายมีความเหมาะสมและสอดคล้องกัน ความเหมาะสมของเนื้อหาที่น่าสนใจแต่ในบางตอนของเนื้อหาไม่เหมาะสมกับรูปภาพทำให้ไม่มีความน่าสนใจ รวมทั้งการดึงดูดความสนใจมีความน่าสนใจค่อนข้างดี มีการถ่ายทอดให้มีความน่าสนใจค่อนข้างดี เพราะมีกราฟฟิคที่เข้าใจง่าย

ธรรมบุญ นิลวรรณ ได้ทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ความแตกต่างทางการเรียนของนักเรียนที่มีบุคลิกภาพต่าง โดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาการเขียนภาพฉาย เรื่องการเขียนภาพไอโซเมตริกที่มีส่วนโค้งวงกลมประกอบกลุ่มทดลองใช้ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิชาออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ (เจ็ดยอด) เชียงใหม่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน 90 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบบุคลิกภาพ m.p.i.<sup>2</sup> เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มปรากฏผลดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของกลุ่มบุคลิกภาพแบบแสดงตัว (กลุ่มทดลองที่ 1) สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่มีบุคลิกภาพแบบปกติ (กลุ่มทดลองที่ 2) และสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว (กลุ่มทดลองที่ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 หรือไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของกลุ่มบุคลิกภาพปกติ (กลุ่มทดลองที่ 2) แตกต่างจากกลุ่มบุคลิกภาพเก็บตัว (กลุ่มทดลองที่ 3) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 หรือไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะในการนำเสนองานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ของเนื้อหาค่อนข้างมากแต่รวบรัดเนื้อหาจึงทำให้ไม่ค่อยเข้าใจ มีรูปภาพที่นำเสนอมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา ความสัมพันธ์ของรูปภาพกับการบรรยายมีความเหมาะสมและสัมพันธ์กัน ความเหมาะสมของเนื้อหามีความน่าสนใจแต่ในบางตอนของเนื้อหาไม่เหมาะสมกับรูปภาพทำให้ไม่มีความน่าสนใจ รวมทั้งการดึงดูดความสนใจมีความน่าสนใจค่อนข้างดี มีการถ่ายทอดให้มีความน่าสนใจค่อนข้างดีแต่ในบางตอนของเนื้อหา มีคำบรรยายมากเกินไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) วัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา 12-110-414 การวางผังเมือง 1 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. การวิเคราะห์ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 การวิเคราะห์ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ประชากรในการดำเนินการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมือง ในครั้งนี้ประกอบด้วย นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตภาคใต้ และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน สถานศึกษาละ 20 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) นี้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ การใช้ตารางเลขสุ่ม (Table of random number)

ซึ่งมีวิธีการดำเนินการสุ่มดังนี้

1. กำหนดหมายเลขให้สมาชิกทุกตัวของประชากร
2. เปิดตารางเลขสุ่ม แล้วเลือกสุ่มตัวเลข จากตารางสมมติ
3. อ่านตัวเลขที่สุ่มจากซ้ายไปขวา จนกว่าจะได้จำนวนตัวอย่างครบตามจำนวนที่

กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.2 แบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวางผังเมือง 1 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน ตามลำดับดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาจาก วารสาร ตำรา ผลงานที่เกี่ยวข้อง และคู่มือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window 98, ME, 2000, XP, Linux เพื่อใช้เป็นสื่อนำเสนอเนื้อหาทฤษฎีวิชาการวางผังเมือง 1 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง โดยใช้เวลาประมาณ 45 นาที

2. ศึกษาเนื้อหา ศึกษาจากในหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมาย แนวดำเนินการ จุดประสงค์ของกลุ่มวิชาชีพ และคำอธิบายรายวิชา ในรายวิชาการวางผังเมือง 1 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งเป็นวิชาบังคับและกำหนดให้นักศึกษาได้ศึกษา ซึ่งเป็นวิชาที่กล่าวถึงศึกษาวิวัฒนาการในการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ องค์ประกอบของเมือง ศึกษาข้อกำหนดและกฎหมายบางประการ ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบผังเฉพาะ ดังนั้น การสอนโดยการใช้สื่อการสอน เช่น เอกสาร แผ่นใส และรูปภาพประกอบการบรรยาย สื่อที่ใช้อาจไม่เพียงพอที่จะสามารถสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ เพราะการที่ผู้เรียนได้รับการศึกษาและการรับรู้จากสื่อที่เป็นภาพนิ่งไม่มีการตอบสนองนั้น ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเห็นภาพเชิงหลายมิติของลักษณะการจัดวางผังเมืองและการขยายตัวของเมืองได้ดี จึงไม่สามารถทำความเข้าใจได้อย่างถ่องแท้และไม่สามารถผ่านจุดประสงค์รายวิชานี้ได้

การวิเคราะห์ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

การวิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นส่วนย่อย จากการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาการวางผังเมือง 1 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเนื้อหา แยกเป็นหัวข้อในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

- การใช้ที่ดินประเภทต่างๆ
- สาารูปของเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากการประมวลการสอน ความคาดหวัง  
ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และทักษะต่างๆ หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว  
ดังนี้

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษา สามารถอธิบายถึงการใช้ที่ดินประเภทต่างๆได้
2. นักศึกษา สามารถอธิบายถึงสภาพของเมืองได้

4. นำเนื้อหามาเขียน STORY BOARD เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่อง  
ของเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น จะนำเสนอโดยแบ่งเนื้อหารายละเอียด ให้สอดคล้องกับ  
จุดประสงค์ เรียงลำดับตามเนื้อหาหัวข้อ กำหนดภาพ และการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับ  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสร้างเป็นแผนผังว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใด แล้วนำ STORY  
BOARD ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโทตรวจสอบ  
พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้ถูกต้อง

#### 5. วิธีการสร้างบทเรียน

1. ออกแบบในการนำเสนอ ผู้วิจัยได้เลือกการนำเสนอแบบสาขา  
(Branching Programming) เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ผู้เรียน  
สามารถเลือกเรียนหน่วยต่างๆ ที่จัดไว้ตามระดับความสามารถของตนเองได้

2. สร้างแผนภูมิการนำเสนอ (FLOW PRESENTATION CHART) เพื่อ  
แสดงรูปแบบและลำดับขั้นการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเนื้อหาที่ได้กำหนด  
รูปแบบไว้แล้วมาเขียนกรอบเนื้อหา ที่ละกรอบโดยเขียนเป็นบทสคริปไว้ก่อน

3. นำเนื้อหาบทสคริปที่กำหนดไว้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา  
ตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนที่จะทำการสร้างจริง

4. จัดหาเสียงประกอบ ภาพนิ่ง และโปรแกรมที่สนับสนุนการสร้าง  
บทเรียน

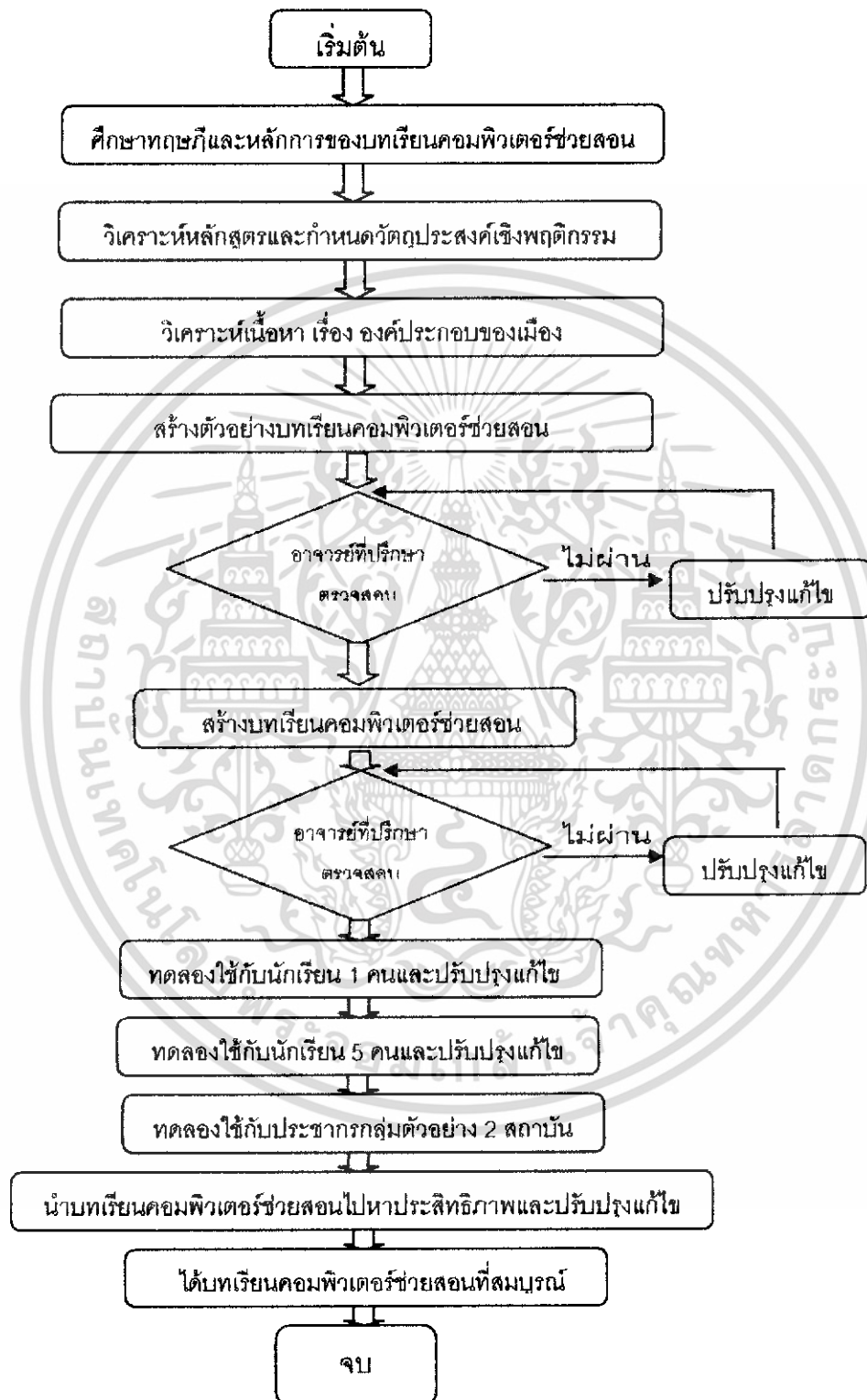
5. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมือง โดย  
อาศัยโปรแกรม MICROMEDIA AUTHORWARE 6.5-7 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6. จัดทำเอกสารคู่มือสำหรับการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
สำหรับผู้เรียน และผู้ควบคุมระบบคอมพิวเตอร์

7. นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่ออาจารย์ผู้ควบคุมปริญญา  
โท และผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อหาข้อบกพร่อง และแก้ไขจนสมบูรณ์  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แล้วไปทดสอบกับกลุ่ม

ตัวอย่าง



แผนภูมิที่ 3.1 แสดงลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 แบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
2. วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียนแล้วสร้างตารางวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบทดสอบ ให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรม
3. ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้พิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง เพื่อสร้างข้อสอบให้มีความครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเป็นผู้ประเมิน และแก้ไข ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงการวัดระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน จากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่จะวัด				จำนวนข้อ	น้ำหนักร้อยละ
	รู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์		
1. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงการใช้ที่ดินประเภทต่างๆได้	7	6	2	0	15	50
2. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงสารรูปของเมืองได้	9	3	2	1	15	50
รวม	16	9	4	1	30	100

จากตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวนข้อสอบ ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบ ตามลักษณะการวัดผลดังต่อไปนี้

1) วัดความรู้ความจำ	จำนวน	16	ข้อ
2) วัดความเข้าใจ	จำนวน	9	ข้อ
3) การนำไปใช้	จำนวน	4	ข้อ
4) การวิเคราะห์	จำนวน	1	ข้อ
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>จำนวน</b>	<b>30</b>	<b>ข้อ</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ สามารถแบ่งข้อทดสอบตามเนื้อหาบทเรียน ได้ดังนี้

- การใช้ที่ดินประเภทต่างๆ	15	ข้อ
- สารูปของเมือง	15	ข้อ
	<b>รวม</b>	<b>30 ข้อ</b>

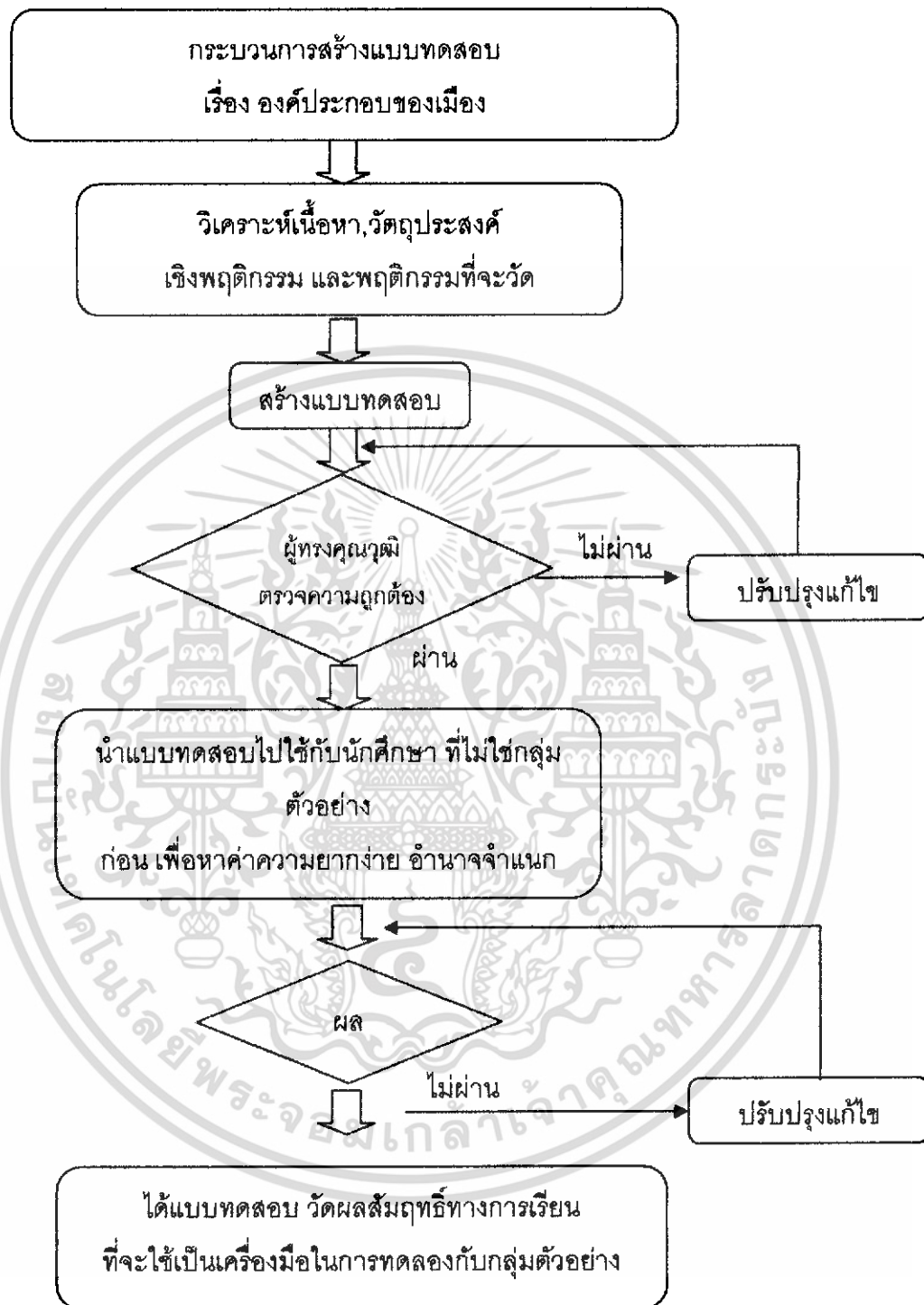
4. สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน จำนวน 30 ข้อ

3. นำแบบทดสอบไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน โดยกำหนดคะแนนความ สอดคล้อง คือ ข้อที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลที่ได้ไปคำนวณหา ค่าความสอดคล้อง (IOC)

4. ผลการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องของข้อสอบ ถ้าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง +0.8 ถึง +1 หมายความว่าข้อสอบทั้ง 30 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษานักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา องค์ประกอบของเมืองและการตรวจให้คะแนน โดย ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ข้อที่ไม่ตอบ หรือข้อที่ตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อ เดียวกัน ให้ 0 คะแนน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (ค่า p) ค่าอำนาจจำแนก (ค่า r) ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกที่เป็นบวกไม่น้อยกว่า 0.20 และคัดเลือกข้อสอบไว้ใช้เป็นแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ นำไปหาความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR – 20 ของ KUDER – RICHARDSON ได้ค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 8.40



ผ่าน  
แผนภูมิที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอน โดยได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 3 แบบ คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และแบบประเมินด้านแบบทดสอบโดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านดังนี้

#### 1) ด้านเนื้อหา

ผศ. เบญจวรรณ อุบลศรี ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผศ. อรรถพร ฤทธิ์เกิด ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์-อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### 3) ด้านแบบทดสอบ

ผศ.ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์-อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การประเมินปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน แล้วออกแบบการประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

- 1 ด้านเนื้อหา และการนำเสนอ
- 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- 3 ด้านเวลา

การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้นำบทเรียนด้านเนื้อหาที่สมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อประเมินด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเวลาเพื่อพัฒนาความเหมาะสมด้านคุณภาพ โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับ	5	=	คุณภาพดีมาก
ระดับ	4	=	คุณภาพดี
ระดับ	3	=	คุณภาพปานกลาง
ระดับ	2	=	คุณภาพพอใช้
ระดับ	1	=	คุณภาพควรปรับปรุง

เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น จัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ

คะแนนเฉลี่ย	4.55 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.55 – 4.54	หมายถึง	มีคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย	2.55 – 3.54	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	มีคุณภาพควรปรับปรุง

### 3.2.4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมือง นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านแบบทดสอบ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์เป็นการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ผลตามที่แสดงในตารางที่ 3.2 ตารางที่ 3.3 และตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ  
คุณภาพสื่อด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
<b>1. เนื้อหาและการนำเสนอ</b>					
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		✓			
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา		✓			
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	✓				
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา		✓			
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	✓				
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง			✓		
<b>2. รูปภาพและอักษร</b>					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย		✓			
2.2 ความถูกต้อง และเหมาะสมของภาษาที่ใช้		✓			
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	✓				
2.4 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้นำเสนอ			✓		
<b>3. เวลา</b>					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา		✓			
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด		✓			
<b>รวม</b>	15	28	6	0	0
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	4.08				

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน คือ

1. ผศ. เบญจวรรณ อุบลศรี

จากการวิเคราะห์แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพ  
สื่อด้านเนื้อหา ค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 4.08 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่า  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เรื่อง องค์ประกอบของเมืองอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ  
เกี่ยวกับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
<b>1. เนื้อหาและการนำเสนอ</b>					
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา		✓			
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการสอน	✓				
1.3 ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา		✓			
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน		✓			
1.5 เนื้อหาเหมาะสมในการใช้คอมพิวเตอร์	✓				
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง		✓			
<b>2. รูปภาพและอักษร</b>					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านการสื่อความหมาย			✓		
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	✓				
2.3 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้นำเสนอ		✓			
2.4 ความเหมาะสมของสี ที่ใช้ในการนำเสนอ		✓			
2.5 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ		✓			
<b>3. เวลา</b>					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา		✓			
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด	✓				
<b>รวม</b>	20	32	3	0	0
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	4.23				

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 1 ท่าน คือ

2. ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

จากการวิเคราะห์แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ  
คุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 4.23 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่  
กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมืองอยู่ในเกณฑ์ที่มี  
คุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ  
คุณภาพด้านแบบทดสอบ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1.ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์ของการเรียนรู้	✓				
2.ความถูกต้องของข้อสอบ	✓				
3.ความเหมาะสมของการใช้ภาษา	✓				
4.ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์	✓				
ค่าเฉลี่ยรวม	5				

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านสถิติและแบบทดสอบ จำนวน 1 ท่าน คือ

3. ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

จากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิต และผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบทดสอบ จะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 และ 4.23 และ 5 ตามลำดับ เมื่อนำมาคิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมได้เท่ากับ 4.44 นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

### 3.3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมือง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนั้น ได้มีการดำเนินการดังนี้

3.3.1 ทำหนังสือขออนุญาตจาก ภาควิชาครุศาสตร์สถาบันพัฒนบริหารศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 ติดต่อทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่เลือกเป็นประชากรกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตทำการทดลองเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยต้องตรวจสอบความพร้อมเรียบร้อยของห้องเรียน รวมทั้งตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ เช่น การตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ให้พร้อมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องได้ทันที

3.3.4 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test)

3.3.5 ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาวิชาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้ผู้เรียนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โปรแกรมจะบันทึกผลคะแนน การทำแบบทดสอบท้ายบทของผู้เรียน

3.3.6 เมื่อศึกษาเนื้อหาจบให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่สลับข้อคำถาม และข้อคำตอบ

3.3.7 นำผลคะแนนที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล และเปรียบเทียบผลตามวิธีทางสถิติ

#### 3.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

- แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา 1 ท่าน
- แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการเทคนิคผลิตสื่อ 1 ท่าน
- แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านแบบทดสอบ 1 ท่าน

3.4.2 การวิเคราะห์หาความยากง่าย และหาอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (ค่า P) ,(ค่า R)

3.4.3 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20)

3.4.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ( $E_1 / E_2$ )

3.4.5 การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

**1. การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ**

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมือง โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาประเมินคุณภาพของสื่อจำนวน 3 ท่าน แบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านแบบทดสอบ ด้านละ 1 ท่านค่าเฉลี่ยรวมที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านแบบทดสอบ ซึ่งใช้วิธีวิเคราะห์ผลโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามหลักสถิติโดยอาศัยสูตรคำนวณ ดังนี้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 95 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N} \quad \text{เมื่อ}$$

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ย}$$

$$f = \text{ค่าความถี่}$$

$$X = \text{ระดับคะแนน}$$

$$N = \text{จำนวนคน}$$

นำค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานดังต่อไปนี้

ระดับ	4.55 – 5.00	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
ระดับ	3.55 – 4.54	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ระดับ	2.55 – 3.54	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ระดับ	1.55 – 2.54	หมายถึง	ระดับคุณภาพพอใช้
ระดับ	1.00 – 1.54	หมายถึง	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

ในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดเกณฑ์ประเมินต้องอยู่ในระดับไม่ต่ำกว่า 3.55 จึงถือยอมรับได้ว่า สื่อนั้นมีประสิทธิภาพ

### 3.4.2 การวิเคราะห์หาความยาก-ง่าย และหาอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

#### 3.4.2.1 การหาค่าความยาก-ง่ายใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 81)

สูตรค่าความยากง่าย

$$P = \frac{R}{N}$$

โดยที่ P = แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

นำค่าที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานดังต่อไปนี้

ข้อสอบที่มีค่า เท่ากับ 0.05 แสดงว่า ข้อสอบนั้นมีความยากปานกลางพอดี

ข้อสอบที่มีค่า ต่ำกว่า 0.05 แสดงว่า ข้อสอบนั้นค่อนข้างไปทางยาก

ข้อสอบที่มีค่า สูงกว่า 0.05 แสดงว่า ข้อสอบนั้นค่อนข้างไปทางง่าย

ข้อสอบที่มีค่า ต่ำกว่า 0.20 แสดงว่า ข้อสอบนั้นยากเกินไป

ข้อสอบที่มีค่า สูงกว่า 0.20 แสดงว่า ข้อสอบนั้นง่ายเกินไป

ข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลางคืออยู่ในช่วงประมาณ 0.20 – 0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตร ดังนี้ ( บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 81 )

$$\text{สูตรค่าอำนาจจำแนก } r = \frac{R_u - R_L}{N / 2}$$

- โดยที่  $r$  = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ  
 $R_u$  = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง  
 $R_L$  = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน  
 $N$  = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดคือมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

- ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.40 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก  
 ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.30 – 0.39 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร  
 ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.20 – 0.29 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้  
 ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.00 – 0.19 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อย

### 3.4.3 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( KR - 20 )

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder – Richardson ( พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 123 ) เครื่องมือชุดนี้ต้องวัดลักษณะเดียวร่วมกัน และมีระบบการให้คะแนน คือตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน สูตรนี้ต้องหาสัดส่วนของคนทำผิดและคนที่ทำถูกในแต่ละข้อด้วย

$$\text{สูตร KR - 20 } r_{11} = \frac{n}{n - 1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right\}$$

- โดยที่  $n$  = จำนวนข้อสอบ  
 $P$  = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ  
 $Q$  = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (  $1 - p$  )  
 $S_x^2$  = ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น + 1 แสดงว่า มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้

แบบสอบถามที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น 0 หรือเข้าใกล้กับ 0 แสดงว่าแบบทดสอบนี้ไม่มีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือไม่ได้

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น - 1 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ ไม่ควรนำมาใช้เป็นแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน( $E_1 / E_2$ )

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำได้โดยนำผลการทดสอบหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ ( ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136 )

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

โดยที่  $E_1$  = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดคิดเป็นร้อยละ

$E_2$  = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ

$\sum$  = คะแนนที่รวมที่ตอบถูกของแบบฝึกหัด

$\sum F$  = คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

$N$  = จำนวนผู้เรียน

$A$  = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

$B$  = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

### 3.4.5 การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 138 )

#### 3.4.5.1 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\text{สูตร } X = \frac{\sum fx}{N}$$

โดยที่  $X$  = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

$N$  = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.4.5.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left[ \frac{\sum fx}{N} \right]^2}$$

โดยที่  $\sum fx$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum fx^2$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$N$  = จำนวนคะแนนทั้งหมด

3.4.5.3 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ t – test (dependent Sample) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 101)

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

โดยที่  $D$  = ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

$n$  = จำนวนคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

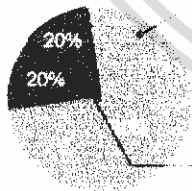
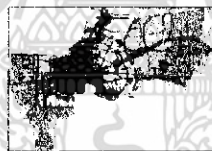


สีของผังเมืองมีส่วนประกอบที่แตกต่างกันออกไป

- สีฟ้า           บอกถึงระบบสาธารณูปโภค
- สีเขียว       บอกถึงพื้นที่สีเขียวที่ให้ความร่มรื่นแก่เมือง
- สีน้ำตาล      บอกถึงพื้นที่ที่มีความหนาแน่น
- สีเทา          บอกถึงระบบขนส่งในผังเมือง

เนื้อหาที่สร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความเกี่ยวข้องกับสีของผังเมือง เนื่องจากเป็นเรื่องของการสร้างเมืองโดยตรง จึงนำมาใช้กับตัวงาน

### Computer Assisted Instruction On Urban Elements



- ใช้สีในโทนสีฟ้าในการคลุมโทนทั้งหมดโดยใช้ระดับของน้ำหนักสีที่แตกต่างกันเพื่อบ่งบอกสถานะ
- ใช้สีอื่นๆประกอบบ้างเพื่อตัวสื่อจะได้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

เพิ่มในส่วนของการเคลื่อนไหวบ้างในบางจุดตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ  
ไม่ให้น่าเบื่อในเวลาศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ปฏิญานิพนธ์ครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการวางผังเมือง 1 เรื่ององค์ประกอบของเมือง แบ่งออกเป็น 2 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยที่ 1 การใช้ที่ดินประเภทต่างๆ

หน่วยที่ 2 สารูปของเมือง

เนื้อหาการเรียนการสอนทั้งหมดถูกสร้างขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Macromedia Flash MX 2004 PRO , Swish 2.0 และ Macromedia Authorware 6.5-7.0 เมื่อสร้างเสร็จแล้วได้นำไปทดลองใช้กับศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 แผนกสถาปัตยกรรม เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน
2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน
3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนปกติ
4. การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

#### 4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

จากการนำแบบทดสอบ เรื่ององค์ประกอบของเมือง ไปทดสอบกับกลุ่มทดลองเครื่องมือ ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตภาคใต้และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จำนวน 20 คน เพื่อต้องการคัดเลือกข้อสอบนำไปใช้ในการทดลอง โดยแบบทดสอบที่จะนำไปใช้ในการทดสอบนั้น จะต้องนำไปวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ ผู้วิจัยหาค่าความยากง่ายของข้อสอบเฉลี่ยที่ได้คือ 0.75 แสดงว่าแบบทดสอบมีความยากง่ายอยู่ในช่วงปานกลาง และค่าอำนาจจำแนกได้คือ 0.30 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกดี และวิจัยได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 (Kuder Richardson 20) เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัย ผลการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้เท่ากับ 8.60 สรุปว่าแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ของบทเรียนมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัยต่อไป

การทดสอบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่ององค์ประกอบของเมือง ครั้งที่ 1 เป็นการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้ 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง การทดสอบครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจหาข้อมูลที่บกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่ององค์ประกอบของเมืองได้ผลดังนี้

1. ข้อความเนื้อหาบางส่วนไม่มีความเกี่ยวข้องกับภาพเคลื่อนไหวที่ผู้ทำใส่ลงไปทำให้เกิดความขัดแย้งกัน
2. ภาพบางภาพอธิบายเนื้อหาไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้ทำการจดบันทึกเพื่อนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อแก้ไข
3. เวลาเข้าไปที่หน้าที่ต้องใช้การอ่านข้อความ ซึ่งต้องใช้สมาธิในการอ่าน ภาพเคลื่อนไหวที่ผู้จัดทำใส่ไว้ในบทเรียนจะทำการดึงดูดความสนใจไปทำให้เด็กไม่มีสมาธิในการอ่าน

ข้อบกพร่องต่างๆ นี้ได้ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง เขียนข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแบบประเมินสื่อที่แจกให้ เมื่อรับแบบประเมินสื่อคืนแล้วผู้วิจัยได้รวบรวมข้อคิดเห็นเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 และนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2 มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 โดยทดลองกับกลุ่ม จำนวน 2 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตภาคใต้ จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง องค์ประกอบของเมืองโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	20	30	20.30	81.20	80
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน E2	20	30	22.35	89.40	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมือง ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 20.3 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.2 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 22.35 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.2 % / 89.4 % สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

กลุ่มที่ 2 สถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตอีสานจำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

#### ตารางที่ 4.2 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง

องค์ประกอบของเมืองโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน E1	20	30	21.25	85.00	80
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน E2	20	30	22.50	90.00	80

จากตารางที่ 4.2 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่ององค์ประกอบของเมือง ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 21.25 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.00 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 22.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.00 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.00% / 90.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่ององค์ประกอบของเมือง ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน E1	40	30	20.78	83.10	80
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน E2	40	30	22.43	89.60	80

จากตารางที่ 4.3 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่ององค์ประกอบของเมือง ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 20.78 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.10 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 22.43 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.60 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.10 % / 89.60 % สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

#### 4.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน

กลุ่มที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตภาคใต้ จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 1

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\Sigma x$	$\bar{x}$	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	30	328	16.40	3.348	15.032
แบบทดสอบหลังเรียน	20	30	447	22.35	2.049	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลอง แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 2

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\Sigma x$	$\bar{x}$	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	30	309	15.45	3.167	14.736
แบบทดสอบหลังเรียน	20	30	450	22.50	1.814	

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\Sigma x$	$\bar{x}$	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	40	30	637	15.93	3.2575	14.884
แบบทดสอบหลังเรียน	40	30	897	22.43	1.9315	

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนคือ 15.92 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.2575 และค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนคือ 22.43 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.9315

#### 4.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับ บทเรียนปกติ

กลุ่มที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ศรีวิชัย วิทยาเขตภาคใต้ จำนวน 20 คน ซึ่ง มีผลการทดลอง แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนรู้โดยบทเรียนปกติและ  
คะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่าง

2 กลุ่ม

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\Sigma x$	$\bar{x}$	S.D	t
ปกติ	20	30	304	15.20	2.958	7.855
คอมพิวเตอร์ฯ	20	30	447	22.35	2.049	

กลุ่มที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จำนวน 20 คน ซึ่ง มีผลการทดลอง แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนรู้โดยบทเรียนปกติและ  
คะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่าง

2 กลุ่ม

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\Sigma x$	$\bar{x}$	S.D	t
ปกติ	20	30	357	17.85	2.716	10.564
คอมพิวเตอร์ฯ	20	30	450	22.50	1.936	

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนรู้โดยบทเรียนปกติและ  
คะแนนบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่ม

ตัวอย่าง 2 กลุ่ม

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\Sigma x$	$\bar{x}$	S.D	t
ปกติ	40	30	661	16.53	2.837	9.2095
คอมพิวเตอร์ฯ	40	30	897	22.43	1.9925	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนปกติคือ 16.53 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 22.43 และค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ 26.775 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.9925

#### 4.4 การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง องค์ประกอบของเมือง จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ทำการประเมินโดยนักศึกษาจาก 2 สถาบันที่เลือกใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาปริญญาตรี แผนกสถาปัตยกรรม จำนวนทั้งหมด 40 คน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์เป็นการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ผลตามที่แสดงตารางดังต่อไปนี้โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีดังนี้

ระดับ	5	=	คุณภาพดีมาก
ระดับ	4	=	คุณภาพดี
ระดับ	3	=	คุณภาพปานกลาง
ระดับ	2	=	คุณภาพพอใช้
ระดับ	1	=	คุณภาพควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน  
จำนวน 40 คน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )
	5	4	3	2	1	
1. รูปแบบการนำเสนอภายในบทเรียน	17	22	1	-	-	4.35
2. ขนาดของอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	29	11	-	-	-	4.725
3. สีของตัวอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	15	22	3	-	-	4.3
4. ดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ	20	12	5	3	-	4.225
5. ความรู้สึกมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	9	30	1	-	-	4.2
6. ภาพที่นำมาประกอบบทเรียน	23	17	-	-	-	4.575
7. ความเข้าใจเนื้อหาโดยรวม	20	12	2	5	1	4.125
8. ความสะดวกในการใช้โปรแกรมการเรียนรู้	16	12	10	-	2	4
9. ความเพลิดเพลินและสนุกสนานกับ บทเรียน	27	12	1	-	-	4.65
10. ความชอบในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน	32	6	2	-	-	4.75
รวมค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )						4.39

จากเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น จัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.55 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.55 – 4.54	หมายถึง	มีคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย	2.55 – 3.54	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	มีคุณภาพควรปรับปรุง

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 4.39 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่ององค์ประกอบของเมือง อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการวางผังเมือง 1 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง ในหลักสูตรปริญญาตรี หลักสูตรของทบวงมหาวิทยาลัย กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2546 สาขาสถาปัตยกรรมได้สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

5.3 วิธีดำเนินการ

5.4 สรุปผลการวิจัย

5.5 อภิปรายผล

5.6 ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

5.1.1 เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) วิชาการวางผังเมือง 1 รหัส 12-110-414 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาสถาปัตยกรรมหลักสูตรกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

5.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง องค์ประกอบของเมือง ตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80 ของนักศึกษาที่ทดลองเรียนบทเรียน

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง องค์ประกอบของเมือง

#### 5.2 สมมุติฐานการวิจัย

5.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

5.2.2 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

### 5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ จึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังขั้นตอนต่อไปนี้

#### 5.3.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อ

5.3.1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่างๆ

5.3.1.2 ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาวิชา เพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) วางแผนการผลิตแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยกำหนดขั้นตอนดังนี้

- กำหนดเนื้อหาและจัดประสบการณ์เป็นหมวดหมู่
- แบ่งเนื้อหารายวิชาออกเป็นหน่วยย่อย
- กำหนดหัวเรื่อง
- กำหนดมโนทัศน์และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการสอน
- กำหนดแบบการประเมินผล

5.3.1.3 สร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และจัดทำคู่มือการสอน

5.3.1.4 นำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน

- ทดลองแบบ 1:1 เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
- ทดลองแบบกลุ่มเล็กเพื่อทำการปรับปรุงบทเรียน
- ทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง

#### 5.3.2 ทดลองใช้สื่อ

5.3.2.1 หาประสิทธิภาพของแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐานและวิเคราะห์ผล

- Pre-test
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ( CAI )
- Past-test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- T-test

5.3.2.2 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.3.2.3 นำเสนอผลงานการวิจัย

## 5.4 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าวสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.4.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา วิชาการวางผังเมือง 1 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง อยู่ในเกณฑ์ดี

5.4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ วิชาวิชาการวางผังเมือง 1 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง อยู่ในเกณฑ์ดี

5.4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการวางผังเมือง 1 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 20.78 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.10 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 22.43 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.60 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.10 % / 89.60 % สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

## 5.5 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการวางผังเมือง 1 เรื่อง องค์ประกอบของเมือง สามารถให้ความรู้ความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถให้ความรู้กับนักเรียนระดับปริญญาตรีปีที่ 4 สาขาสถาปัตยกรรม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ มากกว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่าเฉลี่ย ซึ่งอาจเกิดจากผลความคงทน เรียนรู้ ส่วนค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ อาจเกิดจากการจดจำจากการตอบคำถามในแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียน

## 5.6 ข้อเสนอแนะ

### 5.6.1 ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

5.6.1.1 ควรกระทำการศึกษาและทดลองการใช้โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ซึ่งจะต้องนำมาใช้ร่วมกันในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.6.1.2 ควรกระทำการศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ พร้อมทั้งศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดก่อน เพื่อให้เกิดแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ด้วย

5.6.1.3 ควรทำการศึกษารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการสร้างไว้แล้วให้เข้าใจเพื่อที่จะได้นำมาซึ่งเทคนิควิธีการ

5.6.1.4 ในการออกข้อสอบสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรออกให้มีครอบคลุมเนื้อหา

### 5.6.2 ข้อเสนอแนะในการทำปฏิญาณิพนธ์ครั้งต่อไป

5.6.2.1 ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการวางผังเมือง 1 ให้ครบทุกหน่วย รวมถึงวิชาอื่น ๆ ด้วย

5.6.2.2 ควรนำหลักสูตรไปเทียบกับระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อทำการเก็บตัวอย่างและรวบรวมข้อมูลเป็นต้น

5.6.2.3 ศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อการทำปฏิญาณิพนธ์ เพื่อจะได้ทราบถึงเวลาในการทำและเวลาที่ใช้ทดลองและเก็บข้อมูลด้วย

## บรรณานุกรม

เบญจวรรณ อุบลศรี. ผังเมือง. กรุงเทพมหานคร : โครงการตำราคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2547.

พัฒนา ธรรมสุวรรณ. "เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การวางผังเมือง1 (city planning)".

ลงชลา : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขต  
ภาคใต้, 2547 (อัตลัาเนา)

พิสตาภรณ์ มีศิริ. การออกแบบสถาปัตยกรรม 7. กรุงเทพมหานคร : โครงการตำราคณะครุ-

ศาสตร์อุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2547.

รุจโรจน์ แก้วอุไร. หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกาเยี.

[www.thaicai.com](http://www.thaicai.com), 10 ตุลาคม 2545.

วรรณวิภา พัทฒนะเขนง. "เอกสารประกอบการสอนรายวิชา AS 3209-ผังเมือง (city planning)".

ปทุมธานี : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยรังสิต, 2543. (อัตลัาเนา).

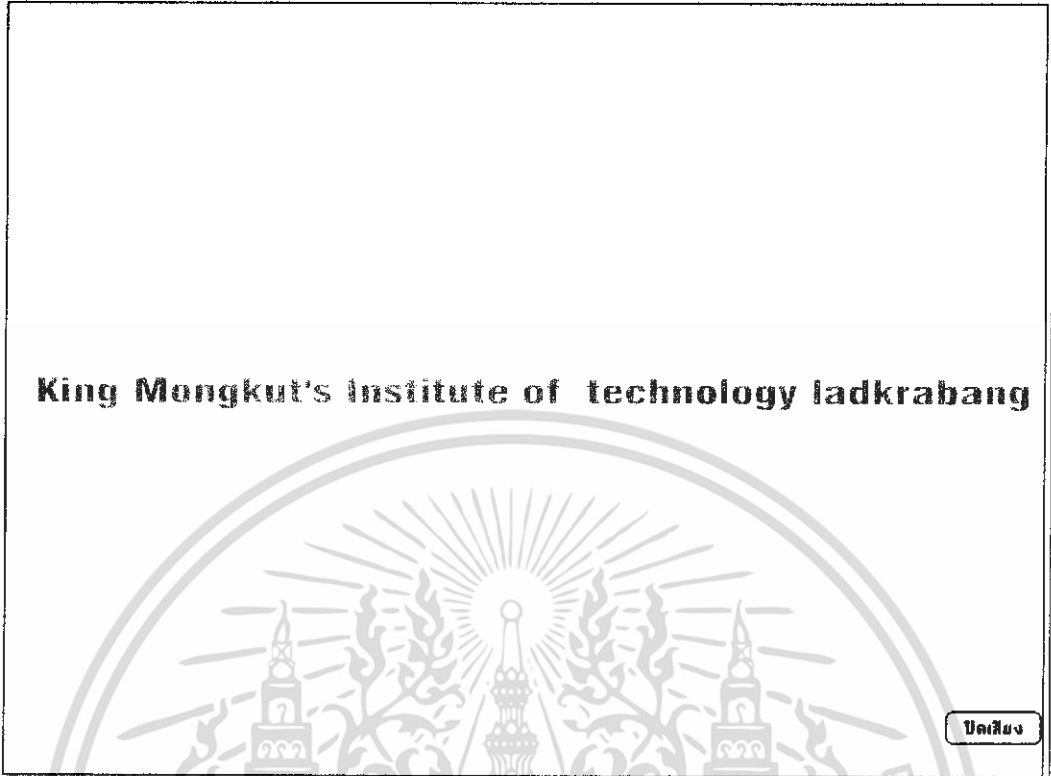
วิวัฒนาการชุมชนและการวางผังเมือง. ปทุมธานี : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์.

มหาวิทยาลัยรังสิต, 2543.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ภาพแสดงจากภาพยนตร์ที่จะนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 2 ภาพแสดงจากภาพยนตร์ที่จะนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## วิชา การวางผังเมือง 1

City Planning 1

12-110-414

ระดับปริญญาตรี ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 4

เวลาเรียน 72 ตาม 18 สัปดาห์ ฤกษ์ 1 ตาม ปฏิบัติ 3 ตามต่อสัปดาห์

ศึกษาจากเวลาเรียน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

2 หน่วยกิต

กรุณาพิมพ์ชื่อของท่านลงในช่องนี้ให้เรียบร้อย เสร็จแล้วกด Enter  
ชื่อ-นามสกุล >|

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

ปิดเสียง

ภาพที่ 4 ภาพแสดงจากพิมพ์ชื่อเก็บเป็นฐานข้อมูล

## Computer Assisted Instruction On Urban Elements



ADVISOR : Miss Benjawan Ubonrat  
ADVISEY : Miss Thirai Sittiang  
CODE : 47035009

NEXT

ปิดเสียง

ภาพที่ 5 ภาพแสดงหน้าก่อนเข้าเมนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บททบทวนเรื่อง**

ศึกษาการวางผังเมืองควรมีความรู้เรื่องวิวัฒนาการและการตั้งถิ่นฐานของเมือง ตั้งแต่ในยุคการเปลี่ยนแปลงของเมืองสมัยโบราณจนถึงการเปลี่ยนแปลงของเมืองสมัยปัจจุบัน ซึ่งได้เขียนผ่านมาแล้วในบทเรียนที่ผ่านมา

แต่ในบทนี้กล่าวถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆและสภาพของเมือง ซึ่งจะกล่าวถึงการแบ่งประเภทการใช้ที่ดินในแต่ละส่วนและโซนซึ่งรวมถึงหลักในการจัดองค์ประกอบของเมืองแบ่งตามสภาพแวดล้อมทางกายภาพและพื้นที่ในเขตต่างๆ รวมถึงกิจกรรมในการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละประเภท

นี่จึงเป็นที่มาของหลักในการวางผังเมืองที่วิเคราะห์จากสภาพแวดล้อมทางกายภาพและสภาพของชุมชน ซึ่งเป็นกรอบครอบคลุมในการจัดวางผังเมือง

ย้อนกลับ      หน้าถัดไป      ออกจากระบบ

**ภาพที่ 6** ภาพแสดงหน้าเมนูหลักของหัวข้อ "ทบทวนบทเรียน"

**ลักษณะรายวิชา**  
**รหัสและชื่อวิชา**  
**จำนวนหน่วยกิต**  
**จุดประสงค์รายวิชา**

12-110-414 การวางผังเมือง 1  
2 หน่วยกิต (1-3-2)

1. รู้จักวิวัฒนาการในการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์
2. รู้และเข้าใจถึงองค์ประกอบของเมือง
3. รู้และเข้าใจถึงข้อกำหนดกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับผังเมือง
4. รู้และเข้าใจถึงขอบเขตการเกิดของเมือง

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาวิวัฒนาการในการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์องค์ประกอบของเมือง ศึกษาข้อกำหนดและกฎหมายบางประเภทค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบผังเฉพาะ ออกแบบวางผังชุมชน

ย้อนกลับ      หน้าถัดไป      ออกจากระบบ

**ภาพที่ 7** ภาพแสดงหน้าเมนูหลักของหัวข้อ "คำอธิบายรายวิชา"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ
2. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนนและคะแนนข้อที่ผิดเป็น 0 คะแนน
3. กำหนดให้ทำแบบทดสอบให้ครบทั้งหมด 15 ข้อจึงจะสามารถออกจากแบบทดสอบได้

ภาพที่ 8 ภาพแสดงหน้าชี้แจงก่อนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 1



1. เหตุใดจึงต้องมีการกำหนดเขตการใช้ที่ดิน (zoning) ?

- |   |  |
|---|--|
| ก | สมัยก่อนมีการใช้ที่ดินผสมผสานปะปนกัน           |
| ข | เพื่อความสวยงามของที่ดิน                       |
| ค | เพื่อการสัญจรสะดวกรวดเร็ว                      |
| ง | ปกป้องเมืองจากมลพิษและความวุ่นวายต่างๆ ในเมือง |



เวลาทำข้อสอบ

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION DE WAJIRASITWONGKONG INSTITUTE

ภาพที่ 9 ภาพแสดงหน้าทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ
2. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกต้องเป็น 1 คะแนนและคะแนนข้อที่ผิดเป็น 0 คะแนน
3. กำหนดให้ทำแบบทดสอบให้ครบทั้งหมด 15 ข้อจึงจะสามารถออกจากแบบทดสอบได้

ภาพที่ 10 ภาพแสดงหน้าชี้แจงก่อนการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 1



Fri 28 Apr 2006

1. เหตุใดจึงต้องมีการกำหนดเขตการใช้ที่ดิน (zoning) ?

- |   |  |
|---|--|
| ก | สมัยก่อนมีการใช้ที่ดินผสมผสานปะปนกัน           |
| ข | เพื่อความสวยงามของที่ดิน                       |
| ค | เพื่อการสัญจรสะดวกรวดเร็ว                      |
| ง | ปกป้องเมืองจากมลพิษและความวุ่นวายต่างๆ ในเมือง |



เวลาทำข้อสอบ

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTIONAL RESOURCES INSTITUTE

ภาพที่ 11 ภาพแสดงหน้าทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้ที่ดินประเภทต่างๆ

### การกำหนดเขตการใช้ที่ดิน zoning

เป็นการกำหนดแนวทางการใช้ที่ดินในเมืองให้มีความเหมาะสมสอดคล้องและกลมกลืนกัน ทั้งในด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม (รวมทั้งปัจจัยทางภาคเมือง-การทหาร)  
เนื่องจากในสมัยก่อนการใช้ที่ดินภายในเมืองขาดการควบคุมจึงมีการใช้ที่ดินแบบผสมผสาน ประปนกัน ถ้าหากปล่อยให้ไร้สภาพเกิดผลเสียต่อส่วนรวมในอนาคต จึงต้องการกำหนด zoning เพื่อควบคุมการใช้ที่ดินให้เหมาะสมสอดคล้องกันไม่รบกวนซึ่งกันและกันหลักการทั่วไปคือ กำหนดให้การใช้ที่ดินที่เหมือนกันอยู่ในย่านเดียวกัน



ภาพที่ 12 ภาพแสดงตัวอย่างเนื้อหาหน้าเสนอในบทที่ 1

### สรุปวงเมือง

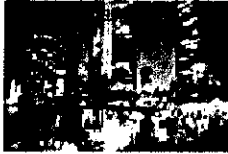
#### จินตภาพวงเมือง (THE IMAGE OF THE CITY)

คือ ภาพรวมของสิ่งที่คุณได้เห็นอย่างที่เขาได้จากภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เป็นจริงของเมือง ศาสตราจารย์ KEVIN LINCH ได้ทำการตรวจสอบเกี่ยวกับรูปทรงของเมืองโดยผลการศึกษาลึกลับในภาพของเมืองที่เกี่ยวกับความนึกคิดในในภาพของเมืองและพบว่าเมืองดีประกอบด้วยพื้นฐาน 5 ประการที่คนทั่วไปมักนำไปใช้ในการสร้างจินตภาพของตนเองเกี่ยวกับเมืองดังนี้

- 1.) การสัญจร (PATHWAY)
- 2.) ชานหรือพื้นที่กิจกรรมชุมชน (DISTRICTS)
- 3.) ขอบเขต (EDGES)
- 4.) ภูมิสัญลักษณ์ (LAND MARKS)
- 5.) จุดรวมกิจกรรม (NODES)

ภาพที่ 13 ภาพแสดงตัวอย่างเนื้อหาหน้าเสนอในบทที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ
2. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนนและคะแนนข้อที่ผิดเป็น 0 คะแนน
3. กำหนดให้ทำแบบทดสอบให้ครบทั้งหมด 15 ข้อจึงจะสามารถออกจากแบบทดสอบได้

ภาพที่ 14 ภาพแสดงหน้าจอชี้แจงก่อนการทำแบบทดสอบก่อนนบทเรียนที่ 2

1:39:05

2. ลักษณะทางกายภาพแบ่งได้กี่ประเภทที่ทำให้เกิดจุดเด่นทางสายตา ?

ก	3 ประเภท
ข	4 ประเภท
ค	2 ประเภท
ง	6 ประเภท



เวลาที่ส่งจบ

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION โดยคุณครู อ.สมชาย ๒๕๖๓

ภาพที่ 15 ภาพแสดงหน้าจอทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ
2. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนนและคะแนนข้อที่ผิดเป็น 0 คะแนน
3. กำหนดให้ทำแบบทดสอบให้ครบทั้งหมด 15 ข้อจึงจะสามารถออกจากแบบทดสอบได้

ภาพที่ 16 ภาพแสดงหน้าจอชี้แจงก่อนการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 2

1:39:05

2. ลักษณะทางกายภาพแบ่งได้กี่ประเภทที่ทำให้เกิดจุดเด่นทางสายตา ?

ก	3 ประเภท
ข	4 ประเภท
ค	2 ประเภท
ง	6 ประเภท



เวลาทำข้อสอบ

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION BY COMPUTER ASSISTED TEST

ภาพที่ 17 ภาพแสดงหน้าจอทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณตอบผิดแล้วค่ะ

ข้อที่ ถูก ก

สมัยก่อนมีการใช้ที่ดินผสมผสานปะปนกัน

ภาพที่ 18 ภาพแสดงจากเมื่อทำแบบทดสอบผิด

คุณตอบข้อ ก

สมัยก่อนมีการใช้ที่ดินผสมผสานปะปนกัน

ถูกต้องแล้วค่ะ

ภาพที่ 19 ภาพแสดงจากเมื่อทำแบบทดสอบถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปคะแนนที่ได้

วันที่สอบ Friday, April 28, 2006  
ขณะนี้เวลา 1:09:56 AM  
เริ่มสอบเวลา  
ใช้เวลาทั้งหมด 0:1:55  
จำนวนข้อสอบที่ตอบถูก 5  
จำนวนข้อสอบที่ตอบผิด 10  
คุณ IP Address: 47.135.0.9  
คะแนนที่ได้ 5  
ข้อแนะนำ

เวลาทำข้อสอบ

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON URBAN ELEMENTS

ภาพที่ 20 ภาพแสดงจากสรุปคะแนนเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว

สรุปคะแนนที่ได้

วันที่สอบ Friday, April 28, 2006  
ขณะนี้เวลา 1:50:02 AM  
เริ่มสอบเวลา  
ใช้เวลาทั้งหมด 0:5:37  
จำนวนข้อสอบที่ตอบถูก 20  
จำนวนข้อสอบที่ตอบผิด 4  
คุณ IP Address: 47.135.0.9  
คะแนนที่ได้ หมดเวลา คุณอาจเข้าทำที่เวลากำหนด  
ข้อแนะนำ: คุณสามารถเรียนบทต่อไปได้ค่ะ

กลับสู่บทเรียน

พิมพ์ข้อมูล

ออกจากโปรแกรม

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON URBAN ELEMENTS

ภาพที่ 21 ภาพแสดงจากสรุปคะแนนเมื่อเรียนครบและผ่านการทดสอบทุกอย่าง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22 ภาพแสดงฉากปิดสุดท้ายก่อนที่โปรแกรมจะปิดตัวเอง



ภาพที่ 23 ภาพแสดงฉากที่บันทึกผลคะแนนใน c:/data/numberlist

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ  
คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		✓			
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา		✓			
1.3 ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา	✓				
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา		✓			
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	✓				
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง			✓		
2. รูปภาพและอักษร					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย		✓			
2.2 ความถูกต้อง และเหมาะสมของภาษาที่ใช้		✓			
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	✓				
2.4 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้นำเสนอ			✓		
3. เวลา					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา		✓			
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด		✓			
รวม	15	28	6	0	0
ค่าเฉลี่ยรวม	4.08				

จากการวิเคราะห์แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพ  
สื่อด้านเนื้อหา ค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 4.08 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่า  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เรื่อง องค์ประกอบของเมืองอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ  
คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
<b>1. เนื้อหาและการนำเสนอ</b>					
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา		✓			
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการสอน	✓				
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา		✓			
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน		✓			
1.5 เนื้อหาเหมาะสมในการใช้คอมพิวเตอร์	✓				
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง		✓			
<b>2. รูปภาพและอักษร</b>					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านการสื่อความหมาย			✓		
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	✓				
2.3 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้นำเสนอ		✓			
2.4 ความเหมาะสมของสี ที่ใช้ในการนำเสนอ		✓			
2.5 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ		✓			
<b>3. เวลา</b>					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา		✓			
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอทั้งหมด	✓				
<b>รวม</b>	20	32	3	0	0
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	4.23				

จากการวิเคราะห์แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ  
คุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 4.23 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ  
กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมืองอยู่ในเกณฑ์ที่มี  
คุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ  
คุณภาพด้านแบบทดสอบ**

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1.ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์ของการเรียนรู้	✓				
2.ความถูกต้องของข้อสอบ	✓				
3.ความเหมาะสมของการใช้ภาษา	✓				
4.ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์	✓				
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>5</b>				

จากการวิเคราะห์แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านแบบทดสอบค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 5 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบของเมืองอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษา สามารถรู้และเข้าใจการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ
  2. นักศึกษา สามารถอธิบายรูปแบบต่างๆของสารูปของเมืองได้
- การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้
1. ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
  2. วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียนแล้วสร้างตารางวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบทดสอบ ให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรม
  3. ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้พิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง เพื่อสร้างข้อสอบให้มีความครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเป็นผู้ประเมิน และแก้ไข ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงการวัดระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน จากการ  
วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่จะวัด				จำนวนข้อ	น้ำหนัก ร้อยละ
	รู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์		
1. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงการใช้ที่ดินประเภทต่างๆได้	7	6	2	0	15	50
2. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงสารูปของเมืองได้	9	3	2	1	15	50
รวม	16	9	4	1	30	100

จากตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวนข้อสอบ ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบ ตามลักษณะการวัดผลดังต่อไปนี้

- |                     |       |    |     |
|---------------------|-------|----|-----|
| 1) วัดความรู้ความจำ | จำนวน | 16 | ข้อ |
| 2) วัดความเข้าใจ    | จำนวน | 9  | ข้อ |
| 3) การนำไปใช้       | จำนวน | 4  | ข้อ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การวิเคราะห์	จำนวน	1	ข้อ
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>จำนวน</b>	<b>30</b>	<b>ข้อ</b>

จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ สามารถแบ่งข้อทดสอบตามเนื้อหาบทเรียน ได้ดังนี้

- การใช้ที่ดินประเภทต่างๆ	15	ข้อ
- สารูปของเมือง	15	ข้อ
	<b>รวม</b>	<b>30 ข้อ</b>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อสอบ

บทที่ 1

1. เหตุใดจึงต้องมีการกำหนดเขตการใช้ที่ดิน (zoning)

(วิเคราะห์)

- ก. เพื่อความสวยงามของที่ดิน
- ข. เพื่อการสัญจรสะดวกรวดเร็ว
- ค. สมัยก่อนมีการใช้ที่ดินผสมผสานปะปนกัน
- ง. ปกป้องเมืองจากมลพิษและความวุ่นวายต่างๆ ในเมือง

2. การใช้ที่ดินในเมืองแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ทั้งหมดกี่กลุ่ม

(รู้-จำ)

- ก. 4
- ข. 2
- ค. 5
- ง. 6

3. โชนที่ดินสีน้ำตาล คือที่ดินประเภทอะไร

(รู้-จำ)

- ก. ประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง
- ข. ประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก
- ค. ประเภทพาณิชยกรรม
- ง. ประเภทคลังสินค้า

4. ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรมอยู่ในที่ดินโซนสีอะไร

(รู้-จำ)

- ก. สีม่วงอ่อน
- ข. สีม่วง
- ค. สีเขียว
- ง. สีเขียวอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ข้อใดไม่ใช่หลักการกำหนดที่ตั้งของการใช้ที่ดินบริเวณการค้าหรือพาณิชย์กรรม  
(วิเคราะห์)

ก. ควรอยู่บนดิน

ข. ความเอียงลาดของพื้นที่เกิน 5 %

ค. ควรอยู่ในบริเวณที่ติดต่อกับย่านอื่นได้

ง. ระบายน้ำได้ดี

6. ข้อใดคือความหมายของ Central Business District หรือ C.B.D.

(รู้-จำ)

ก. การใช้ที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย

ข. การใช้ที่ดินการเกษตร

ค. ย่านธุรกิจกลาง

ง. การใช้ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม

7. ข้อใดคือความหมายของ Residential land use

(รู้-จำ)

ก. การใช้ที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย

ข. การใช้ที่ดินเพื่อการค้า

ค. การใช้ที่ดินเพื่อทำถนนและทางหลวง

ง. การใช้ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม

8. ข้อใดคือการจำแนกการใช้ที่ดินในเขตเมืองตามลักษณะการใช้

(วิเคราะห์)

ก. การใช้ที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยมีการใช้ 29.6 % ของพื้นที่เมือง

ข. การใช้ที่ดินเพื่อทำการค้าที่ใช้ที่ดิน 3.7 % ของพื้นที่เมือง

ค. การใช้ที่ดินเพื่อทำถนนและทางหลวงมีการใช้ 19.9 % ของเมือง

ง. ถูกทุกข้อ

9. ข้อใดไม่ใช่แนวคิดในการวางผัง

(เข้าใจ)

ก. ความสวยงามของเมือง

ข. วางผังการพัฒนาเมืองระบบหลายศูนย์กลาง

ค.อนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมในบริเวณกรุงรัตนโกสินทร์

ง. ปรับปรุงความคล่องตัวในการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. พื้นที่พัฒนาพิเศษกำหนดขึ้นเพื่อรองรับศูนย์กลางด้านอะไร

(เข้าใจ)

- ก. ด้านการสัญจร
- ข. ด้านการศึกษา
- ค. ด้านสังคม
- ง. ด้านเศรษฐกิจ

11. ผังโครงการระบบคมนาคมขนส่งเพื่อแก้ปัญหาด้านการจราจรส่งเสริมบทบาททางด้านอะไร

(รู้-จำ)

- ก. ด้านการสัญจร
- ข. ด้านการศึกษา
- ค. ด้านสังคม
- ง. ด้านเศรษฐกิจ

12. องค์ประกอบของผังแสดงที่โล่งมีกี่ประเภท

(รู้-จำ)

- ก. 1 ประเภท
- ข. 2 ประเภท
- ค. 3 ประเภท
- ง. 4 ประเภท

13. ข้อใดคือความหมายของคำว่า "WATER AREA"

(รู้-จำ)

- ก. บริเวณที่ดินของเมือง
- ข. พื้นที่มีติที่ 3
- ค. บริเวณพื้นน้ำที่อยู่ในเมือง
- ง. บริเวณที่ราบลุ่ม

14. เขตที่ดินที่นำเงินคือที่ดินประเภทอะไร

(รู้-จำ)

- ก. ประเภทสถาบันราชการ
- ข. ประเภทสถาบันการศึกษา
- ค. ประเภทอุตสาหกรรม
- ง. ประเภทอนุรักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. เขตที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยแบ่งเป็นกี่ประเภท

(รู้-จำ)


- ก. 1 ประเภท
- ข. 2 ประเภท
- ค. 3 ประเภท
- ง. 4 ประเภท

บทที่ 2

1. จินตภาพของเมืองมืองค์ประกอบพื้นฐานกี่ประเภท

(รู้-จำ)

- ก. 3 ประเภท
- ข. 4 ประเภท
- ค. 5 ประเภท
- ง. 6 ประเภท

2. อนุสาวรีย์  จัดเป็นองค์ประกอบพื้นฐานใดในจินตภาพของเมือง

(รู้-จำ)

- ก. จุดรวมกิจกรรม
- ข. ย่าน
- ค. ภูมิสัญลักษณ์
- ง. ทางสัญจร

3. ข้อใดเป็นทางสัญจรเฉพาะส่วน (ส่วนหนึ่ง) ของเมือง

(วิเคราะห์)

- ก. ถนนมอเตอร์เวย์
- ข. คลองประเวศ
- ค. ถนนทางเดินในมหาวิทยาลัย
- ง. ถนนเรียบทางรถไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใครเป็นผู้คิดค้นองค์ประกอบพื้นฐานที่ช่วยในการจดจำจินตภาพของเมือง  
(รู้-จำ)

- ก. รศ.ดร. บุญช่วย สุวรรณแก้ว
- ข. ดร. ปีเตอร์ มาริโอ
- ค. ศ. เควิน ลินซ์
- ง. ดร. อาร์ม เมอร์เนต. แซร์. ตอง

5. เขาวราชและบางลำพู ถือเป็นองค์ประกอบพื้นฐานใดในจินตภาพของเมือง  
(รู้-จำ)

- ก. ภูมิสัญลักษณ์
- ข. ขอบเขต
- ค. ที่รวมกิจกรรม
- ง. ย่าน

6. Landmark คืออะไร  
(รู้-จำ)

- ก. ลักษณะทางกายภาพที่เป็นจุดเด่นและเป็นจุดนำสายตาให้เกิดความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม
- ข. จุดศูนย์รวมประชากร
- ค. แหล่งบันเทิง
- ง. การทำให้เกิดกิจกรรมภายในท้องถิ่น

7. ลักษณะทางกายภาพแบ่งได้กี่ประเภทที่ทำให้เกิดจุดเด่นทางสายตา  
(รู้-จำ)

- ก. 3
- ข. 4
- ค. 2
- ง. 6

8. ตึกโบหยก จัดเป็นองค์ประกอบของจินตภาพของเมืองประเภทใด

(รู้-จำ)

- ก. District
- ข. Landmark
- ค. Node
- ง. Edge

9. Node หมายถึงอะไร

(รู้-จำ)

- ก. จุดรวมกิจกรรมต่าง ๆ
- ข. จุดนำสายตา
- ค. ขอบเขต
- ง. เส้นทาง

10. ที่ว่างในเมืองแบ่งได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

(รู้-จำ)

- ก. 3 ประเภท คือ ที่ว่างเหนือศีรษะ , ที่ว่างเปิดโล่ง , ที่ว่างรอบ ๆ
- ข. 2 ประเภท คือ ที่ว่างเปิดโล่ง , ที่ว่างในชุมชน
- ค. 4 ประเภท คือ ที่ว่างเปิดโล่งด้านหลัง , ที่ว่างด้านหน้า , ที่ว่างเหนือศีรษะ , ที่ว่างเปิดโล่ง
- ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.

11. ที่ว่างในชุมชน หมายถึงอะไร

(รู้-จำ)

- ก. ที่ว่างที่ทำให้เกิดกิจกรรมต่าง ๆ และเป็นพื้นที่โล่ง
- ข. ที่ว่างที่ปิดกั้นด้านหน้าเพื่อทำให้เกิดความเป็นส่วนตัว
- ค. พื้นที่ว่างในส่วนต่างๆ ของเมืองที่ถูกล้อมรอบโดยรอบอาคารหรือสิ่งก่อสร้าง อาจล้อมรอบ 2 , 3 ด้านหรือโดยรอบทั้งหมด
- ง. ที่ว่างที่ล้อมรอบอาคารทั้งภายนอกและภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. จินตภาพของเมือง หมายถึงอะไร

(รู้-จำ)

ก. จินตนาการในการสร้างเมืองในอนาคต

ข. ภาพของเมืองในอนาคต

ค. ความงามของเมือง

ง. ความประทับใจและความรู้สึกของประชากรที่อาศัยอยู่ในเมืองที่สภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน

13. รูปแผ่นพื้นมีการขยายตัวแบบใด

(รู้-จำ)

ก. แบบศูนย์รวม

ข. แบบเชื่อมต่อกับศูนย์รวม

ค. แบบขยายตัวในแนวตั้งด้วยความหลากหลายที่เป็นระบบ

ง. แบบแผ่ขยายกว้างใหญ่ไปในแนวราบ ด้วยความหลากหลายที่ไม่เป็นระบบ

14. ภูมิสัญลักษณ์หลัก (Major Landmarks) คืออะไร

(เข้าใจ)

ก. จุดสังเกตขนาดเล็กเห็นได้ในระยะใกล้ ๆ

ข. จุดสังเกตขนาดเล็กเห็นได้ในระยะไกล

ค. จุดสังเกตที่สามารถเห็นได้ชัดเจนในระยะใกล้ ๆ

ง. จุดสังเกตที่สามารถเห็นได้ชัดเจนในระยะไกล ๆ

15.  เป็นส่วนองค์ประกอบที่ช่วยจดจำสภาพแวดล้อมของเมืองส่วนใดของ เควิน ลินซ์

(รู้-จำ)

ก. Node

ข. District

ค. Path Way

ง. Landmark

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน  
การวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

ตารางที่ 1.1 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง  
องค์ประกอบของเมืองโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	20	30	20.30	81.20	80
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน E2	20	30	22.35	89.40	80

การวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

ตารางที่ 1.2 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง  
องค์ประกอบของเมืองโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	20	30	21.25	85.00	80
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน E2	20	30	22.50	90.00	80

ตารางที่ 1.3 แสดงค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย  
สอน เรื่ององค์ประกอบของเมือง ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	40	30	20.78	83.10	80
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน E2	40	30	22.43	89.60	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่า จากตารางที่ 4.3 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่ององค์ประกอบ  
ของเมือง ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 20.78 คะแนน จากคะแนน  
ทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.10 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 22.43 คะแนน  
จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.60 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ  
เท่ากับ 83.10 % / 89.60 % สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอน โดยได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 3 แบบ คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และแบบประเมินด้านแบบทดสอบโดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านดังนี้

1) ด้านเนื้อหา

ผศ. เบญจวรรณ อุบลศรี

ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาสถาปัตยกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-  
ลาดกระบัง

2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผศ. อรรถพร ฤทธิเกิด

ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์-  
อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร-  
ลาดกระบัง

3) ด้านแบบทดสอบ

ผศ.ดร. เลิศลักษณ์ กสินหอม

ตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์-  
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1 การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ

### หลักการกำหนดที่ตั้งของการใช้ที่ดินประเภทค้า ( THE LOCATION OF LAND USE AREA )

#### 1.) บริเวณที่อยู่อาศัย

- ควรอยู่บนที่ดอน , ระบายน้ำได้ดี , สภาพของดินเหมาะสมในการก่อสร้าง , มีสิ่งบริการสาธารณะพร้อม และมีความสวยงามของธรรมชาติ
- ควรเป็นบริเวณที่มีความปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ ( น้ำท่วม , ไฟไหม้ป่า , พายุ ฯลฯ ) หรือภัยจากฝีมือมนุษย์ ( คลังน้ำมัน , คลังก๊าซ , คลังอาวุธ , จุดยุทธศาสตร์, สนามบิน ฯลฯ )
- ควรอยู่ไกลย่านการค้า , ที่ทำงาน
- ควรอยู่ห่างไกลจากย่านอุตสาหกรรม เพื่อให้ห่างจากสิ่งรบกวน เช่น เสียง , กลิ่นควัน , ฝุ่นละออง
- ควรอยู่ในบริเวณที่เอื้ออำนวยต่อการทำมาหากิน

#### 2.) บริเวณการค้าหรือพาณิชยกรรม

- ควรอยู่บนที่ดิน , ระบายน้ำได้ดี
- ความเอียงลาดของพื้นที่ไม่เกิน 5 %
- ควรอยู่ในบริเวณที่สามารถติดต่อกับย่านอื่น ๆ ได้สะดวก
- ควรเป็นบริเวณที่มีการคมนาคมสะดวก รวมทั้งบริการขนส่งมวลชน
- ควรอยู่ในบริเวณที่มีสถาบันการเงิน เพื่อการติดต่อทางธุรกิจรวมทั้งมีบริการสาธารณะครบครัน

#### 3.) บริเวณการอุตสาหกรรม

- ควรอยู่ในบริเวณที่มีราคาถูก ( ราคาที่ดิน ) ความเอียงลาดของพื้นที่ไม่เกิน 5 %
- ควรอยู่ในบริเวณที่มีการคมนาคมขนส่งสะดวก
- อยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ ใกล้เคียงตลาด
- ไม่ตั้งอยู่ในทิศทางลมที่พัดเข้าสู่ตัวเมือง หรือตั้งอยู่ห่างจากตัวเมืองมากพอ สมควร
- ควรมีพื้นที่ในการขยายตัว มีบริการสาธารณูปโภคพร้อม
- มีการระบายน้ำได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้ที่ดินในเขตเมือง ( LAND USE IN THE CITY )

คือ การเข้าถึงครองที่ดินและนำที่ดินและนำที่ดินของตนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ และตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจประเภทนั้นๆ ที่ดินในเขตเมือง ( URBAN LAND) หมายถึง พื้นที่เมือง ( UBAN SPACE ) ประกอบด้วย

- บริเวณที่ดินของเมือง ( LAND AREA )
- บริเวณพื้นน้ำที่อยู่ในเมือง ( WATER AREA )
- พื้นที่มิติที่สาม ( THIRD DIMENTION SPACE ) คือ บริเวณที่เป็นน่านฟ้าเหนือตัวเมือง

## การจำแนกการใช้ที่ดินในเขตเมือง ( CLASSIFICATION OF LAND USE )

มอริส ยีทส์ และแบร์รี การ์เนอร์ ได้จำแนกการใช้ที่ดินในเขตเมือง ตามลักษณะการใช้เป็น 6 ประเภท คือ

1. การใช้ที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย ( RESIDENTIAL AREA ) มีการใช้ประมาณ 29.6 % ของพื้นที่เมืองทั้งหมด หรือ 39 % ของพื้นที่เมืองที่พัฒนาแล้ว

2. การใช้ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม มีการใช้ 8.6 % ของพื้นที่เมือง หรือปัจจัยที่กำหนดที่ตั้งอุตสาหกรรมมี 3 ปัจจัย สำคัญ

- ลักษณะที่ตั้ง
- ลักษณะสิ่งที่อยู่ใกล้เคียงและล้อมรอบ
- ความสะดวกในการเข้าถึง

3. การใช้ที่ดินเพื่อทำการค้า มีการใช้ที่ดิน 3.7 ของพื้นที่เมืองทั้งหมด 4.8 ของพื้นที่เมืองที่พัฒนาแล้ว เป็นการใช้ที่ดินแบบเข้มข้น คือ บริเวณใจกลางเมือง ( URBAN CORE AREA ) หรือย่านศูนย์กลางเมือง เรียกว่า ย่านธุรกิจกลาง ( CENTRAL BUSSINESS DISTRIC ) หรือ C.B.D.

4. การใช้ที่ดินเพื่อทำถนนและทางหลวง มีการใช้ 19.9 % ของพื้นที่เมืองของที่ดินเมืองที่พัฒนาแล้ว

5. การใช้ที่ดินเพื่อการสาธารณะและกึ่งสาธารณะ เช่น สถานที่ราชการ วัดวาอาราม โรงเรียน โรงพยาบาล มีการใช้ 15.2 % ของพื้นที่เมือง 19.6 % ของพื้นที่เมืองที่พัฒนาแล้ว

เขตที่ดินว่างเปล่า คือ บริเวณพื้นที่รอบเมือง ได้แก่ บริเวณที่ลุ่มชื้นแฉะ แอ่งน้ำ ทุ่งหญ้า บริเวณนี้ต่อไปพัฒนาเป็นย่านอุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร

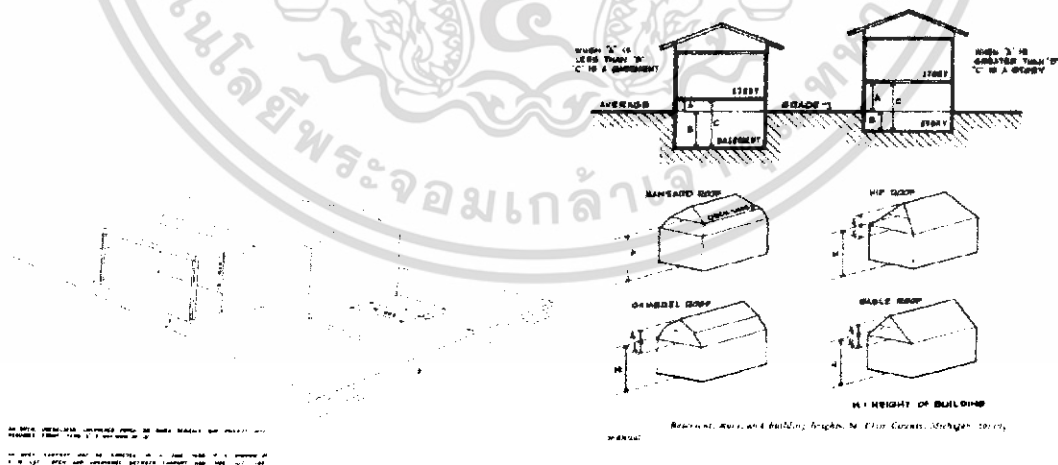
### ( REGULATING OF THE USE OF LAND AND BUILDINGS )

ความปรารถนาในการออกระเบียบ กฎเกณฑ์การใช้ประโยชน์ในแต่ละพื้นที่ของชุมชนเป็นเหตุผลข้อแรกในการยอมรับให้มีข้อบัญญัติควบคุมย่าน วัดดูประสงค์ของการแยกประเภทของการใช้ประโยชน์ต่างๆ มีอยู่ 2 ประการ

1) เพื่อที่จะป้องกันการผสมผสานปนเปกันของการใช้ประโยชน์ที่เข้าด้วยกันไม่ได้ (Incompatible Uses) ซึ่งอาจจะทำให้เกิดผลในด้านลบต่อกันและกัน เช่น ทำให้คุณค่าราคาของที่ดินและอาคารเสื่อมค่าลง และมีผลกระทบต่อลักษณะของสภาพแวดล้อมของชุมชน

2) เพื่อเป็นหลักประกันว่าการใช้ประโยชน์ที่ต้องการบริการสาธารณะที่มีราคาแพง เช่น แนวทางสาธารณูปโภคหลัก (Major Utility Lines) และถนนที่รับน้ำหนักบรรทุกได้มากจะถูกบังคับหรือกำหนดให้อยู่ในบริเวณที่ซึ่งมีบริการสาธารณะดังกล่าวอยู่แล้ว หรือมีการวางแผนที่จะติดตั้งบริการเหล่านั้น ทำให้มีผลในเชิงเศรษฐกิจในการลงทุนสาธารณูปโภค

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าประเภทพื้นฐานของย่านการใช้ประโยชน์ที่ดินมี 3 ประเภท คือ ที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม และอุตสาหกรรม ขณะที่ข้อบัญญัติบางแห่งได้มีการเคลื่อนไหวไปในแนวทางที่จะให้มีการผสมการใช้ประโยชน์ต่างๆ (Mixing Uses) อย่างไรก็ตามยังมีความจำเป็นที่จะต้องมีการพิจารณาหรือกำหนดกฎเกณฑ์สำหรับระดับ (Degree) ของการแยกประเภทของการใช้ประโยชน์ทั้งสามชนิดคือ



↑ ข้อบัญญัติอาคารที่ขึ้นทะเบียนประเภทอาคาร

↑ แสดงการขึ้นบันไดได้รับยกย่องรับ ความสูงของอาคาร โดยให้ภาพประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน

### 1. ย่านที่อยู่อาศัย (Residential Districts)

ที่ดินและอาคารประเภทที่อยู่อาศัยจะเป็นการใช้ประโยชน์ที่มีจำนวนเกือบจะมากที่สุดในทุกๆเมือง และจะครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของเมือง ข้อกำหนดของย่านที่อยู่อาศัยจึงมีจำนวนมาก ซึ่งต้องมีจำนวนมากทั้งในแง่ปริมาณและคุณภาพ

มีหลายทฤษฎีที่นำมาใช้ในการแบ่งข้อกำหนดย่านที่อยู่อาศัย ในข้อกำหนดสมัยก่อนแบ่งย่านที่อยู่อาศัยออกตามประเภทของอาคารที่อยู่อาศัย เช่น แบ่งเป็นย่านที่อยู่อาศัยแบบครอบครัวเดี่ยว (Single Family districts) ย่านที่อยู่อาศัยแบบสองครอบครัว (two family districts) และย่านที่อยู่อาศัยแบบเร็นนูดหรือ อพาร์ทเมนต์ (apartment districts) ข้อกำหนดบางแห่งอาจเพิ่มย่านที่อยู่อาศัยแบบสี่ครอบครัว ย่านที่อยู่อาศัยแบบเร็นนูด (Row – House Districts) ย่านที่อยู่อาศัยแบบให้พักพร้อมกินอยู่ (boarding house districts) ย่านที่อยู่อาศัยสำหรับสมาคมต่างๆ (fraternity and sorority districts)

โดยทั่วไปมีการอ้างเหตุผลว่า อาคารประเภทหลายครอบครัว เช่น อาคารแฟลต เร็นนูด อาจจะไปทำลายคุณค่าที่มีอยู่ของย่านครอบครัวเดี่ยว โดยมักจะบดบังแสงสว่างและลมซึ่งบ้านครอบครัวเดี่ยวควรจะได้รับ ผู้เช่าหรือผู้อยู่อาศัยในแฟลตมักจะใช้ริมขอบถนนทั้งหมดในชุมชนเป็นที่จอดรถและเป็นการเพิ่มความหนาแน่นของประชากรทำให้ระบบถนนและสาธารณูปโภคไม่พอเพียง และอ้างว่าผู้เช่าอาคารมักจะไม่ดูแลรักษาอาคารที่อยู่อาศัยของตนเหมือน ดังเช่นผู้อยู่อาศัยที่เป็นเจ้าของบ้านเดี่ยวจะดูแลรักษา

อย่างไรก็ตามในข้อกำหนดปัจจุบัน พยายามที่จะลดข้อจำกัดของอาคารประเภทหลายครอบครัวและอนุญาตให้มีการผสมของที่อยู่อาศัยประเภทต่างๆ โดยอ้างเหตุผลว่า ชุมชนที่ประกอบไปด้วยที่อยู่อาศัยประเภทต่างๆ รวมเข้าด้วยกัน จะดูมีความน่าสนใจในด้านสุนทรียภาพมากกว่า ความพึงพอใจด้านสังคมมีมากขึ้น คนในสังคมสามารถที่จะขยับขยายเปลี่ยนที่อยู่อาศัยไปตามความต้องการของคน หรือตามการเจริญเติบโตของครอบครัว โดยไม่จำเป็นต้องย้ายถิ่นหรือย้ายออกไปจากชุมชนนั้น ข้อกำหนดที่ใช้กับแนวความคิดแบบนี้จะต้องมีข้อบังคับให้อาคารประเภทหลายครอบครัว เพิ่มขนาด แปลงที่ดิน เพื่อรองรับกับความหนาแน่นของประชากร มีข้อกำหนดเพิ่มที่ว่างสนามให้มากขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงการบังของแสงสว่างและลม และสามารถใช้เป็นสนามสำหรับเด็กเล่น และใช้เป็นที่จอดรถนอกเขตถนนได้อย่างพอเพียง ข้อกำหนดในแนวคิดนี้โดยปกติจะกำหนดย่านไปตามความหนาแน่นของประชากร ย่านที่มีประชากรหนาแน่นสูงจะกำหนดตำแหน่งให้อยู่ใกล้กับบริการสาธารณะต่างๆ ของชุมชน เช่น ถนน สาธารณูปโภคต่างๆ ฯลฯ ซึ่งมีขีดความสามารถในการให้บริการได้สูงเพื่อบริการประชากรที่มีจำนวนต่อพื้นที่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

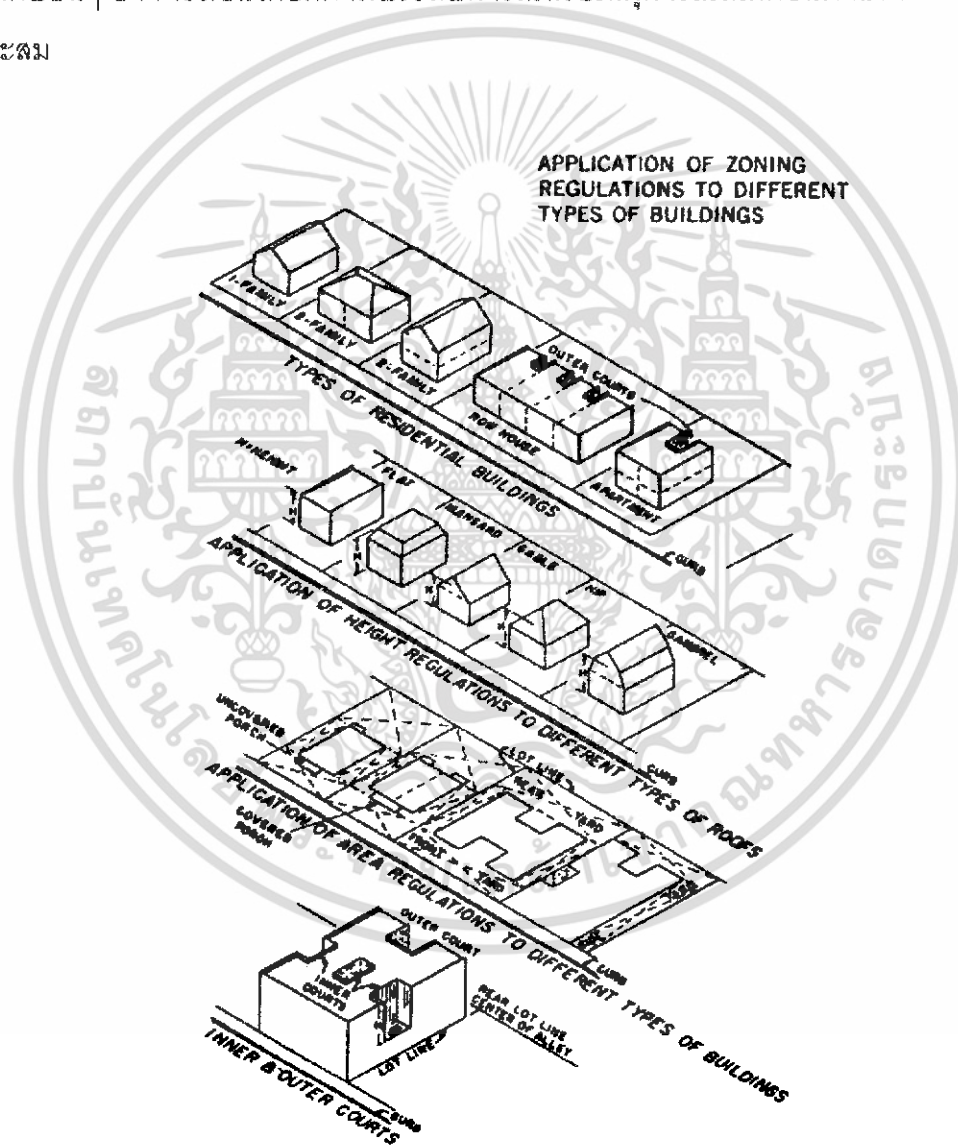
ในการกำหนดการแบ่งย่านที่อยู่อาศัยจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาอย่างดี ควรมีพิจารณาถึงความสัมพันธ์ในด้านความต้องการสำหรับที่อยู่อาศัยประเภทต่างๆ โดยทั่วไปแล้วที่อยู่อาศัยแบบบ้านครอบครัวเดี่ยวอาจเป็นที่นิยมมาก แต่ในบางพื้นที่บ้านแฝดอาจเป็นที่นิยมมากกว่า ที่อยู่อาศัยประเภทเรือนชุดจะเป็นที่นิยมในเมืองใหญ่มากกว่าในเมืองที่มีขนาดเล็ก และถ้าศึกษาถึงการขยายตัวเพิ่มขึ้นของประชากรก็อาจจะมีแนวโน้มว่าคู่จำนวนสมรสที่เพิ่มแต่งงานและผู้สูงอายุที่มีจำนวนเพิ่มขึ้น อาจทำให้ที่อยู่อาศัยประเภทเรือนชุดเป็นที่นิยมมากขึ้นในทุกหนทุกแห่งในอนาคต การศึกษาถึงแนวโน้มความต้องการของประเภทต่างๆ ของที่อยู่อาศัยจะช่วยให้การทำข้อกำหนดสำหรับย่านที่อยู่อาศัยมีความถูกต้องเหมาะสม

การใช้ประโยชน์ที่มีส่วนสัมพันธ์กับย่านที่อยู่อาศัย (Related Uses) เช่น โบสถ์ สถานรับเลี้ยงดูแลเด็ก โรงเรียน วิทยาลัย ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ หอศิลปะ สถานที่ราชการ สถานพยาบาล และสถานเอนกนามัย สนามกอล์ฟ และสวนสาธารณะ และการใช้ประโยชน์ที่มีลักษณะกึ่งเกษตรกรรม การใช้ประโยชน์เหล่านี้ อาจอนุญาตให้เป็นได้เพียง "การใช้ประโยชน์พิเศษ" ("Special Uses") โดยได้รับการรับรองจากคณะกรรมการปรับเปลี่ยนหรืออุทธรณ์ (Board of adjustment) ข้อกำหนดอาจจะอนุญาตใช้ประโยชน์ที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัยเหล่านี้ให้อยู่ในย่านที่อยู่อาศัยที่มีชั้นต่ำกว่า ("LOWOR" Classes) แต่ไม่อนุญาตให้อยู่ในย่านที่ชั้นสูงกว่า (ชั้นที่สูงกว่า คือ บ้านชั้นเดียว ชั้นที่ต่ำกว่า คือ บ้านหลายครอบครัว)

อาชีพที่ทำอยู่กับบ้าน (Home Occupations) ข้อบัญญัติควบคุมย่านส่วนใหญ่จะอนุญาตให้อาชีพที่ทำอยู่กับบ้านดั้งเดิมสามารถทำได้ในอาคารที่พักอาศัยในย่านที่อยู่อาศัยตัวอย่าง เช่น สำนักงานของแพทย์และหมอฟัน สำนักงานของสายอาชีพต่างๆ ร้านเสริมสวย ร้านสตูดิโอศิลปะ หลายนๆ อาชีพเหล่านี้สามารถทำได้ที่บ้านโดยเป็นที่นิยมไม่ถูกรังเกียจ แต่ก็ก่อให้เกิดปัญหาอย่างมากสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่บังคับใช้ข้อกำหนด ในบางครั้งแม้บ้านที่เริ่มทำกิจการขนาดเล็ก เช่น ทำแซนวิชขายที่บ้าน แล้วเริ่มขยายกิจการเนื่องจากมีลูกค้ามากขึ้นมีการจ้างผู้ช่วยขยายที่ทำกิจการออกไปที่บริเวณโรงรถ ซึ่งรถบรรทุกของเข้ามาจำนวนหนึ่ง ปูพื้นสนามด้านหลังเพื่อเป็นที่จอดรถ จากการค่อยๆ ขยายกิจการเพิ่มขึ้นโดยไม่รู้ตัว อาชีพที่ทำอยู่กับบ้านเริ่มกลายเป็นธุรกิจการค้าหลัก ซึ่งมีผลกระทบก่อให้เกิดความเดือดร้อนเสียหายต่อชุมชนที่อยู่อาศัยของเธอได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาเหล่านี้ข้อกำหนดจึงควรมีกฎข้อบังคับควบคุมที่เข้มงวดกับอาชีพที่ทำอยู่กับบ้าน ข้อกำหนดควรทำเป็นรายการพิเศษสำหรับอาชีพที่อนุญาตและกำหนดขนาดและแบบของป้ายหน้าร้าน โดยอาจจะกำหนดขนาดเนื้อที่มากที่สุดของบ้านไม่เกิน 1 ฟุต X 1.5 ฟุต (0.03 เมตร X 0.45 เมตร) ซึ่งเป็นขนาดมาตรฐานที่พอดีและควรที่จะห้ามการจ้างงานที่มีมากกว่า 1 คน กำหนดอัตราร้อยละของพื้นที่ในบ้านสำหรับทำกิจการธุรกิจให้เป็นตัวเลขที่น้อยที่สุด เช่น ร้อยละ 15 เพื่อเป็นหลักประกันว่าการใช้ประโยชน์จะใช้เป็นที่อยู่อาศัยเป็นหลักใหญ่ ข้อบังคับอื่นๆ อาจจะมีขึ้นได้อีกตามประสบการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายหลังตามความเหมาะสม



ภาพประเภทของอาคารที่อยู่อาศัย และการกำหนดการใช้ประโยชน์

## 2. ย่านพาณิชย์กรรม (Commercial Districts)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปพื้นที่ที่ใช้สำหรับพาณิชยกรรมจะมีประมาณร้อยละ 2 ถึง 5 ของพื้นที่ที่มีการพัฒนาของเมือง พื้นที่จำนวนนี้ถูกแบ่งเป็นย่านศูนย์กลางธุรกิจ (C.C.D) ศูนย์การค้าชุมชนและย่านพาณิชยกรรมอื่นๆ กระจายทั่วไปทั้งเมือง

ปัญหาที่สำคัญในเวลานี้ก็คือ ตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์การค้าชุมชน และศูนย์การค้าระดับภาค (Regional Shopping Centers) เนื่องจากศูนย์การค้าเหล่านี้หลายแห่งประสบความสำเร็จ จึงเกิดการตื่นตัวในการพัฒนาตามแบบขึ้นมา นักวางผังจะมีความรู้สึกลังเลใจในการที่จะให้มีศูนย์การค้ามากเกินไป เพราะอาจจะทำให้เกิดมีการแข่งขันกันสูงซึ่งไม่เป็นผลดีนัก เมื่อเปรียบเทียบกับการให้มีเพียงแห่งสองแห่ง ในเวลาเดียวกันก็เป็นเรื่องยากที่จะตัดสินใจให้มีย่านศูนย์การค้าเพียงแห่งเดียวในชุมชน เพราะอาจเกิดการผูกขาดขึ้น การแก้ปัญหานี้อาจทำได้โดยให้มีการพิจารณาแบ่งย่านขึ้นใหม่ (Rezoned) ในพื้นที่บางแห่งสำหรับให้เป็นศูนย์การค้า แต่มีการกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ที่ผู้จะขออนุญาตสร้างศูนย์การค้าจะเป็นผู้รับภาระ หากเป็นไปตามเงื่อนไขที่วางควบคุมไว้ก็สามารถก่อสร้างได้

ในข้อบัญญัติสมัยแรกๆ จะมีการกำหนดย่านศูนย์กลางธุรกิจการค้า (C.B.D) ซึ่งอาจจะถูกแบ่งย่อยออกเป็นย่านการค้าขายปลีก ย่านการค้าขายส่ง และย่านการค้าชุมชน สำหรับย่านการค้าชุมชนถูกกำหนดให้เป็นธุรกิจการค้าต่างๆ เช่น ร้านขายของเบ็ดเตล็ด หรือร้านขายของชำ (Grocery Store) ร้านขายยา ร้านซักเสื้อผ้าแบบบริการตนเอง และร้านสินค้าอำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่บริการภายในชุมชน การแยกย่อยย่านพาณิชยกรรมเหล่านี้ยังคงใช้ได้เหมาะสมกับเมืองที่ขนาดเล็กและขนาดกลาง ผู้ร่างข้อกำหนดควรจะต้องมีความระมัดระวังในการจัดเตรียมข้อบัญญัติสำหรับย่านการค้าชุมชน โดยการห้ามประเภทธุรกิจการค้าที่จะมีผลที่ก่อให้เกิดความเสียหาย หรือการรบกวนต่ออาคารที่อยู่อาศัย เช่น มีเสียงและแสงมากเกินไป หรือมีการเปิดกิจการในตอนกลางคืน

ในเมืองที่มีขนาด 100,000 คน หรือมากกว่า ซึ่งมีการพาณิชยกรรมแบบต่างๆ มากมาย ควรจะมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านการตลาดมาให้คำปรึกษา ในการจัดกลุ่มธุรกิจการค้า และกำหนดย่านใหม่ๆ ขึ้น ย่านใหม่ๆ ที่จะกำหนดขึ้นนั้นจะอยู่บนพื้นฐานของกฎเกณฑ์สองประการ คือ ความสัมพันธ์ต่อพื้นที่ให้บริการ และความเหมาะสมในด้านเศรษฐกิจ สำหรับในประการแรก คือ ความสัมพันธ์ต่อพื้นที่ให้บริการ เช่น ศูนย์การค้าย่อยจะบริการสินค้าจำเป็นสำหรับชุมชน ศูนย์การค้าชุมชนจะให้บริการในบริเวณที่กว้างขึ้นและมีสินค้าหลากหลายขึ้นศูนย์การค้าหลักหรือศูนย์กลางธุรกิจการค้าจะให้บริการพื้นที่ส่วนใหญ่ของเมือง สำหรับในประการที่สองซึ่งเกี่ยวกับความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจอาจแบ่งย่อยออกเป็นการใช้ประโยชน์แบบค้าปลีก การใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์แบบให้บริการ (สถานีบริการน้ำมัน โรงภาพยนตร์ และอื่นๆ) และการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (ร้านอาหารยนต์ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก และอื่นๆ) ในการจัดแบ่งภายใต้ลักษณะนี้ สถานีบริการใกล้เคียงกับของ ร้านขายส่ง และการใช้ประโยชน์อื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันนี้จะไม่อนุญาตให้มีในย่านค้าปลีก ทั้งนี้เพราะว่านอกจากจะก่อให้เกิดความรู้สึกรังเกียจแล้วกิจการเหล่านี้อาจกลายเป็นพื้นที่ที่ตาย (Dead Spaces) และอาจเข้าไปทำลายความต่อเนื่องของทางเดินซื้อของของร้านค้าย่อยได้ ในเมืองเล็กๆ อาจกำหนดให้ย่านสำหรับเป็นการใช้ประโยชน์บางชนิด ในบริเวณพื้นที่ริมขอบของย่านการค้าปลีกที่ติดกับย่านที่อยู่อาศัยเพื่อเป็นกันชน หรือเป็นจุดเปลี่ยนการใช้ประโยชน์จากการค้าไปเป็นที่อยู่อาศัย โดยอาจให้เป็นที่ตั้งสำนักงานและที่ทำการบริการต่างๆ เช่น เป็นสถานที่เกี่ยวกับพิธีฝังศพ (Funeral Homes) เป็นสถานที่ทำการสาขาของกรมทางหลวง โรงแรมขนาดเล็ก (Motels) ภัตตาคาร ข้อกำหนดบางแห่งกำหนดให้มีย่านที่จอดรถ (Parking Lot Districts) อยู่ในหรือติดกับย่านศูนย์การค้า แต่อาจจะมีข้อดีกว่าถ้ากำหนดให้ที่จอดรถไม่จำเป็นต้องอยู่ติดกับศูนย์การค้าแต่สามารถอยู่ในย่านที่อยู่อาศัยในระยะทางที่กำหนดได้แล้วเพิ่มความเข้มงวดมากขึ้นในเรื่องมาตรฐานการก่อสร้างศูนย์ การค้า

โดยปกติมักจะมีการใช้ประโยชน์อื่นๆ ปนอยู่กับย่านพาณิชย์กรรม ตามธรรมดาที่พักอาศัยจะอนุญาตให้มีอยู่ได้ในย่านพาณิชย์กรรมโดยมีข้อกำหนดในเรื่องที่ว่างสนาม ความสูง เช่นเดียวกับที่กำหนดไว้ในย่านที่อยู่อาศัย ข้อกำหนดบางแห่งห้ามมีที่อยู่อาศัยในย่านพาณิชย์กรรมจึงเกิดปัญหาขึ้นมาหากเจ้าของและพนักงานขายในร้านจะอยู่พักอาศัยเพื่อความสะดวก ในกรณีนี้เพื่อให้เกิดความสมดุล และเป็นการแก้ปัญหา จึงควรกำหนดให้มีที่จอดรถนอกเขตถนนให้พอเพียง และให้มีการผสมกันได้ของการใช้ประโยชน์ซึ่งเป็นซึ่งเป็นทางเลือกที่ดีประการหนึ่ง

อุตสาหกรรมบางอย่าง เช่น ร้านทำขนมปัง ร้านทำนาฬิกา ร้านซ่อมรองเท้า ร้านแว่นตา โดยปกติจะอนุญาตให้มีอยู่ได้ในย่านพาณิชย์กรรม แต่จะมีข้อบังคับในเรื่องการกำหนดจำนวนสูงสุดของคนงานจำนวนสูงสุดของแรงม้าของเครื่องจักร และอื่นๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการกลายเป็นย่านอุตสาหกรรมไปโดยไม่ได้ตั้งใจ

### 3. ย่านอุตสาหกรรม (Industrial Districts)

ย่านอุตสาหกรรม ซึ่งครั้งหนึ่งเคยถูกมองว่าเป็นเพียงบริเวณกองดินที่ไม่มีความสำคัญไกลเกินกว่าที่ข้อบัญญัติควบคุมย่านจะเข้าไปเกี่ยวข้อง และที่ดินทั้งหลายที่ไม่รู้ว่าจะถูกจัดให้อยู่ในประเภทใดมักจะถูกจัดให้เป็นประเภทอุตสาหกรรม แต่ในปัจจุบันนี้บริเวณที่ดินที่เหมาะสมจะเป็นที่ตั้งอุตสาหกรรมเริ่มมีความสำคัญมากขึ้น จำเป็นต้องมีการกำหนดและจัดหาพื้นที่สำรองไว้เพื่อเป็นย่านอุตสาหกรรม โรงงานอุตสาหกรรมในปัจจุบันต้องการพื้นที่มากกว่าในสมัยก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงการออกแบบจากโรงงานหลายชั้นมาเป็นชั้นเดียว และมีข้อกำหนดในการจัดการที่จอดรถนอกเขตถนนสำหรับรถของคนงาน บริษัทหลายแห่งต้องการผังบริเวณที่เหมาะสมสำหรับโรงงาน โดยให้มีระยะถอยร่นเป็นไปตามข้อกำหนดและมีการจัดภูมิทัศน์ที่สวยงาม

ขั้นตอนหลักต่อไปในการสำรวจพื้นที่สำหรับเป็นอุตสาหกรรม คือ ห้ามใช้ประโยชน์เป็นที่อยู่อาศัย ในย่านอุตสาหกรรมและจะต้องมีการศึกษาประเมินถึงความต้องการที่แท้จริง สำหรับพื้นที่ที่มีการทำ

อุตสาหกรรมทั้งในปัจจุบันและอนาคตอย่างถูกต้องเหมาะสม มิฉะนั้นเจ้าของที่ดินที่ถูกกำหนดให้เป็นย่านอุตสาหกรรม หากไม่มีผู้ประกอบการเข้ามาซื้อเพื่อทำอุตสาหกรรมหรือรอนานเกินไปจะทำให้เกิดปัญหาฟ้องร้องได้ เพราะไม่สามารถนำที่ดินไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ ทำให้เจ้าของที่ดินเดือนร้อน

ข้อบัญญัติควบคุมย่านส่วนใหญ่แบ่งย่านอุตสาหกรรมออกเป็น 2 ประเภท คือ อุตสาหกรรมเบาและ อุตสาหกรรมหนัก ถึงแม้ว่าจะเริ่มมีการเพิ่มเขตอุตสาหกรรมพิเศษขึ้นมาโดยทั่วไปข้อแตกต่างระหว่างอุตสาหกรรมทั้งสองขึ้นอยู่กับปริมาณของการรบกวนในขณะดำเนินการ ข้อกำหนดควรขึ้นบัญชีรายชื่อประเภทอุตสาหกรรมที่จะอนุญาตหรือไม่อนุญาตตามชนิดของอุตสาหกรรม

ข้อบัญญัติควบคุมย่านใหม่ๆ หลายแห่งได้ยอมรับแนวทางที่มีเหตุผลมากขึ้น ในการกำหนดมาตรฐานควบคุมสิ่งรบกวน (Performance Standards) สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมแทนที่จะให้เพียงบัญชีรายชื่อประเภทอุตสาหกรรมที่อนุญาตเท่านั้น ข้อบัญญัติเหล่านี้จะกำหนดปริมาณที่มากที่สุดของเสียง ควัน ฝุ่น และ ผลกระทบภายนอกอื่นๆ ซึ่งโรงงานที่อยู่ในย่านที่กำหนดอาจจะปล่อยออกมาได้ ถ้าผลกระทบดังกล่าวที่โรงงานปล่อยออกมามีมากเท่าใดก็จะถูกจัดอยู่ในประเภทอุตสาหกรรมต่ำลงไปเพียงนั้นก็อาจจะ หมายความว่า โรงงานประเภทอุตสาหกรรมหนักหากมีการจัดการควบคุมสิ่งรบกวนต่างๆ อย่างได้ผลก็อาจถูกจัดให้อยู่ในประเภทอุตสาหกรรมในลำดับที่สูงกว่าอุตสาหกรรมเบาที่ขาดความเอาใจใส่ในเรื่องของ สิ่งรบกวนเหล่านี้ แต่การวัดสิ่งรบกวนเหล่านี้ต้องมีเทคนิคและใช้เครื่องมือในการวัด คุณภาพและ อาจจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเข้ามาตรวจสอบในการวัด เทศบาลอาจจะให้โรงงานเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการตรวจวัด หรือเทศบาลอาจจ้างผู้เชี่ยวชาญแบบนอกเวลาเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการในเรื่องนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ย่านที่โล่งว่าง (Open Land Districts)

เมืองหลายแห่งที่ยังไม่ได้ตัดสินใจว่า จะกำหนดย่านในบริเวณที่ดินที่ยังไม่พร้อมที่จะมีการพัฒนาให้เป็นย่านอะไร ก็มักจะกำหนดให้ที่ดินเหล่านี้เป็นย่านที่โล่งว่าง ซึ่งอนุญาตให้ใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เพื่อนันทนาการ เช่น เป็นสวนสาธารณะ และสนามกอล์ฟ เป็นพื้นที่เพื่อสาธารณประโยชน์ สนามบิน อ่างเก็บน้ำ และการใช้ประโยชน์อื่นๆ ที่มีลักษณะทำนองเดียวกันนี้ การจัดสรรที่ดินและการพัฒนาในพื้นที่เหล่านี้จะไม่ได้รับอนุญาตจนกว่าจะมีการแบ่งย่านใหม่ (Rezoning) หรือจนกว่ามีความพร้อมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดีที่สุดสำหรับที่ดินนั้น

ประเภทของย่านที่โล่งว่างอีกประเภทหนึ่งคือ ย่านรองรับน้ำท่วม (Flood Plain District) ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่กั้นแม่น้ำและพื้นที่น้ำท่วมถึง พื้นที่เหล่านี้จะถูกกำหนดให้ห้ามก่อสร้างอาคาร เพราะอาจเกิดอันตรายได้จากกระแสน้ำหรือน้ำท่วมสูง

#### ข้อกำหนดของสิ่งก่อสร้าง (Regulation of Structures)

ข้อกำหนดจะเกี่ยวข้องกับขนาดแปลงที่ดิน (Lot sizes) ขนาดสนาม (Yards sizes) ความสูง และขนาดของอาคาร (Height and bulk) โดยมีจุดประสงค์เพื่อรักษาคุณภาพความเป็นอยู่ของผู้อยู่อาศัย ข้อบัญญัติพยายามที่จะควบคุมความหนาแน่นของประชากรในบริเวณพื้นที่ต่างๆ เพื่อเป็นหลักประกันในการให้มีแสงสว่าง อากาศและความเป็นส่วนตัวที่พอเพียง มีที่เล่นที่ปลอดภัยสำหรับเด็ก และที่พักผ่อนหย่อนใจสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อลดอันตรายและการลุกลามของไฟไหม้ และโดยทั่วไปเพื่อทำให้ชุมชนที่อยู่อาศัยมีลักษณะที่ดีและป้องกันสภาพแวดล้อมของชุมชนมิให้เกิดปัญหา ซึ่งบางครั้งข้อกำหนดถูกเรียกว่า ข้อกำหนดเกี่ยวกับระยะต่างๆ (Dimensional Requirements) เพราะโดยทั่วไปมักจะแสดงออกมาในรูปของการวัด หรือมีความสัมพันธ์กับการวัดระยะอย่างใดอย่างหนึ่ง

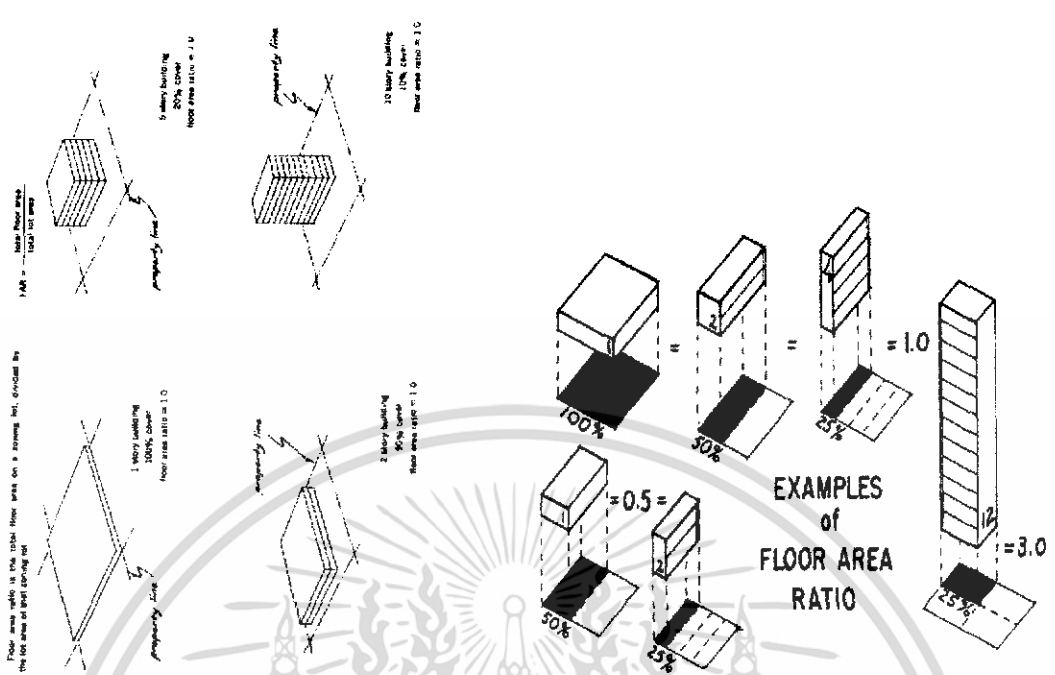
ข้อกำหนดนี้ในระยะแรกยังขาดความยืดหยุ่น โดยมีการกำหนดว่า อาคารทุกหลังที่ตั้งขึ้นในย่านที่กำหนดจะต้องสูงไม่เกินความสูงที่กำหนดไว้ และจะต้องมีระยะถอยร่นด้านหน้า ด้านข้าง และมีที่ว่างสนามด้านหลัง ตามระยะที่กำหนดไว้แน่นอน ลักษณะรูปร่างของอาคารในนครนิวยอร์กเป็นตัวอย่างอันดี ในการสะท้อนออกมาให้เห็นถึงลักษณะทางกายภาพที่เกิดจากข้อกำหนดนี้ อาคารสูงจะถูกสร้างขึ้นไปโดยลดเป็นชั้นๆ คล้ายชั้นบันไดหรือขนมเค้กแต่งงาน รูปทรงของอาคารถูกจำกัด ซึ่งแสดงให้เห็นชัดว่าข้อกำหนดไปจำกัดการออกแบบอาคารในปัจจุบัน จึงพยายามให้มีความยืดหยุ่นในข้อกำหนดนี้มากขึ้น

**เครื่องมืออันดับที่สอง** คือแถบหรือระนาบควบคุมขนาดอาคาร (Bulk Control Plane) ข้อกำหนดนี้ไม่ได้ระบุความสูง หรือจำนวนชั้นของอาคารที่จะอนุญาต แต่ยังคงวัตถุประสงค์ของการกำหนดความสูงของอาคารเอาไว้ในเรื่องเกี่ยวกับการให้แสงสว่างและการรับลมที่มีผลต่ออาคารข้างเคียง ข้อกำหนดนี้จะอธิบายออกมาโดยแสดงเป็นระนาบ (Plane) โดยเริ่มต้นจากความสูงที่แน่นอนอันหนึ่งจากพื้นดินที่เส้นแนวเขตแปลงที่ดิน และลาดเอียงขึ้นไปเหนือแปลงที่ดินในมุมหรือองศาที่กำหนดให้ ซึ่งอธิบายให้เห็นได้เป็นรูปปริมาตรหรือรูปเต็นท์ (tent) อาคารจะถูกออกแบบให้มีความสูงและรูปร่างอย่างไรก็ได้ แต่ต้องไม่ออกไปจากรูปเต็นท์นี้ มุมหรือองศาของการบังแสง (Angle of Light Obstruction) ที่กำหนดนี้ อาจให้มีการแปรเปลี่ยนไปได้โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยมุมของการบังแสง (Average Angle of Light Obstruction) และอนุญาตให้อาคารสูงเกินรูปเต็นท์ได้ ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของความยาวด้านหน้าของอาคาร ถ้าเจ้าของอาคารยอมลดจำนวนที่ว่างภายในเต็นท์ให้เป็นอิสระจากการบังแสงโดยมีจำนวนที่สมดุลกับที่ให้อาคารสูงเกินรูปเต็นท์

อีกวิธีหนึ่งคือ การกำหนดแถบหรือระนาบที่เปิดสู่ท้องฟ้า (Sky Exposure Plane) หรือแถบถอยร่นอาคาร ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อที่จะป้องกันไม่ให้อาคารสูง บังแสงแดดที่จะส่องลงมาถึงพื้นดินอันอาจจะมีผลก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสุขลักษณะได้ ข้อกำหนดนี้เป็นการกำหนดให้อาคารถอยร่นเข้าไปไม่ให้ยื่นล้ำออกมาในบริเวณที่กั้นด้วยแถบหรือระนาบที่กำหนดขึ้นนั้น

**เครื่องมือหลักอันดับสาม** ซึ่งมีการใช้อยู่ในข้อกำหนดปัจจุบัน และใช้แทนข้อกำหนดที่ว่างสนาม (Yard Requirements) ซึ่งกำหนดให้มีการเว้นที่ว่างด้านหน้า ด้านข้าง และสนามด้านหลัง โดยมีการระบุระยะที่แน่นอนตายตัวไม่ยืดหยุ่น เครื่องมืออันดับสามนี้คือ อัตราส่วนพื้นที่อาคารปกคลุมดิน (Coverage Area Ratio) เป็นการกำหนดให้มีเพียงที่ว่างที่ไม่มีความยืดหยุ่นในการพิจารณาออกแบบที่ตั้งอาคาร ข้อกำหนดบางแห่งถึงกับยอมให้ที่ว่างของระเบียงและหลังคาที่แบนราบ (Flat Foots) ของอาคารเป็นที่ว่างตามที่กำหนดด้วย และบางข้อกำหนดไม่ได้ระบุถึงความต้องการที่ว่างสนาม แต่กำหนดอัตราร้อยละสูงสุดของแปลงที่ดินที่จะให้อาคารสร้างปกคลุม (คล้ายกับที่บัญญัติไว้ในข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2522 ในหมวด 7 แนวอาคารและระยะต่างๆ ข้อ 76 ซึ่งบัญญัติไว้ว่า อาคารประเภทต่างๆ จะต้องมามีที่ว่างอันปราศจากหลังคาหรือสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าอัตราส่วนที่กำหนด เช่น อาคารที่พักอาศัยแต่ละหลังให้มีที่ว่างอยู่ 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ หรือคือการกำหนดอัตราส่วนที่เว้นว่าง (Open Space Ratio)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

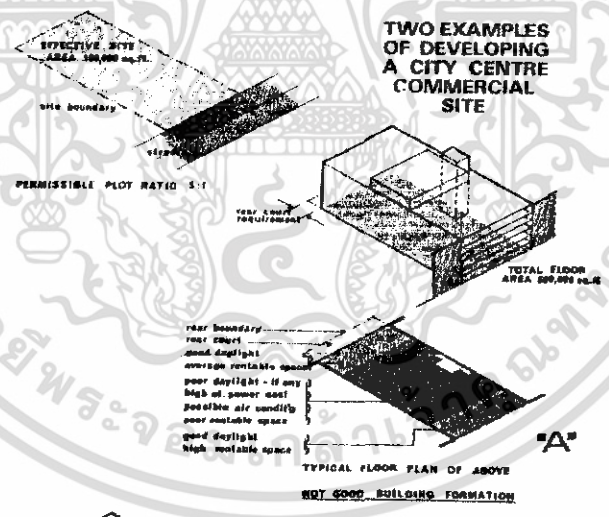


**EXAMPLES OF FLOOR AREA RATIO**

ตัวอย่างการพัฒนาอาคารพาณิชย์ในที่ดินพาณิชย์

ตัวอย่างการพัฒนาพื้นที่ใจกลางเมือง

**TWO EXAMPLES OF DEVELOPING A CITY CENTRE COMMERCIAL SITE**



ตัวอย่างเปรียบเทียบการพัฒนาอาคารพาณิชย์ในเมือง 2 ลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แนวทางที่สี่ซึ่งได้รับความนิยม** คือ การเสนอรางวัลหรือโบนัสพิเศษ (Premiums) ให้แก่เจ้าของที่ดินที่ได้มีการออกแบบลักษณะพิเศษที่เกื้อกูลต่อสาธารณะรวมไว้ในอาคารหลังใหม่ เช่น ออกแบบอาคารให้มีทางเดินในร่มด้านหน้าอาคาร (Arcade) ติดถนน มีบริเวณลานที่จัดภูมิทัศน์ หน้าอาคาร หรือมีการถอยร่น (Setback) อาคาร โดยอนุญาตให้เพิ่มอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวม (F.A.R.) หรือเพิ่มความสูงของอาคารได้

หน่วยงานเกี่ยวกับการเคหะ ได้มีการพัฒนามาตรการใหม่สำหรับใช้กับกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยเรียกมาตรการใหม่นี้ว่า ความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use Intensify) หรือ LUI ด้วยการให้ข้อเสนอสเปซในการพัฒนาเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยเพื่อให้ความยืดหยุ่นในการออกแบบ โดยการยอมให้มีการผสมของอาคารที่อยู่อาศัยประเภทของขนาดต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน และมีการกำหนดอัตราส่วนความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์ (Land Use Intensify Ratio) ในระดับต่างๆ ในส่วนที่มีความเข้มข้นน้อยก็จะแนะนำให้ใช้ในพื้นที่ชนบท ส่วนที่มีความเข้มข้นมากก็แนะนำให้ใช้ในพื้นที่ในเมืองหรือพื้นที่ที่ราคาสูง

เทคนิคของการพิจารณามลประโยชน์ที่จะได้รับในลักษณะนี้ ซึ่งได้รับความสำเร็จไปทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา คือ ข้อบัญญัติควบคุมย่านแบบกลุ่ม (Cluster Zoning) โดยผู้พัฒนาที่ดินได้รับอนุญาตให้ลดขนาดแปลงที่ดินต่ำสุดตามที่ได้กำหนดไว้ในข้อกำหนดการแบ่งและควบคุมย่าน แต่ผู้พัฒนาที่ดินจะต้องจัดให้มีที่ว่างโล่งถาวรขึ้นมาแทนที่สำหรับให้ชุมชนนั้นได้ใช้ประโยชน์ วิธีการนี้ยังคงควบคุมความหนาแน่นของประชากรตามเดิมที่ได้กำหนดไว้อยู่ แต่มีข้อดีคือชุมชนได้ใช้ประโยชน์ในที่ว่างเปิดโล่งร่วมกัน ผู้พัฒนาที่ดินสามารถลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างถนนและระบบสาธารณูปโภคได้ เนื่องจากการออกแบบผังแบบจัดเป็นกลุ่ม (Cluster Development) จะมีความยาวของถนนโดยรวมน้อยกว่าการออกแบบผังแบบเป็นตาราง (Grid Pattern) หรือแบบดั้งเดิม

เมื่อเครื่องมือต่างๆ เหล่านี้ได้ถูกนำมาใช้โดยสอดคล้องประสานกันตามความนิยมแบบใหม่เป็นการเปิดโอกาสกว้างขึ้นสำหรับสถาปนิก นักวางผัง และภูมิสถาปนิก ในความที่อิสระมากขึ้นในการออกแบบ ขณะที่ยังคงวัตถุประสงค์ของข้อกำหนดการแบ่งและควบคุมย่าน

## ข้อกำหนดความสูง (Height Regulations)

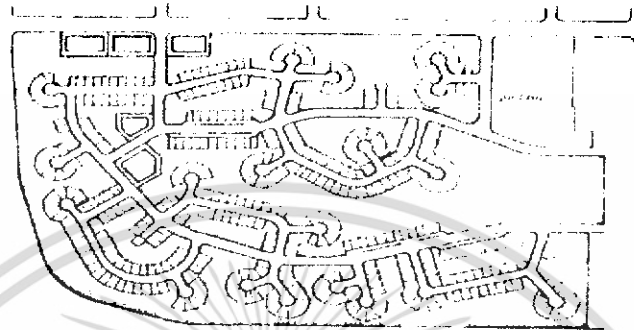
ข้อกำหนดเกี่ยวกับความสูงอาจจะแสดงออกมาเป็นฟุต จำนวนชั้น หรืออ้างอิงกับความกว้างของถนนซึ่งตัวอาคารนั้นตั้งอยู่ เช่น อนุญาตให้อาคารมีความสูงได้ X เท่ากับความกว้างของถนน ถ้าหากจำกัดความสูงออกมาเป็นหน่วยของการวัด เช่น เป็นเมตร หรือฟุต ควรมีข้อสังเกตสองประการ **ประการที่แรก** ต้องพยายามหลีกเลี่ยงหรือไม่ให้มีการโต้เถียง โดยข้อกำหนดควรจะมีระเบียบวิธีที่แน่นอนในการวัดความสูง **ประการที่สอง** อาจเกิดอันตรายได้ถ้าอาคารบางแห่งอาจจะลดความสูงของเพดานลงมามากกว่าปกติเพื่อที่จะได้จำนวนชั้นเพิ่มขึ้นมาอีกชั้นหรือสองชั้นภายใต้ความสูงที่ได้รับอนุญาต และในกรณีที่มีความกว้างของถนนเป็นตัวกำหนดอาจก่อให้เกิดความยุ่งยากได้ การกำหนดความสูงมากที่สุดออกมาเป็นหน่วยวัดเลย เช่น เป็นฟุต หรือเมตร จะเหมาะสมกว่า

ในเมืองหลายแห่งอาคารที่อยู่ในบริเวณย่านศูนย์กลางธุรกิจการค้า (C.B.D.) ได้รับความสูงเกินกว่าที่กำหนดได้ ถ้าอาคารนั้นมีการถอยร่นจากแนวเขตที่ดินมากกว่าที่กำหนดโดยเพิ่มความสูงเป็นสัดส่วนกับการถอยร่นที่เพิ่มขึ้น เครื่องมือแบบนี้ทำให้เกิดอาคารสูงที่มีลักษณะเป็นขั้นๆ เหมือนขนมเค้กแต่งงาน นอกจากนี้ข้อกำหนดส่วนใหญ่ยังอนุญาตให้ปล่องไฟ ยอดแหลมของตึก อนุสาวรีย์ โดมหลังคา ที่ตั้งเครื่องระบายความร้อนของระบบปรับอากาศ (Cooling Towers) และปล่องลิฟต์ (Elevator Tower) สูงได้เกินความสูงปกติที่กำหนดไว้

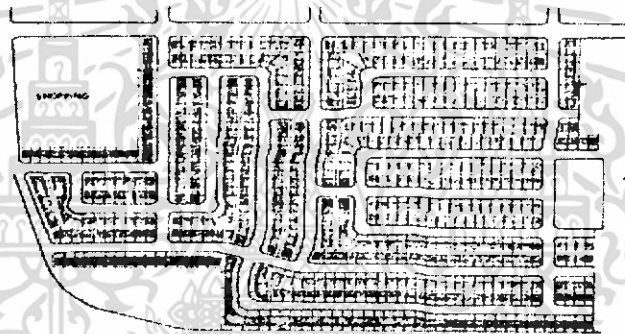
มาตรฐานการกำหนดความสูงในบ้านแบบครอบครัวเดียว หรือสองครอบครัวในย่านที่อยู่อาศัย คือ 35 ฟุต (10.50 เมตร) หรือสองชั้นครึ่ง ในย่านที่อยู่อาศัยแบบเรือนชุดการกำหนดความสูงจะขึ้นอยู่กับลักษณะธรรมชาติของแต่ละเมือง การกำหนดความสูงอาจจะให้ถึง 150 ฟุต (45 เมตร) หรือประมาณ 15 ชั้น ในย่านพาณิชย์กรรมชุมชนต่างๆ ไปมักไม่ค่อยกำหนดความสูงให้สูงกว่าย่านที่อยู่อาศัยที่ต้องอยู่ใกล้กัน แต่ในย่านศูนย์กลางธุรกิจการค้าอาจอนุญาตให้สูงได้ถึง 150 ฟุต (45 เมตร) หรือมากกว่า ในย่านอุตสาหกรรมโดยทั่วๆ ไปกำหนดให้สูงได้ถึง 8 ชั้น ซึ่งเป็นความสูงที่เหลือพอ เพราะว่าโรงงานสมัยใหม่หายากที่จะมีความสูงเกินกว่าสองชั้น โดยส่วนใหญ่จะสูงเพียงชั้นเดียว

ข้อกำหนดตามที่กล่าวมาแล้วเป็นการกำหนดความสูงสุด มีเมืองไม่กี่แห่งที่พยายามกำหนดความสูงต่ำสุด สำหรับในย่านศูนย์กลางการค้ากลางเมืองอาจเป็นเพราะต้องการในด้านความสวยงามของเมือง ซึ่งเป็นเรื่องอยู่นอกเหนืออำนาจทำให้บางครั้งเป็นข้อกำหนดที่ใช้ไม่ได้ นอกจากนี้ยังมีข้อกำหนดความสูงพิเศษสำหรับอาคารสิ่งก่อสร้างที่สร้างใกล้กับสนามบิน ข้อกำหนดแบบนี้

ส่วนใหญ่จะอยู่ในข้อกำหนดของสนามบิน แต่บางเมืองก็อาจจะรวมเข้าไว้ในข้อบัญญัติควบคุมย่านตามปกติ



CLUSTER SUBDIVISION



CONVENTIONAL SUBDIVISION

*Comparison of a Conventional Subdivision and a Cluster Subdivision*

32	Acres in streets	24
22,500	Linear feet of street	16,055
29	Percent of site in streets	19
80	Acres in building sites	41
590	Dwelling units	604
0	Acres of usable open space	51

Excerpted from "The Common Green" brochure, limited edition published by Santa Clara County Planning Department, 1961.

ภาพเปรียบเทียบการพัฒนาแบบดั้งเดิมกับแบบ Cluster Development

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อกำหนดขนาดหรือมวลของอาคาร (Regulation of Building Bulk)

ข้อกำหนดขนาดหรือมวลของอาคารมีความใกล้ชิดสัมพันธ์กับข้อกำหนดความสูง ข้อกำหนดส่วนใหญ่มีผลในการควบคุมขนาดหรือมวลของอาคารอยู่บ้างแล้ว เช่น จากการจำกัดความสูงและการกำหนดซึ่งว่างสนามซึ่งได้กล่าวไว้แล้ว ในบางแห่งอาจจะได้รับผลของการควบคุมขนาดหรือมวลของอาคารจากข้อกำหนดเกี่ยวกับการกำหนดอัตราร้อยละของพื้นที่แปลงที่ดินที่จะถูกปกคลุมด้วยอาคาร บางแห่งอาจให้เพิ่มที่เว้นว่างด้านข้างและสนามด้านหลัง ในกรณีที่ว่าอาคารมีสัดส่วนเกินกว่าระยะที่ให้ไว้

ข้อกำหนดแบบหนึ่งของการควบคุมมวลของอาคารที่ควรจะได้รับกล่าวถึงเป็นพิเศษคือ ที่อยู่อาศัยต้องมีพื้นที่ (Floor Areas) หรือปริมาตรอย่างน้อยที่สุดตามที่ได้ระบุไว้ ทั้งนี้ได้มีการอ้างเหตุผลว่า เพื่อเป็นการกำหนดให้มีที่ว่างขนาดน้อยที่สุดสำหรับสุขภาพจิตและสุขภาพกายของผู้อยู่อาศัย ในกรณีทั่วไปความต้องการพื้นที่ว่าง (Floor Space) ของที่อยู่อาศัยจะอยู่ที่ 500 ถึง 600 ตารางฟุตต่อครอบครัว (45 ถึง 54 ตารางเมตรต่อครอบครัว) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละสถานที่

## ข้อกำหนดขนาดแปลงที่ดินและการควบคุมอื่นๆ ที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน (Lot Area Regulations and Similar Controls)

วิธีที่ง่ายที่สุดในการควบคุมความหนาแน่นของประชากร คือการควบคุมความหนาแน่นโดยอาศัยข้อกำหนดขนาดแปลงที่ดินต่ำสุดสำหรับอาคารที่อยู่อาศัยแต่ละหลัง ข้อกำหนดชนิดนี้อาจจะบูรณาการถึงบริเวณชอบำบัดของเสีย (Septic tanks) จากห้องน้ำที่ถูกสุขลักษณะ หรือบริเวณบ่อบาดาลแต่ละบ่อสำหรับน้ำใช้ ซึ่งการเป็นไปตามคำแนะนำของอนามัยท้องถิ่น โดยปกติการกำหนดขนาดแปลงที่ดินต่ำสุดไม่ได้กำหนดไว้ในย่านพาณิชยกรรม หรืออุตสาหกรรม ยกเว้นจะกำหนดไว้สำหรับอาคารพักอาศัยซึ่งอาจจะมีการก่อสร้างในย่านดังกล่าวในเมืองส่วนใหญ่ กำหนดให้ย่านที่อยู่อาศัยมีขนาดแปลงที่ดิน 10,000 ตารางฟุต (900 ตารางเมตร หรือประมาณ 200 ตารางวา) ลงมาจนถึง 2500 ตารางฟุต (225 ตารางเมตร หรือประมาณ 50 ตารางวา)

เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดแปลงที่ดินที่มีลักษณะผิดปกติ (เช่น แปลงที่ดินที่มีความลึกมาก แต่ด้านหน้าแคบ) อันเกิดจากการกำหนดขนาดแปลงที่ดินต่ำสุด ข้อกำหนดส่วนใหญ่จึงระบุความกว้างต่ำสุดของแปลงที่ดินรวมลงไปด้วย และให้นิยามสำหรับวิธีการวัดหน้ากว้างของแปลงที่ดิน ในกรณีที่ที่ดินมีรูปร่างไม่ใช่สี่เหลี่ยมปกติธรรมดา นอกจากนั้นอาจมีการอธิบายในการกำหนดเรียกแปลงที่ดินในตำแหน่งต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อกำหนดที่ว่างสนาม (Yard Regulations)

ข้อกำหนดที่ว่างสนามโดยปกติถูกแบ่งเป็นที่ว่างสนามด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้างที่ถูกกำหนด ให้ต้องเว้นระยะ ข้อกำหนดส่วนใหญ่ระบุให้มีที่ว่างสนามด้านหน้าและด้านข้าง (front and side yards) เท่านั้นสำหรับในย่านที่อยู่อาศัยหรือสำหรับที่อยู่อาศัยที่ไปตั้งอยู่ในย่านอื่น ในบางครั้งเจ้าของที่ดินได้รับ

อนุญาตให้นับที่จอดรถนอกเขตถนน (off-street parking) เป็นที่ว่างสนามไปด้วย ถึงแม้มักจะมีส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยเนื่องจากว่าที่ว่างที่เป็นที่จอดรถไม่ใช่ที่ว่างที่มีลักษณะเดียวกับที่ว่างสนาม ที่เว้นว่างสนามด้านหน้าตามปกติจะสามารถอธิบายออกมาเป็นข้อกำหนดได้สี่แนวทาง

คือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) แสดงออกมาเป็นหน่วยวัดระยะทาง (ฟุตหรือเมตร) ระหว่างเส้นแนวเขตที่ดินกับแนวด้านหน้าของอาคาร
- 2) แสดงออกมาเป็นอัตราร้อยละของความลึกของแปลงที่ดิน
- 3) แสดงออกมาโดยให้มีความสัมพันธ์กับที่ว่างสนามด้านหน้าของอาคารอื่น ซึ่งได้มีการก่อสร้างไว้แล้ว
- 4) แสดงออกมาเป็นตัวเลขต่ำสุดของหน่วยวัดระยะ (เป็นฟุตหรือเมตร) ระหว่างด้านหน้าของอาคาร และแนวศูนย์กลางของถนน

ที่ว่างสนามด้านหน้ามีส่วนสัมพันธ์กับระยะถอยร่น ซึ่งในบางครั้งจะแยกออกเป็นข้อกำหนดคนละข้อในบางครั้งที่ว่างสนามด้านหน้าต้องมีการกำหนดระยะเพิ่มสำหรับแปลงที่ดินที่อยู่ติดกับถนนสายหลักทั้งนี้เพื่อที่จะกันที่อยู่อาศัยที่อยู่ติดกับถนนสายหลักให้พ้นจากเสียง ควันฝุ่น และอันตรายจากการจราจร

ความลึกของที่ว่างสนามด้านหน้าจะแปรเปลี่ยนไปตามความเหมาะสม กฎโดยทั่วไป คือ ระยะห่างรวม (Total Distance) ระหว่างอาคารที่ประจันหน้ากัน (รวมทั้งเขตทาง) จะอยู่ที่ระหว่างสองและสามเท่าของความสูงสูงสุดที่กำหนดไว้สำหรับยานั้น ตามธรรมชาติระยะที่ว่างสนามในย่านครอบครัวมีช่วงระหว่าง 25 ถึง 40 ฟุต (7.5 ถึง 12.00 เมตร) ในย่านที่อยู่อาศัยแบบหลายครอบครัวแบบเก่าอาจจะมียุทธศาสตร์น้อยกว่านี้เล็กน้อย แต่ในย่านที่อยู่อาศัยแบบหลายครอบครัวแบบใหม่จะกำหนดให้มีระยะที่มากกว่าทั้งนี้เพื่อให้มีที่ว่างเพียงพอสำหรับเด็กเล็กจะใช้เป็นสนามเด็กเล่นได้

ระยะของที่ว่างสนามด้านข้างควรจะขึ้นอยู่กับข้อบังคับของการประกันภัยในเรื่องไฟไหม้ โดยระยะของที่ว่างนี้จะเพิ่มมากขึ้นในบริเวณที่มีการป้องกันไฟไหม้ไม่ดีพอ ในเมืองทั่วไปส่วนมากกำหนดระยะของที่ว่างนี้อย่างน้อยที่สุด 5 ถึง 8 ฟุต (1.50 ถึง 2.40 เมตร) ในแต่ละด้านข้างของอาคาร ข้อกำหนดบางที่จะแปรเปลี่ยนไปตามความสูงหรือความยาวของอาคาร หรือขึ้นอยู่กับจำนวนหน่วยของที่พักอาศัยที่อยู่ในอาคาร ถึงแม้ว่าที่ว่างสนามด้านข้างโดยปกติจะไม่ได้กำหนดไว้ในย่านพาณิชย์กรรม แต่ในกรณีที่มีการกำหนดให้มาก็ควรกำหนดให้มีความกว้างอย่างน้อย 3 ฟุต (0.90 เมตร) เพื่อความสะดวกในการเข้าไปทำความสะอาดได้โดยง่าย

ที่ว่างสนามด้านหลังอาจจะกำหนดระยะออกมาเป็นหน่วยวัดระยะ (ฟุตหรือเมตร) หรือเป็นร้อยละของความลึกของแปลงที่ดิน โดยทั่วไปความลึกที่น้อยที่สุดที่กำหนดไว้อยู่ในช่วง 15 ถึง 40 ฟุต (4.50 ถึง 12.00 เมตร) ข้อกำหนดมักจะอนุญาตให้มีสิ่งก่อสร้างที่เป็นส่วนเพิ่มเติมของอาคาร (เช่น โรงรถ เรือนต้นไม้) ในที่ว่างสนามด้านหลังได้โดยมีเงื่อนไขว่า (1) มันจะต้องไม่

ครอบคลุมพื้นที่เกินกว่าร้อยละที่ได้กำหนดไว้ให้เป็นที่ว่างสนาม (2) จะต้องมีที่ว่างในจำนวนที่เท่ากันมาทดแทนในที่ดินหนึ่งของที่ดินแปลงนั้น (3) มันจะต้องอยู่ในตำแหน่งตามที่ได้กำหนดระยะจากแนวเขตที่ดิน

แปลงที่ดินที่อยู่ตรงหัวมุมมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการกำหนดระยะที่ว่างสนาม ปัญหาประการหนึ่งก็คือ บริเวณหัวมุมของถนนไม่ต้องการที่ให้การบังสายตาของผู้ขับรถ ซึ่งทำได้โดยการห้ามสิ่งก่อสร้างหรือการปลูกต้นไม้สูงเกินกว่าความสูงที่กำหนดไว้ (โดยมากจะอยู่ที่ 0.60 ถึง 1.20 เมตร) เนื้อพื้นขอบถนนภายในระยะ 20 ถึง 40 ฟุต (6.00 ถึง 12.00 เมตร) จากทางแยกที่ตัดกันหรือหัวมุมถนน ในกรณีที่ดินแปลงหัวมุมอยู่ต่อถนนสองด้าน ที่ว่างสนามด้านข้างมักจะกำหนดให้มีระยะเกือบเท่ากับที่ว่างสนามด้านหนึ่ง

เพื่อให้ผู้อยู่อาศัยสามารถได้รับประโยชน์จากการเปิดหน้าต่างๆ อาคารหลายแห่งได้ออกแบบให้มีลานภายนอก (Outer Courts) หรือ (Inner Courts) ซึ่งเป็นลานโล่งที่ล้อมรอบด้วยอาคาร ข้อกำหนดการแบ่งและควบคุมย่าน ได้มีการกำหนดขนาดที่เล็กที่สุดของลานเหล่านั้น ซึ่งสัดส่วนจะแปรเปลี่ยนไปตามจำนวนชั้นที่อยู่เหนือระดับต่ำสุดของลานนั้น ความกว้างน้อยที่สุดของลานภายนอกจะอยู่ที่ 4 ถึง 13 ฟุต (1.20 ถึง 1.60 เมตร) และสำหรับลานภายในจะอยู่ที่ 4 ถึง 20 ฟุต (1.20 ถึง 6.00 เมตร)

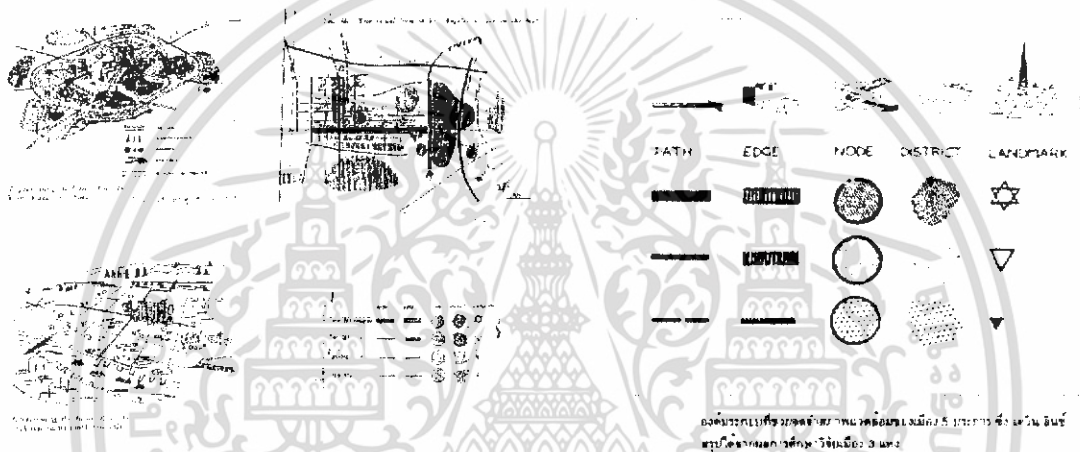
ข้อกำหนดส่วนมากอนุญาตให้มีการยื่นบางส่วนของอาคารเข้าไปในที่ว่างสนามและลานที่กำหนด ให้ เช่น บันไดหนีไฟแบบเปิด ปล่องไฟ ลวดลายเหนือประตูหน้าต่าง (Cornice) รวมทั้งชายคา และบางครั้งอาจเป็นหน้าต่างแบบยื่นออกมาจากอาคาร (Bay Windows) การอนุญาตให้มีส่วนยื่นเข้าไปในที่ว่างดังกล่าวควรมีการระบุไว้ให้ชัดเจนเพื่อป้องกันปัญหาในการบังคับใช้ที่อาจเกิดขึ้นได้ในภายหลัง

## บทที่ 2 สารูปของเมือง

### จินตภาพของเมือง ( THE IMAGE OF THE CITY )

คือ ภาพรวมของสิ่งที่ผู้คนได้ตัวอย่างที่เอามาจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เป็นจริงของเมือง

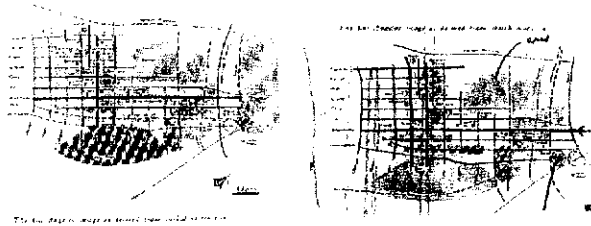
อ. KEVIN LINCH ได้ทำการตรวจสอบเกี่ยวกับรูปทรงของเมือง โดยผลการศึกษาว่าสิ่งรับรู้ในกายภาพของเมืองที่เกี่ยวกับความนึกคิดในมโนภาพของเมืองและพบว่าเมืองประกอบพื้นฐาน 5 ประการที่คนทั่วไป มักนำไปใช้ในการสร้างจินตภาพของตนเองเกี่ยวกับเมืองดังนี้



#### 1. การสัญจร PATHWAY

คือ เส้นทางสัญจร หรือคมนาคมภายในเมือง เช่น ถนน, ทางรถไฟ, แม่น้ำ ทางเดินเท้า ฯลฯ ถนน คือ เส้นทางสัญจรที่เด่นชัดที่สุดของเมือง ถนนสายกว้างใหญ่เป็นเส้นทางสัญจรหลัก (MAJOR PATHWAY) ของเมือง

ถนนสายหลัก เป็นเส้นทางสัญจร (MINOR PATHWAY) ทางเดินเท้าในมหาวิทยาลัย เป็นเส้นทางสัญจรในพื้นที่เฉพาะส่วน (ส่วนหนึ่ง) ของเมือง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ย่าน DISTRICTS

คือ บริเวณส่วนหนึ่งของเมืองซึ่งมีกลุ่มอาคาร และการประกอบกิจกรรมที่บางครั้งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นกิจกรรมประเภทเดียวกัน และมีรูปทรงและขอบเขตชัดเจน เช่น ย่านศูนย์ราชการ, ย่านสยามสแควร์

ในบางครั้งย่านก็ไม่ชัดเจน เนื่องจากมีหลายๆ กิจกรรมผสมผสานรวมกันอยู่ รวมทั้งไม่มีรูปทรงและขอบเขตที่ชัดเจน เช่น ย่านคลองเตยที่หาขนาดใหญ่ และบางรัก กรุงเทพมหานคร

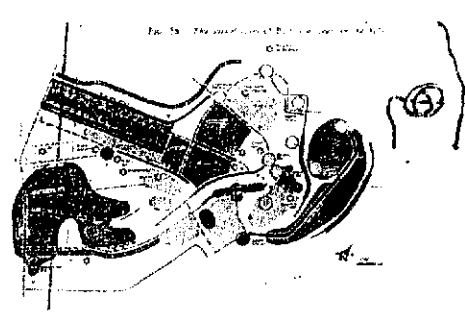


## 3. ขอบเขต EDGES

คือ แนวสิ้นสุดของย่าน หรือแนวรอยต่อระหว่างย่านที่ไม่เหมือนกัน

- ขอบเขตที่ชัดเจน ได้แก่ แนวริมถนนสายหลักหรือแนวริมแม่น้ำ แนวชายหาด
- ขอบเขตที่ไม่ชัดเจน เกิดขึ้นจากย่านสองย่านขยายตัวออกมาผสานกันจนไม่อาจกำหนด

ขอบเขตที่ชัดเจนได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ภูมิสัญลักษณ์ LAND MARKS

คือ จุดสังเกตที่สามารถเห็นได้ชัดภายในเมือง

เป็นองค์ประกอบสำคัญมากในเมือง เพราะช่วยให้คนสามารถกำหนดพื้นที่และตำแหน่งที่อยู่ของตัวเองได้

ภูมิสัญลักษณ์หลัก (MAJOR LANDMARKS) คือ จุดสังเกตที่สามารถเห็นได้ชัดเจนจากระยะไกลๆ เช่น ภูเขาทอง หอไอเฟล ตึกโบหยก ฯลฯ

ภูมิสัญลักษณ์รอง (MINOR LANDMARKS) คือ จุดสังเกตขนาดเล็ก เห็นได้ในระยะใกล้ๆ เช่น น้ำพุ, หอนาฬิกา



#### 5. จุดรวมกิจกรรม NODES

คือ บริเวณที่ผู้คนมาชุมนุมกัน เพื่อประกอบกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ตลาด, สถานีขนส่ง, ศูนย์การค้า

ในบางครั้งจุดรวมกิจกรรม และภูมิสัญลักษณ์จะอยู่รวมกันในที่เดียวกันในส่วนของเมือง เช่น อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ, ตึกโบหยก (ศูนย์รวมเสื้อผ้าส่งออก + ตึกสูง)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้