

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทนี้กล่าวถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

- 2.1) การศึกษาผังมหาวิทยาลัยทั่วไป ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาทั้งประเภทและรูปแบบ เพื่อที่จะได้ค้นหาผังแม่บทที่มีรูปแบบของการใช้ทรัพยากรอาคารเรียนร่วมกันที่เหมาะสม โดยแบ่งออกกว้างๆ ดังนี้ การวางผังระบบตาราง (Grid Pattern System), การวางผังระบบแกนหลัก (Axial Pattern System), การวางผังระบบแนวแกนต่อเนื่อง (Linear Pattern System), การวางผังระบบกลุ่มพื้นที่ (Zonal Pattern System), การวางผังระบบวงกลม (Concentric Pattern System), Precinctual Pattern System, Building Centred Campus Planning, Landscape-Dominated Campus Planning, Collegiate Planning และ Ad hoc
- 2.2) ผังมหาวิทยาลัยที่มีแนวคิดการใช้ทรัพยากรร่วมกัน
- 2.3) กรณีศึกษาผังแม่บทที่ใช้ทรัพยากรร่วมกัน
- 2.4) การศึกษางานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการใช้พื้นที่ห้องเรียนอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ
- 2.5) การศึกษาด้านกายภาพของห้องเรียน
- 2.6) การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับประสิทธิภาพของห้องเรียนที่เหมาะสม ในระดับอุดมศึกษาในประเทศไทย มีรายละเอียดของเนื้อหาทั้งหมด ดังนี้

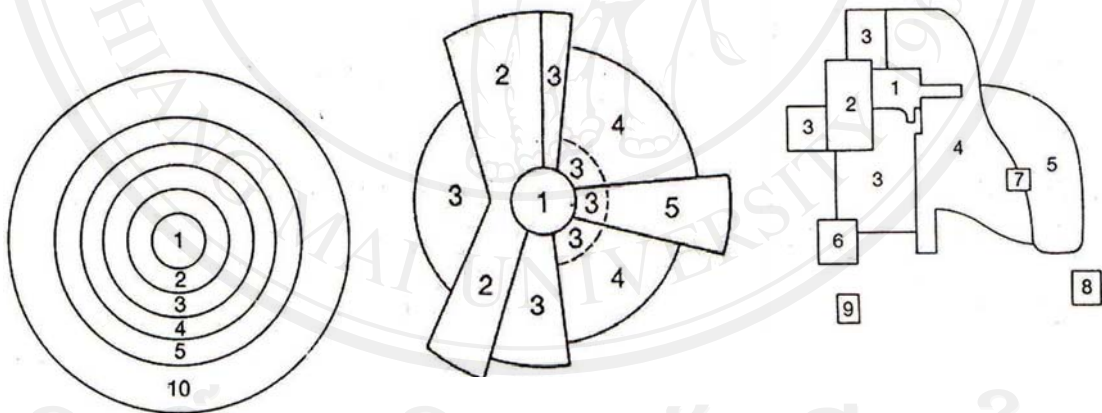
#### 2.1 การศึกษาผังมหาวิทยาลัยทั่วไป

ผังมหาวิทยาลัยในแต่ละประเทศต่างมีแนวคิดที่ต่างกันส่วนใหญ่จะมีแนวความคิดในการจัดวางรูปแบบของมหาวิทยาลัยอย่างเป็นระบบโดยระบบการวางผังมหาวิทยาลัยหมายถึงทิศทางการวางแนวเส้นทางของการขยายตัวที่มีระบบระเบียบที่ชัดเจน มีการพัฒนาต่อเนื่องมานานในประเทศตะวันตกตามแนวคิดต่างๆของมหาวิทยาลัยตามพันธกิจและลักษณะของมหาวิทยาลัย เรียกว่าระบบการขยายตัว (Pattern of Growth) ซึ่งสามารถวางได้หลายระบบ เอ็ดมอนด์ ฮันต์ (Edmund Hunt) (2539) ได้กล่าวว่าสถาบันที่ใหญ่โตนั้น ก็มีลักษณะคล้ายกับเมืองตัวอย่าง (A city in Miniature) ไม่ผิดแผกกันก็มากนัก ศ.ดร.ตรีใจ บูรณสมภพและคณะ (2546) ได้กำหนดระบบโครงสร้างรูปแบบผังแม่บทโดยอาศัยการประยุกต์ใช้แนวคิดการก่อรูปและรูปร่างของเมือง (Shape and Urban Form) และแนวคิดรูปแบบการขยายตัวของเมือง (Urban Pattern) เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบวางผังมหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตเพชรบุรี จากการศึกษาทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างการใช้ที่ดินของเมืองนั้นพบว่า มี 3 รูปแบบได้แก่

1) **The Concentric Theory** ได้แก่ รูปแบบการใช้ที่ดินแบบวงกลม โดย Ernest W. Burgess (1920) ศึกษาพบว่า การขยายตัวของเมืองจะมีลักษณะเป็นวงกลม โดยวงแหวนแต่ละส่วนจะขยายออกไปจากศูนย์กลางเมือง หรือย่านศูนย์กลางธุรกิจ (CBD) ซึ่งเกิดจากเมื่อศูนย์กลางขยายตัวมีความเจริญอย่างเต็มที่ ก็จะเริ่มกระจายความเจริญออกไปรอบๆ

2) **The Sector Theory** ได้แก่ รูปแบบการใช้ที่ดินแบบสัดส่วนของวงกลมโดย Homer Hoyt (1939) เป็นทฤษฎีที่พัฒนาจาก The Concentric โดยกล่าวถึงการกระจายตัวของกิจกรรมต่างๆ ในเมืองที่ไม่สามารถขยายเป็นวงกลมได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้ขยายตัวออกไปในรูปของส่วนของวงกลม (Sector) การขยายตัวของกิจกรรมประเภทต่างๆจะเกิดตามแนวเส้นทางคมนาคมโดยกระจายตัวออกไปตามสองฟากถนนทำให้ส่วนต่างๆของเมืองมีรูปลักษณ์พัดลม (Fan Shape) หรือลักษณะรูปดาว (Star Shape)

3) **Multiple Nuclei Theory** ได้แก่ รูปแบบการใช้ที่ดินแบบหลายศูนย์กลาง โดย Chauncy D.Harris และ Edward L.Ullman (1945) ได้กล่าวถึงทฤษฎีนี้ว่ารูปแบบการใช้ที่ดินของเมืองมีหลายศูนย์กลางทางเศรษฐกิจแต่ละศูนย์กลางจะเพิ่มขึ้นตามขนาดของเมือง



รูป 2.1 แบบจำลองทฤษฎีและรูปแบบการใช้ที่ดินแบบต่างๆ **The Concentric Theory** (ภาพซ้าย) **The Sector Theory** (ภาพกลาง) **Multiple Nuclei Theory** (ภาพขวา) ที่มา: รายงานวิจัยโครงการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

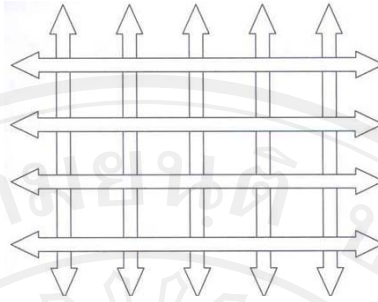
ทฤษฎีทั้งสามมีลักษณะใกล้เคียงกับรูปแบบของผังมหาวิทยาลัย แต่แตกต่างกันที่ขนาดของผัง จากการศึกษาพบว่ามีการจัดแบ่งผังแม่บทสถาบันการศึกษาออกเป็นรูปแบบ (Types) ต่างๆที่สอดคล้องกับระบบการวางผังมหาวิทยาลัย รวมถึงรูปแบบอื่นๆซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาทั้งประเภทและรูปแบบเพื่อที่จะค้นหาแนวคิดในการออกแบบวางผังแม่บทที่มีรูปแบบของการใช้ทรัพยากรร่วมกันที่เหมาะสม แบ่งรูปแบบการวางผังกว้างๆ ได้ดังนี้

- 2.1.1) การวางผังระบบตาราง (Grid Pattern System)
- 2.1.2) การวางผังระบบแกนหลัก (Axial Pattern System)
- 2.1.3) การวางผังระบบแนวแกนต่อเนื่อง (Linear Pattern System)
- 2.1.4) การวางผังระบบกลุ่มพื้นที่ (Zonal Pattern System)
- 2.1.5) การวางผังระบบวงกลม (Concentric Pattern System)
- 2.1.6) Precinctual Pattern System
- 2.1.7) Building Centred Campus Planning
- 2.1.8) Landscape-Domined Campus Planning
- 2.1.9) Collegiate Planning
- 2.1.10) Ad hoc

#### 2.1.1) การวางผังระบบตาราง (Grid Pattern System)

เป็นระบบการวางผังที่มีระบบพิคัดชัดเจนแบ่งเป็นพื้นที่ที่เป็น Grid แบ่งออกเป็นบล็อกๆมีขนาดใกล้เคียงกัน การลำดับความสำคัญของพื้นที่บล็อกสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ทิศทางการขยายตัวของพื้นที่เติบโตขึ้นได้โดยรอบทุกทิศทางการจัดการสัญจรโดยรอบพื้นที่ทำได้โดยสะดวก ในการปรับการใช้ประโยชน์และมีความยืดหยุ่นสูง ผังในระบบตารางนี้มี ข้อดี คือเหมาะสมสำหรับการขยายตัวตามที่ได้มีการวางแผนไว้ การลงทุนสูงไปในระยะแรก ในระยะหลังจะเริ่มน้อยลง ข้อเสีย ได้แก่ งบประมาณและค่าก่อสร้างในช่วงเริ่มแรกอาจใช้งบประมาณค่อนข้างสูง เนื่องจากต้องวางระบบโครงสร้างพื้นฐานและอาคารต่างๆต้องเกิดขึ้นพร้อมกัน

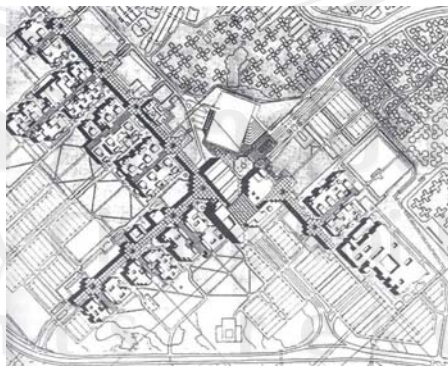
Brian Edward (2000) กล่าวว่า รูปแบบ Grid เป็นรูปแบบของผังแม่บทที่เรียบง่ายที่สุด เป็นการใช้ทางสัญจรเป็นตัวแบ่งพื้นที่ใช้สอยและตำแหน่งของอาคารที่อยู่ภายในผังแม่บท เน้นการสร้างแนวแกนเป็นหลัก ข้อดีคือสามารถยืดหยุ่นและเปลี่ยนแปลง รูปแบบการใช้สอยในด้านการศึกษาได้เป็นอย่างดี แพร่หลายมากในการช่วงทศวรรษที่ 20 ข้อดี เรียบง่าย ยืดหยุ่น ต่อเติมไปได้เรื่อยๆไม่จบสิ้นจนกว่าจะหมดพื้นที่ ข้อเสีย ไม่กระชับเส้นทางต่อเนื่องที่ซ้ำกัน ไม่มีชีวิตชีวา และสำนักนโยบายและแผนอุดมศึกษา (2542) กล่าวว่าเป็นการขยายตัวแบบกำหนดสาขารูปโลกเป็นตารางไว้รองรับการขยายตัว



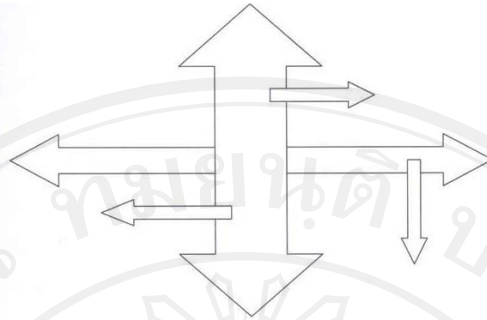
รูป 2.2 การขยายตัวแบบกำหนดสาธารณูปโภคเป็นตารางไว้รองรับการขยายตัว (Grid Pattern of Growth) ที่มา : รายงานโครงการจัดทำต้นแบบวิทยาเขตสารสนเทศ



รูป 2.3 Berlin Free University เมือง Berlin ประเทศเยอรมัน ตัวอย่างของการใช้รูปแบบ Grid Pattern of Growth ที่มา : <http://userpage.fu-berlin.de>



รูป 2.4 ตัวอย่างของการใช้รูปแบบ Grid Pattern of Growth ของ King Saud University เมือง Riyadh ประเทศ Saudi Arabia. ที่มา : University Architecture



รูป 2.5 การวางผังระบบแกนหลัก Cross Pattern of Growth (Axial) การขยายตัวแบบนี้คล้ายคลึงการขยายตัวแบบตาราง แต่มีความยืดหยุ่นมากกว่า ที่มา : รายงานโครงการจัดทำต้นแบบวิทยาเขตสารสนเทศ



รูป 2.6 ตัวอย่างการวางผังระบบแกนหลักของ University of Illinois เมือง Chicago ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มา : <http://fimweb.fim.uic.edu>

### 2.1.3) การวางผังระบบแนวแกนต่อเนื่อง (Linear Pattern System)

เป็นระบบการวางผังที่มีทิศทางการพัฒนาไปตามแกนยาวและขยายตัวจากแกนแนวตั้งเข้าสู่พื้นที่ข้างเคียง ทำให้การพัฒนาพื้นที่ไปได้อย่างต่อเนื่อง ข้อดี คือการขยายตัวของแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันสูงมากเป็นไปในทิศทางเดียวกันและการเชื่อมต่อถึงกันโดยสะดวกไม่สับสน ข้อเสีย ถ้าบริหารจัดการไม่ดีอาจเกิดปัญหาด้านการสัญจรในระยะทางไกล เนื่องจากการสัญจรค่อนข้างไกลและลึก การประสานระหว่างส่วนต่างๆ ทำได้ไม่สะดวก



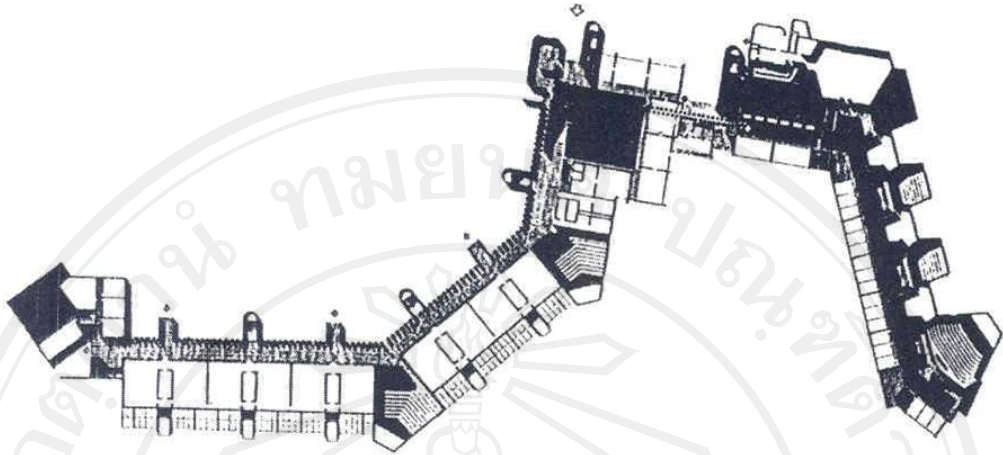
Brian Edward (2000) ได้กล่าวถึง Linear Plans ว่าเป็นรูปแบบที่มีการพัฒนาจากข้อจำกัดในด้านของพื้นที่และอาจขนานไปกับถนนภายในเมือง โดยส่วนมากอาคารเรียน จะเป็นรูปแบบแนวยาว มีความสูงประมาณ 3-4 ชั้น หรือปรับไปตามความสูงของอาคารข้างเคียงในเมือง ในบางครั้งยังเชื่อมโยงอาคารเอกชนอื่นๆ ที่พัฒนาไปเป็นหอพักและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ การจัดวางอาคารขนานไปกับถนนเป็นผังที่กระชับและจำกัด ข้อดี คือ กระชับประหยัดสำหรับพื้นที่ในเมืองหรือย่านธุรกิจ ข้อเสีย คือระยะทางเชื่อมต่อซึ่งกันและกันอาจใช้ระยะทางที่ค่อนข้างยาวและส่วนใหญ่มักขาดสวนสาธารณะ สนามกีฬา ที่ต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่



รูป 2.7 การวางผังระบบแนวแกนต่อเนื่อง Linear Pattern of Growth การขยายตัวแบบนี้สิ้นเปลืองงบประมาณในการจัดสาธารณูปโภคพื้นฐาน ที่มา : รายงานโครงการจัดทำต้นแบบวิทยาเขตสารสนเทศ



รูป 2.8 ตัวอย่างการวางผังระบบแนวแกนต่อเนื่องของ University of East Anglia เมือง Norwich ประเทศอังกฤษ ที่มา : <http://www.uea.ac.uk>

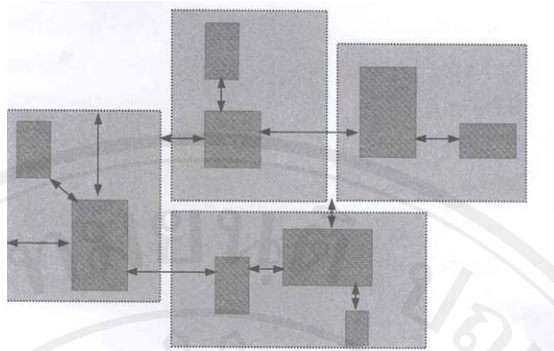


รูป 2.9 ตัวอย่างการวางผังระบบแนวแกนต่อเนื่องของ Scarborough College เมือง Toronto ประเทศCanada ที่มา : University Architecture

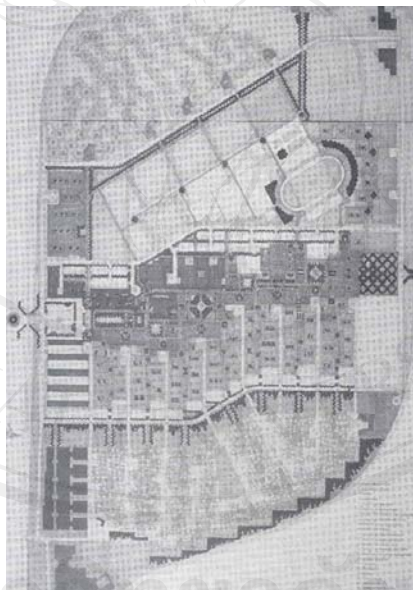
#### 2.1.4) การวางผังระบบกลุ่มพื้นที่ (Zonal Pattern System)

เป็นระบบการวางผังที่เน้นการจัดแบ่งพื้นที่เป็นส่วนๆอย่างชัดเจน โดยให้แต่ละส่วนพัฒนาได้อย่างอิสระจากกันภายในขอบเขตที่ได้รับ ทำให้การสัญจรเข้าถึงแต่ละพื้นที่ไกลและสิ้นเปลือง การประสานกันระหว่างพื้นที่ทำได้ยากไม่เหมาะกับระบบการศึกษาในปัจจุบัน เนื่องจากต้องใช้การลงทุนโครงสร้างพื้นฐานสูงการบริหารจัดการแต่ละพื้นที่ทำได้สะดวกเหมาะกับการเรียนระบบคณะวิชาที่แยกจากกันอย่างชัดเจน และต้องการพื้นที่พัฒนาหน่วยงานไปที่ละส่วนพร้อมกัน ข้อดี แต่ละกลุ่มสามารถขยายตัวโดยส่งผลกระทบต่อส่วนอื่นๆน้อยและแบ่งเขตใช้สอยได้อย่างชัดเจน ข้อเสีย ขาดความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มพื้นที่เนื่องจากการแบ่งการบริหารจัดการอย่างเป็นอิสระ

รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับรูปแบบ Molecular – Growth plans ซึ่ง Brian Edward (2000) กล่าวว่า เป็นรูปแบบที่ไม่มีลักษณะที่ตายตัวและอยู่ในกฎเกณฑ์ที่ เน้นการขยายตัวของกลุ่มอาคารอย่างเป็นระบบ โดยมีหลายอาคารรวมกลุ่มเป็นโมเลกุล (Molecule) จะมีประโยชน์ใช้สอยครบครันในตัวเองแต่สามารถเชื่อมโยงกับโมเลกุลถัดไปได้สะดวก มีรูปแบบที่ชัดเจนและเพียบพร้อมในตัวเองที่สนองประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แต่ก็แตกต่างกันในแต่ละกลุ่มการใช้สอย ข้อดี ขยายตัวได้อิสระ ข้อเสีย การขยายตัวของผังอาจไม่อยู่ในทิศทางเดียวกันแต่มีข้อกำหนดและแนวทางที่ชัดเจนทำให้เกิดรูปแบบของผังที่เป็นระเบียบเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในภาพรวมไม่ว่าจะขยายต่อเนื่องออกไปก็โมเลกุลก็ตาม



รูป 2.10 การวางผังระบบกลุ่มพื้นที่ (Zonal Pattern of Growth) เป็นการขยายตัวแบบกำหนดขอบเขตของแต่ละคณะหรือสำนัก ที่มา : รายงานโครงการจัดทำต้นแบบวิทยาเขตสารสนเทศ



รูป 2.11 ตัวอย่างผังแม่บทแบบการวางผังระบบกลุ่มพื้นที่ของ Molecular ของ University of Helwan ประเทศ Egypt ที่มา : University Architecture

### 2.1.5) การวางผังระบบวงกลม (Concentric Pattern System)

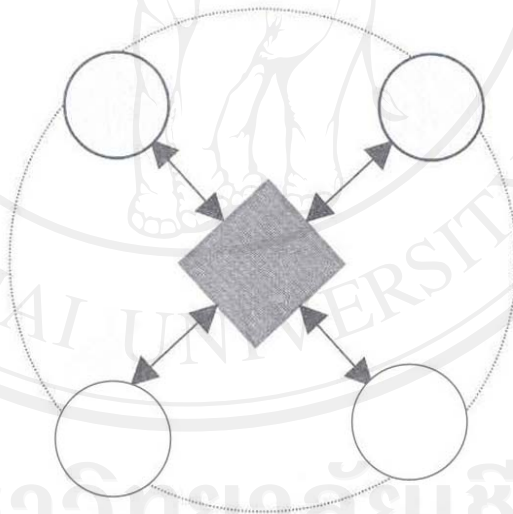
เป็นระบบการวางผังที่มีลักษณะให้ความสำคัญกับศูนย์กลางทางสัญจรเป็นวงกลมล้อมรอบพื้นที่ศูนย์กลาง ซึ่งเป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์ได้ร่วมกัน อาจเป็นหน่วยงานกลาง อาคารเรียนรวม อาคารวิทยาศาสตร์ หรือพื้นที่โล่งสาธารณะ การวางผังระบบนี้ช่วยให้การประสานงานกันของหน่วยงาน



แต่ละพื้นที่ภายในสะดวกขึ้น มีเส้นทางการเดินที่ชัดเจนในแต่ละพื้นที่ที่สามารถพัฒนาและขยายตัวได้อย่างอิสระ มีประสิทธิภาพและความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง ข้อดี มีการรวมกลุ่มที่กระชับส่งเสริมให้มีการใช้ทรัพยากรร่วมกันและประหยัด ข้อเสีย กลุ่มใช้สอยกลางถูกปิดล้อมมีปัญหาด้านการขยายตัว

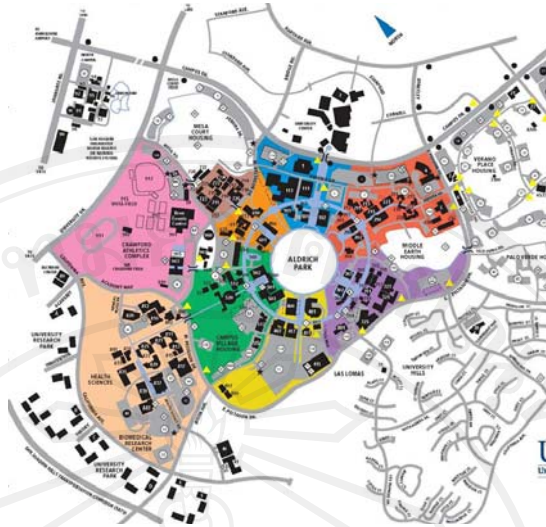
รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับรูปแบบ Radial planning ที่เน้นการขยายตัวจากศูนย์กลาง ส่วนที่เป็นรัศมีสามารถใช้เป็นแกนในการเชื่อมกิจกรรมต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยยังคงเชื่อมต่อเข้ากับแกนกลางเสมอ เป็นศูนย์กลางที่เป็นเอกลักษณ์ให้แก่มหาวิทยาลัย ข้อดี ประหยัด กระชับ ลงทุนต่ำ ข้อเสีย ไม่เหมาะกับสถาบันการศึกษานานาชาติใหญ่แบบ Comprehensive University หรือแบบ Collegiate Planning เพราะจะมีข้อจำกัดในการให้บริการจากศูนย์กลาง แต่อาจออกแบบให้เป็นระบบ Cluster ที่แต่ละ Cluster มีแกน Radial ของตัวเองและเชื่อมต่อกับ Cluster อื่นๆ ได้

สำนักนโยบายและแผนอุดมศึกษา (2542) กล่าวว่ารูปแบบนี้เป็นการขยายตัวเริ่มจากศูนย์กลางคือ หอสมุด และสำนักบริหาร มหาวิทยาลัยในประเทศไทยบางแห่งเริ่มมีการขยายตัวในรูปแบบนี้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รูป 2.12 การวางผังระบบวงกลม (Concentric Pattern of Growth) เป็นการขยายตัวเริ่มจากศูนย์กลาง คือ อาคารเรียนรวม อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หอสมุด สำนักบริหาร สามารถใช้ประโยชน์ของพื้นที่ร่วมกันได้ดี ที่มา : รายงานโครงการจัดทำต้นแบบวิทยาเขตสารสนเทศ



รูป 2.13 ตัวอย่างการวางผังระบบวงกลมของ University of California Irvine Campus ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มา : <http://www.uci.edu>



รูป 2.14 ตัวอย่างผังแม่บทแบบ Radial Plans ของ Temasek Polytechnic ประเทศ Singapore ที่มา : University Architecture

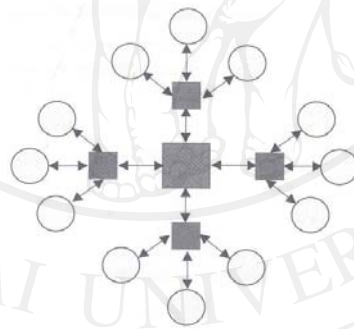
#### 2.1.6) การวางผังระบบกระจายศูนย์กลาง (Precinctual Pattern System / Modular, Cluster, Satellite)

มีรูปแบบการวางผังคล้ายคลึงกับระบบวงกลม แต่กระจายเป็นหลายๆศูนย์กลางอิสระที่มีพื้นที่หน่วยงานย่อยในแต่ละศูนย์กลาง แล้วจึงเชื่อมโยงกันเข้าสู่พื้นที่ศูนย์กลางหลักอีกทีหนึ่ง หากเป็นโครงสร้างหน่วยงานของการวางผังลักษณะนี้จะการแบ่งเป็นกลุ่มคณะย่อยๆออกไปเชื่อมต่อกับศูนย์กลางบริหาร เป็นการบังคับให้มีการเพิ่มประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยงาน ข้อดี สะดวก รวดเร็ว

ลดความยุ่งยากในการติดต่อและยืดหยุ่นสูง ข้อเสีย สิ้นเปลืองงบประมาณและเวลาด้านการบริหาร การบริการ อาจจะต้องมีการลงทุนสูงและไม่ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างคณะหรือหน่วยงาน

รูปแบบนี้จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับ Modular เป็นรูปแบบที่เป็นผลมาจากอิทธิพลของระบบ การก่อสร้างอาคารสถาปัตยกรรมเน้นการใช้รูปแบบของอาคารซ้ำกัน กระจายเป็นกลุ่มๆ (Cluster-Modular) อาคารแต่ละหลังหรือแต่ละกลุ่ม (Modular) จะมีความเหมือนกันในด้านของรูปแบบวัสดุ ก่อสร้าง แต่แตกต่างกันเรื่องประโยชน์ใช้สอยและขนาดของแต่ละอาคาร โดยส่วนมากมักจะ เหมาะสมกับมหาวิทยาลัยที่ต้องการประหยัดงบประมาณ ในการก่อสร้างมีความประหยัด และ รวดเร็วในการก่อสร้างที่ใช้รูปแบบซ้ำซ้ำกัน สามารถขยายตัวได้เป็นกลุ่มเป็นก้อน ข้อดี คือเป็น ระเบียบ ก่อสร้างรวดเร็ว ข้อเสีย คือรูปแบบอาคารซ้ำกัน ลดทอนความเป็นธรรมชาติ อาจรู้สึกแข็ง กระด้างเพราะเป็นระบบอุตสาหกรรมมากเกินไป

สำนักนโยบายและแผนอุดมศึกษา (2542) อธิบายว่า การขยายตัวแบบ Cluster คือ มี ศูนย์กลางหลักและศูนย์กลางรอง การขยายตัวแบบนี้มีความยืดหยุ่น แต่เมื่อขยายตัวออกไปมากศูนย์ แต่ละศูนย์จะห่างไกล ทำให้การติดต่อระหว่างศูนย์กลางไม่สะดวก



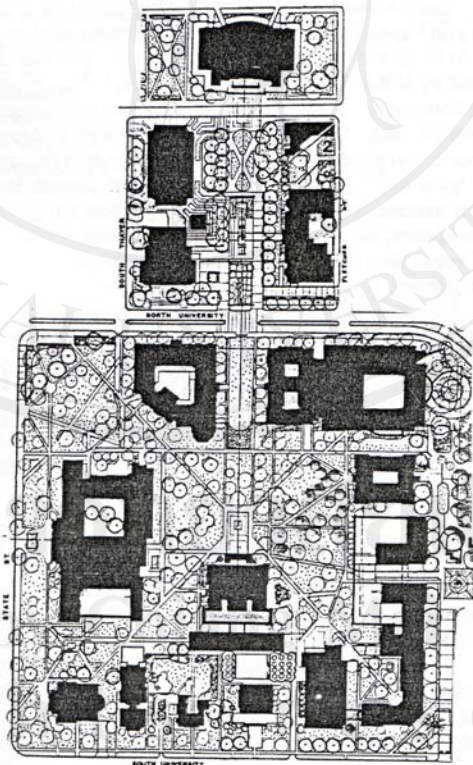
รูป 2.15 แสดงการวางผังแบบ Precinct Pattern of Growth ที่มา : รายงานโครงการจัดทำ ต้นแบบวิทยาเขตสารสนเทศ



รูป 2.16 ตัวอย่างผังแม่บทแบบ Modular ของ University of East London Royal Docks Campus เมือง London ประเทศอังกฤษ ที่มา : University Architecture

### 2.1.7) Building Centred Campus Planning

รูปแบบผังของกลุ่มอาคารที่เก่าแก่ที่สุดมากกว่า 100 ปี ดังเช่น University of Michigan รูปแบบนี้ให้ความสำคัญกับอาคารหลักที่เป็นศูนย์กลาง โดยอาจเป็นอาคารบริหารซึ่งรู้สึกถึงความหนักแน่นมั่นคงเป็นระเบียบเรียบร้อย สร้างความน่าเคารพและเกรงขาม รูปแบบลักษณะนี้ส่วนมากตั้งอยู่ในเมือง พบมากในมหาวิทยาลัยยุคกลางทศวรรษที่ 19 ซึ่งเป็นรูปแบบของการเน้นประโยชน์การใช้สอยของอาคารเป็นหลักมีองค์ประกอบย่อย ซึ่งจะมีอาคารขนาดใหญ่และเล็กปะปนกันไป แต่ส่วนมากเป็นอาคารขนาดใหญ่เพราะต้องรองรับนักศึกษาเป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเมือง ทำให้มีอิทธิพลต่อการใช้ชีวิตความเป็นอยู่ของเมืองรวมทั้งระบบเศรษฐกิจด้วย ข้อดี คืออาคารที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวสะท้อนถึงความใกล้ชิดกับชุมชน และพลเมืองสามารถเข้ามาใช้ทรัพยากร เช่น ห้องสมุด และอาคารบริการต่างๆ ข้อเสีย อาจมีปัญหาการขยายตัวของอาคารเรียน อาจทำให้เสียรูปแบบผัง และต้องควบคุมที่จอดรถซึ่งไม่มีในอดีตและกลายเป็นปัจจัยสำคัญในปัจจุบัน เพื่อทำการอนุรักษ์พื้นที่และเอกลักษณ์ดั้งเดิมไว้



รูป 2.17 ลักษณะผังแม่บทแบบ Building Centred ของ University of Michigan เมือง Ann Arbor ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มา : University Architecture



### 2.1.8) Landscape-Domined Campus Planning

เป็นลักษณะผังสถาบันการศึกษาที่เน้นการสร้างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ดี มีความเป็นธรรมชาติ อากาศบริสุทธิ์ ห้อมล้อมด้วยวิถีชีวิตธรรมชาติ ส่วนมากจะตั้งอยู่รอบนอกของเมืองใหญ่ๆ เน้นการสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนที่ไม่เคร่งเครียดรีบเร่งเหมือน Campus ในเมือง แต่สัมพันธ์และเชื่อมโยงกับธรรมชาติและสภาพแวดล้อม พบมากในมหาวิทยาลัยในยุคทศวรรษที่ 18 ที่ยังไม่มี การปฏิวัติอุตสาหกรรมในประเทศต่างๆของทวีปยุโรป มีระบบเศรษฐกิจแบบพอเพียงที่ยังไม่ถูกรอบจำกัดด้วยระบบทุนนิยมมากนัก ฟังลักษณะที่เน้น Landscape นี้ให้ความรู้สึกถึง “Sense of Nature” ป่าธรรมชาติ ที่มีบทบาทในการผ่อนคลายในการเรียนการสอน มี ข้อดี คือ สงบ และใกล้ชิดกับธรรมชาติ และ ข้อเสีย ใช้พื้นที่มากและเหมาะสมกับพื้นที่นอกเมือง



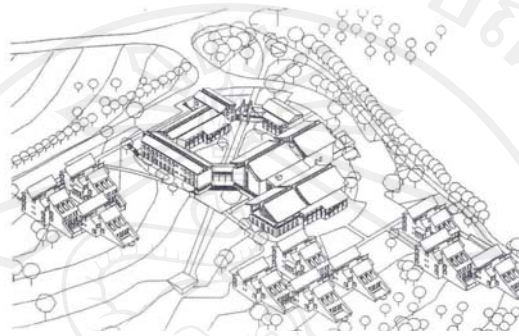
รูป 2.18 ตัวอย่างผังแม่บทแบบ Landscape-Dominated Plans ของ University of Stirling ประเทศสก๊อตแลนด์ ที่มา : University Architecture

### 2.1.9) Collegiate Planning

โดยทั่วไปเป็นการเรียนการสอนแบบครบหรือเกือบครบทุกวิชา โดยการรวมเอากลุ่มโรงเรียน (School =Faculty) มาเป็น College และรวมกลุ่ม College เป็นมหาวิทยาลัย เช่น Oxford University และ Cambridge University ในประเทศอังกฤษ โครงสร้างของการวางผังแบบนี้ สร้างความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดระหว่างครูกับนักเรียน มีหอพักอยู่ในโรงเรียนสร้างเป็นรูปแบบที่มีการเรียนการสอนที่มี Campus Life ซึ่งมีส่วนอำนวยความสะดวก เช่น ร้านอาหาร ร้านค้า และส่วนบันเทิงต่างๆมารองรับ ส่วนมากเป็นมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษานานาชาติและต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่ถึงใหญ่มาก เพราะต้องมีห้องสมุด โรงภาพยนตร์ แล็บ และสนามกีฬาต่างๆ อย่าง



เพียงพอกับความต้องการของนักศึกษา มี ข้อดี สร้างความสัมพันธ์และความผูกพัน (Spirit) ที่นักศึกษามีความรัก ภูมิใจและผูกพันกับมหาวิทยาลัยสูง เมื่อประสบผลสำเร็จในชีวิต ก็จะบริจาคเงินเป็นจำนวนมากและตั้งกองทุนต่างๆ เพื่อทำให้มหาวิทยาลัยสามารถพัฒนาต่อไปข้างหน้าได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน และ ข้อเสีย ใช้พื้นที่มาก มีค่าบำรุงรักษาสูงและต้องการระบบการจัดการพิเศษ เช่น มีตำรวจของมหาวิทยาลัยเอง เป็นต้น



รูป 2.19 ตัวอย่างผังแบบ Collegiate Planning ของ University of Kent ประเทศอังกฤษ  
ที่มา : University Architecture

#### 2.1.10) Ad hoc

เป็นลักษณะ Campus แบบเฉพาะกิจเป็นการเฉพาะหน้าที่ไม่มีการพัฒนาในระยะยาว แต่รอจังหวะเวลา เวลา งบประมาณ โอกาสให้เป็นไปตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ในระหว่างการออกแบบ Campus ในช่วงเวลานั้นๆซึ่งอยู่ภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณเศรษฐกิจและการเมือง มี ข้อดี ลงทุนก่อสร้างแล้วแต่งบประมาณจะสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาและมี ข้อเสีย คือไม่มีหลักการของรูปแบบที่มี Hierarchy ที่ชัดเจนนัก



รูป 2.20 ตัวอย่างผังแม่บทแบบ Ad-hoc, Functional Land-use Planning ของ University of British Columbia เมือง Vancouver ประเทศ Canada ที่มา : University Architecture

จากข้อมูลทั้งหมดได้ทำตารางสรุปลักษณะการวางผังทั้ง ข้อดีและข้อเสีย ของรูปแบบการจัดวางผังแม่บททั้ง 10 รูปแบบดังนี้

ตาราง 2.1 ลักษณะการวางผัง ข้อดี ข้อเสีย ของรูปแบบการจัดวางผังแม่บททั้ง 10 รูปแบบ

รูปแบบ	ลักษณะการวางผัง	ข้อดี	ข้อเสีย
1. การวางผังระบบตาราง (Grid Pattern System)	- มีรูปแบบของผังแม่บทที่เรียบง่าย มีระบบพิกัดชัดเจน ใช้ทางสัญจรเป็นตัวแบ่งพื้นที่ใช้สอยและตำแหน่งของอาคาร	- เรียบง่าย ชัดหยุ่น ต่อเติมได้เรื่อยๆจนหมดพื้นที่ - เหมาะสมสำหรับการขยายตัวตามที่ได้มีการวางแผนไว้	- ไม่กระชับเส้นทางต่อเนื่องที่ซ้ำกัน ไม่มีชีวิตชีวา - งบประมาณและค่าก่อสร้างในช่วงเริ่มแรกอาจใช้งบประมาณค่อนข้างสูง เนื่องจากต้องวางระบบโครงสร้างพื้นฐานและอาคารต่างๆ ต้องเกิดขึ้นพร้อมกัน
2. การวางผังระบบแกนหลัก (Axial Pattern System)	- เป็นระบบการวางผังที่เห็นทิศทางการเจริญเติบโตได้ชัดเจน มีพื้นที่สำคัญเป็นแกนหลักชัดเจน กลุ่มพื้นที่รองลงมาจะต่อเชื่อมกับแกนหลักนั้น - ให้ความสำคัญของอาคารส่วนบริหาร ซึ่งเป็นศูนย์กลางหลักของแกน	- เป็นการขยายตัวอย่างมีทิศทาง ชัดเจน - มีอาคารที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวสะท้อนของสถาบันเนื่องจากถือเป็นจุดเริ่มของแกน	- การขยายตัวมากเกินไปอาจเกิดความสับสนในการสัญจรความสามารถในการบริหารและบริการจะลดลงตามระยะทาง - การขยายตัวของอาคารเรียน อาจทำให้เสียเอกลักษณ์ของอาคารหลัก

ตาราง 2.1 ลักษณะการวางผัง ข้อดี ข้อเสีย ของรูปแบบการจัดวางผังแม่บททั้ง 10 รูปแบบ(ต่อ)

รูปแบบ	ลักษณะการวางผัง	ข้อดี	ข้อเสีย
3. การวางผังระบบแนวแกนต่อเนื่อง (Linear Pattern System)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รูปแบบที่เหมาะสมกับมหาวิทยาลัยที่มีข้อจำกัดด้านพื้นที่</li> <li>- ระบบการวางผังที่มีทิศทางการพัฒนาไปตามแกนยาว โดยมีทิศทางการขยายตัวจากแกนหลัก เข้าสู่พื้นที่ข้างเคียงและพัฒนาพื้นที่ไปได้อย่างต่อเนื่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การขยายตัวของแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันสูง</li> <li>- เป็นไปในทิศทางเดียวกันและการเชื่อมต่อถึงกันทำได้โดยสะดวก ไม่สับสน</li> <li>- กระชับประหยัดพื้นที่ในเมืองหรือย่านธุรกิจ</li> <li>- และ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ถ้าบริหารจัดการไม่ดี อาจเกิดปัญหาด้านการสัญจรในระยะทางไกล</li> <li>- เนื่องจากการสัญจรค่อนข้างไกลและลึก การประสานระหว่างส่วนต่างๆ ทำได้ไม่สะดวก</li> <li>- มักไม่สามารถมีสวนสาธารณะ สนามกีฬาที่ต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่</li> </ul>
4. การวางผังระบบกลุ่มพื้นที่ (Zonal Pattern System) หมายเหตุ สรุปรวมไปกับ รูปแบบ Molecular – Growth plans	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบ่งกลุ่มตามหน้าที่ใช้สอย เขตการศึกษา เขตบริหาร เขตบริการ แต่ละกลุ่มสามารถขยายตัวได้ในเขตของตน</li> <li>- มักใช้กับ Campus ที่ไม่ได้อยู่ในเมือง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แต่ละกลุ่มสามารถขยายตัวโดยส่งผลกระทบต่อส่วนอื่นๆ น้อยและแบ่งเขตใช้สอยได้อย่างชัดเจน และอิสระ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ขาดความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มพื้นที่</li> <li>- เนื่องจากการแบ่งการบริหารจัดการอย่างเป็นอิสระ</li> <li>- การขยายตัวของผังแม่บท อาจไม่อยู่ในทิศทางเดียวกันทำให้ไม่เกิดรูปแบบของผังแม่บทที่เป็นระเบียบและเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน</li> </ul>
5. การวางผังระบบวงกลม (Concentric Pattern System) หมายเหตุ สรุปรวมไปกับ รูปแบบ Radial plans	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีจุดศูนย์กลางที่สามารถใช้สอยร่วมกัน</li> <li>- ช่วยให้การประสานงานกันของหน่วยงานภายในสะดวกขึ้น</li> <li>- สามารถพัฒนาและขยายตัวได้อย่างอิสระ มีประสิทธิภาพและความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการรวมกลุ่มที่กระชับส่งเสริมให้มีการใช้ทรัพยากรร่วมกันและประหยัด กระชับ ลงทุนต่ำ</li> <li>- เหมาะกับวิทยาเขตขนาดเล็ก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่เหมาะสมกับสถาบันการศึกษาขนาดใหญ่ เพราะจะมีข้อจำกัดในการให้บริการจากศูนย์กลาง</li> <li>- กลุ่มใช้สอยกลางถูกปิดล้อมอาจมีปัญหาด้านการขยายตัว</li> </ul>

ตาราง 2.1 ลักษณะการวางผัง ข้อดี ข้อเสีย ของรูปแบบการจัดวางผังแม่บททั้ง 10 รูปแบบ(ต่อ)

รูปแบบ	ลักษณะการวางผัง	ข้อดี	ข้อเสีย
6. การวางผังระบบกระจายศูนย์กลาง (Precinctual Pattern System) หมายเหตุ สรุปรวมไป กับ รูปแบบ Modular	- เป็นการกระจายให้มีพื้นที่เป็นอิสระ มีพื้นที่หน่วยงานย่อยลงไปเชื่อมเข้าแต่ละศูนย์กลาง และมีการเชื่อมโยงกันระหว่างศูนย์กลางพื้นที่อีกทีหนึ่ง - ให้ทุกส่วนมีความสำคัญเท่ากัน - แยกออกเป็นคณะวิชา มีส่วนบริหาร บริการ ของตนเอง	- สะดวก รวดเร็ว ลดความยุ่งยากในการติดต่อ - เป็นระเบียบ ก่อสร้าง รวดเร็ว	- สิ้นเปลืองงบประมาณ และเวลาด้านการบริหาร การบริการ - มีการลงทุนสูงมากและ ไม่ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างคณะ
8. Landscape- Domined Campus Planning	สัมพันธ์และเชื่อมโยงกับธรรมชาติและสภาพแวดล้อม	สงบ และใกล้ชิดกับธรรมชาติ	ใช้พื้นที่มากและเหมาะสมกับพื้นที่นอกเมือง
9. Collegiate Planning	รูปแบบที่มีการเรียนการสอนที่มี Campus Life แบบกินนอน มีความเป็นระเบียบสูง	สร้างความสัมพันธ์และความผูกพัน (Spirit) ที่นักศึกษามีความรัก ภูมิใจ และผูกพันกับมหาวิทยาลัยสูง	มีค่าบำรุงรักษาสูงและ ต้องการระบบการจัดการพิเศษ มากมาย
10. Ad hoc	ผังแบบเฉพาะกิจเป็นการเฉพาะหน้าที่ไม่มีการกำหนด โดยยึดถือรูปแบบใดๆไว้ล่วงหน้า	ลงทุนก่อสร้างแล้วแต่งบประมาณจะมีสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา	ไม่มีหลักการของรูปแบบ ที่มี Hierarchy ที่ชัดเจนนัก

จากการศึกษารูปแบบของผังแม่บททั้งหมดนั้น ในแต่ละรูปแบบล้วนมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน แต่เนื่องจากประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบของผังแม่บทที่เป็นการใช้ทรัพยากรร่วมกัน ซึ่งถือเป็นการ Pool Resources ซึ่ง คำว่า Pool Resources นั้น ดร.สุรเกียรติ์ เติญียรไทย (2002) ได้ให้คำนิยามว่าเป็นการ กระจายความรู้ ทรัพยากร ประสพการณ์ ให้สามารถเรียนรู้ และใช้สอยร่วมกันได้ รูปแบบที่พบว่าเน้นความประหยัด กระชับ สามารถใช้ในการบริหารจัดการ มีการ Pool Resources เพื่อการใช้ทรัพยากรร่วมกันให้มากที่สุด ซึ่งได้พิจารณาแล้วพบว่ารูปแบบผัง

ที่สามารถนำมาใช้อ้างอิง ได้แก่ ระบบการวางผังแบบวงกลม (Concentric Pattern System) และ Radial Plans ที่มีจุดแข็งคือมีการกำหนดจุดศูนย์กลางของมหาวิทยาลัยที่สามารถใช้สอยร่วมกัน ช่วยให้การประสานงานกันของหน่วยงานภายในสะดวกขึ้น สามารถพัฒนาและขยายตัวได้อย่างอิสระต่อเนื่องไปสู่กลุ่ม Cluster อื่นๆ ได้มีการรวมกลุ่มที่กระชับส่งเสริมให้มีการใช้ทรัพยากรอาคารเรียน และห้องเรียนแบบเป็นศูนย์กลาง ประหยัด กระชับ ลงทุนต่ำ เหมาะกับวิทยาเขตที่มีขนาดไม่ใหญ่นัก มีเส้นทางที่ง่าย ชัดเจน ตรงไปตรงมา ง่ายต่อการบริหารจัดการ ช่วยให้นักศึกษาใช้เวลาในการเข้าชั้นเรียนตามหลักสูตรได้สะดวกขึ้นช่วยลดปัญหาห้องเรียนที่ไม่เพียงพอแก่คณะต่างๆ โดยจากการศึกษาเอกสารของ Richard P. Dober (1963) พบว่าเมื่อมีการ Sharing of Facilities จะเป็นการสร้างความสัมพันธ์ให้เกิดแก่ประชากรในมหาวิทยาลัยได้เป็นอย่างดี

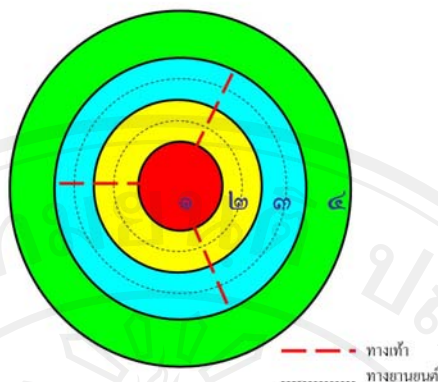
## 2.2) กรณีศึกษาผังแม่บทที่ใช้ทรัพยากรร่วม

ทำการศึกษากรณีศึกษาทั้งมหาวิทยาลัยในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งใช้กรณีศึกษาที่มีรูปแบบการใช้ทรัพยากรร่วมกันหรือรูปแบบ Concentric และรูปแบบ Radial Plan ได้แก่ ผังแม่บทมหาวิทยาลัยขอนแก่น, ผังแม่บทของ Temasek Polytechnic ประเทศ Singapore, ผังแม่บท University of California, Irvine Campus ประเทศสหรัฐอเมริกา

### 2.2.1) ผังแม่บทมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผังแม่บทมหาวิทยาลัยขอนแก่นมีการกำหนดการแบ่งเขตการใช้พื้นที่แบบการกระจายตัวจากศูนย์กลาง ซึ่งใกล้เคียงกับการใช้ทรัพยากรร่วมกัน การสร้างบรรยากาศการศึกษา อันเป็นการลดปัญหาด้านการสัญจร การลงทุน การใช้พื้นที่ดินภายในมหาวิทยาลัย ได้จัดลำดับการใช้เป็น 4 เขตด้วยกัน การแบ่งเขตเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะก่อให้เกิดผลประโยชน์จากการใช้ที่ดินสูงสุด โดยไม่เกิดข้อขัดแย้งซึ่งกันและกัน





รูป 2.21 ภาพแสดงแผนผังแสดงแนวคิดเบื้องต้นในการวางผังแม่บทมหาวิทยาลัยขอนแก่น เขตที่ 1 พื้นที่สำหรับศูนย์กลางบริหารและบริการ, เขตที่ 2 พื้นที่สำหรับการเรียนของคณะต่างๆ, เขตที่ 3 พื้นที่สำหรับที่อยู่อาศัย และ เขตที่ 4 เขตกิจกรรมทางสาธารณะ  
ที่มา : รายงาน ๓๐ ปี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

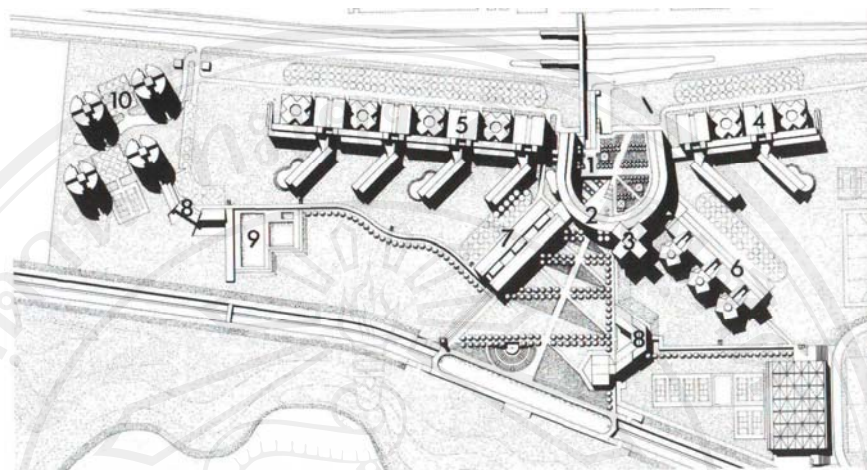
- 1) พื้นที่สำหรับศูนย์กลางบริหารและบริการ อยู่ในจุดศูนย์กลางของโครงสร้างเพื่อให้สามารถเข้าถึงได้จากเขตอื่นๆ ทุกเขต ในระยะทางที่สั้นที่สุด และใช้เวลาที่น้อยที่สุด การใช้ที่ดินเพื่อกิจกรรมการบริหารและการบริการการศึกษา ได้พยายามให้มีความหนาแน่นค่อนข้างสูง เพื่อให้ที่ดินมีขนาดเล็กและไม่เป็นปัญหาในการเดินทางเท้าเข้าสู่บริเวณดังกล่าว
- 2) พื้นที่สำหรับการเรียนการสอนของคณะต่างๆ อยู่ถัดจากเขตศูนย์กลางการบริหารและการบริการความถี่ของการเดินทางของนักศึกษาระหว่าง 2 เขตนั้นมีอัตราค่อนข้างสูง ความสัมพันธ์ทางด้านประโยชน์ใช้สอยมีมาก จึงเป็นความจำเป็นในการกำหนดตำแหน่งให้อยู่ติดกับเขตที่ 1
- 3) พื้นที่สำหรับที่อยู่อาศัยของนักศึกษา คณาจารย์ ผู้ช่วยวิชาการและเจ้าหน้าที่อยู่ระหว่างเขตอาคารเรียนคณะต่างๆกับเขตกิจกรรมสาธารณะความสัมพันธ์ทางด้านประโยชน์ใช้สอย ระหว่างเขตที่ 3 และเขตที่ 2 มีมากและการเดินทางมีความถี่สูง มีลักษณะเป็นประจำในบางเวลาและมีความสัมพันธ์กับเขตที่ 4
- 4) เขตกิจกรรมทางสาธารณะ สนามกีฬากลาง บริเวณทดลองทางการเกษตร บริเวณสงวนไว้ตามธรรมชาติ (พื้นที่หาผลประโยชน์) และบริเวณเปลี่ยนแปลงการใช้สอยในอนาคต เขตนี้เป็นเขตที่ใช้เพื่อเป็นกิจกรรมสาธารณะและบริเวณทดลองการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ ความสัมพันธ์กับบริเวณอื่นๆเป็นไปในบางระยะเวลา ความถี่ของการเดินทางระหว่างเขตอื่นๆต่ำ การตั้งอยู่บริเวณรอบนอก ทำให้การใช้ประโยชน์ร่วมกับชุมชนเมืองขอนแก่นได้รับความสะดวกสูง

ระบบการสัญจรในมหาวิทยาลัย ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือการสัญจรด้วยยานพาหนะ และด้วยเท้า พื้นที่ 4 เขตนั้น เชื่อมโยงกันด้วยยานพาหนะ โดยเฉพาะรถยนต์และจักรยานยนต์ การสัญจรด้วยทางเท้า ได้จัดระบบให้มีการติดต่อทั้งถึงระหว่างเขต 1, เขต 2 และเขต 3 ภายในแต่ละเขต สามารถติดต่อถึงแต่ละจุดของพื้นที่ได้ทั้ง 2 ระบบ ยกเว้นเขตที่ 1 และเขตที่ 2 จะมีการติดต่อด้วยทางเท้าเป็นส่วนใหญ่ และการสัญจรทางรถยนต์ในเขต 1 อนุญาตให้ใช้เฉพาะการบริการเป็นครั้งคราวเท่านั้น เช่น เพื่อลดปริมาณเสียง เขม่า คาร์บอนและความปลอดภัยให้กับบริเวณที่กำหนดเพื่อกิจกรรมทางการศึกษาที่ต้องการความสงบ ความปลอดภัย และมีบรรยากาศส่งเสริมการศึกษาอย่างแท้จริง ซึ่งเป็นการแบ่งลำดับความสำคัญของระบบการบริหารจัดการที่คำนึงถึงเวลาในการสัญจรถึงกันเป็นหลัก สามารถนำมาใช้เป็นแนวคิดในการออกแบบวางผังด้านการสัญจรได้

### 2.2.2) Temasek Polytechnic, Singapore

ตั้งอยู่บนพื้นที่ประมาณ 187.5ไร่ ออกแบบปี 1995 โดย Michael Wilford and Partners สามารถรองรับนักศึกษาจำนวน 11,500 คน และ ผู้บริหาร อาจารย์ เจ้าหน้าที่รวม 1,500 คน Form ของอาคารส่วนบริหารหลักเป็นรูปเกือกม้า และมีการออกแบบอาคารคณะวิชาต่าง มีลักษณะเป็นปีก (Wing) เชื่อมเข้ากับพื้นที่ส่วนบริหารหลัก ส่วนกลางมี Central Plaza เป็นพื้นที่เปิดโล่งศูนย์กลางมหาวิทยาลัย แนวความคิดในการออกแบบให้เปรียบเสมือน “City Of Learning” เป็นการเชื่อมโยงสภาพด้านต่างๆเข้าสู่โครงสร้างหลัก ส่วนที่มีลักษณะเป็นปีก ใช้เป็นคณะวิชาต่างๆได้แก่ Applied Sciences, Business, Design, Technology ซึ่งการออกแบบคณะวิชาต่างๆกำหนดตามความต้องการ (Demand) ของแต่ละคณะ เช่น Business Wing มีส่วนประกอบที่ต้องการมาก คือห้องเรียนรวมและห้องสัมมนาขนาดใหญ่, Design School ต้องการห้องสตูดิโอขนาดใหญ่และพื้นที่นำเสนอและวิจารณ์งาน, Technology ต้องการห้อง Workshop ขนาดใหญ่รองรับการปฏิบัติงานได้ และ Applied Science ต้องการรวมห้องเรียนและห้องLab ไว้ที่เดียวกัน

อาคารที่เป็นพื้นที่ส่วนกลาง มีทางเดินรอบที่จะนำไปสู่ทางเดินเชื่อม ซึ่งจะแยกเข้าสู่อาคารในแต่ละคณะวิชา มีการ Share facilities ที่หลากหลายในพื้นที่การศึกษารอบนอกคำนึงถึงการบริหารส่วนกลางและขยายตัวออกเป็นปีก ทำให้สามารถขยายตัวได้ต่อไปอีกการเชื่อมต่อเข้าสู่ส่วนกลางกำหนดให้สามารถใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที โดยมี Covered Way เชื่อมทั้งหมด นอกจากนี้ยังคำนึงถึง Orientation, Solar Gain, Lighting ข้อดีของผังแม่บท Temasek Polytechnic ที่น่าสนใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้คือ มีความกระชับ เนื่องจากการวางผังเป็นแบบรัศมี (Radial) ทำให้สามารถขยายได้ต่อเนื่องในส่วนของ Wing ต่างๆ โดยไม่เสีย Character ของอาคาร อีกทั้งยังสามารถแยกออกเป็นแต่ละคณะได้อย่างชัดเจน



รูป 2.22 ผังแม่บท Temasek Polytechnic ที่มีรูปแบบการวางผังแบบ Radial Plans :

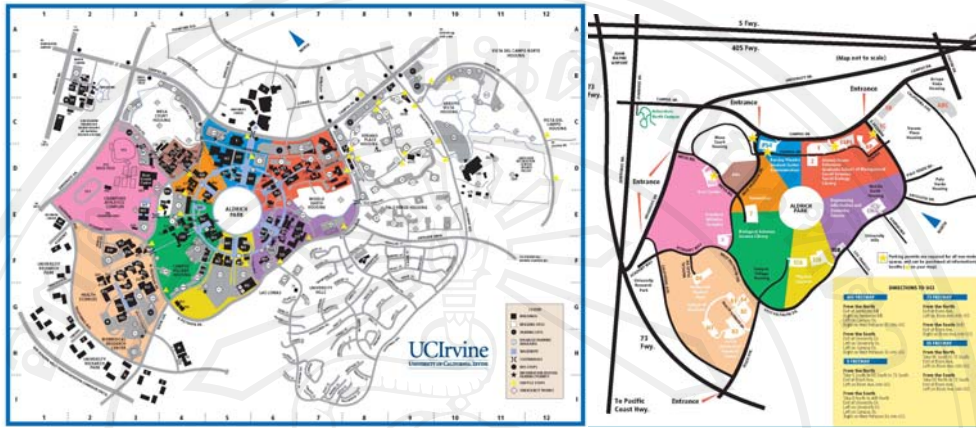
1. Central Plaza, 2. Administrator, 3. Library, 4. Applied Science, 5. Technology, 6. Business, 7. Design, 8. Faculty Club, 9. Sport, 10. Residences ที่มา : University Architecture

### 2.2.3) University of California, Irvine Campus, California ประเทศสหรัฐอเมริกา

รูปแบบของผังแม่บทมีลักษณะการกระจายตัวจาก Aldrich Park ซึ่งมีผังเป็นรูปวงกลมซึ่งใช้เป็นศูนย์กลางในการกระจาย ส่วนประกอบต่างๆของมหาวิทยาลัยจะอยู่ล้อมรอบ Park โดยแบ่งออกเป็น 3 Zone ตามการแบ่งของระบบการสัญจร ได้แก่ Zone 1 เป็นพื้นที่ชั้นในสุด เป็นอาคารศูนย์กลางและสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัย เช่น ห้องสมุด ศูนย์วิทยาศาสตร์ ศูนย์คอมพิวเตอร์ ศูนย์บริการนักศึกษา เป็นต้น, Zone 2 เป็นพื้นที่ชั้นกลาง ได้แก่ คณะวิชาต่างๆ อาคารบริหาร อาคารประเพณีวิจัย เป็นต้น และ Zone 3 เป็นพื้นที่ชั้นนอกสุด เป็นพื้นที่สำหรับ บริเวณพักอาศัย ศูนย์กีฬา และ Health Center สำหรับการบริการชุมชน

ระบบการสัญจรภายใน เน้นการใช้ทางเท้า (Walkway) ใช้เชื่อม Zone ที่ 1-2 เข้าสู่ Aldrich Park โดยเน้นความปลอดภัย สงบและส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศของการศึกษาดนอยู่ระหว่าง Zone ที่ 2 และ 3 ซึ่งเชื่อมต่อไปสู่ถนนสายหลักของเมือง ผังแม่บทในลักษณะนี้จะต้องเอื้ออำนวยให้ระบบการบริหารจัดการเป็นไปได้อย่างสะดวกและชัดเจน เป็นการรวมทรัพยากรทางการศึกษาไว้ในบริเวณส่วนกลาง เพื่อให้แต่ละคณะมาใช้ร่วมกันได้ในระยะทางที่สามารถเดินถึงกันได้ อีกทั้งในบริเวณ Park ยังใช้เป็นที่ชุมนุมพบปะกันทำให้เกิดความสัมพันธ์อันดีในมหาวิทยาลัยได้ ซึ่ง

กรณีศึกษานี้พบว่ามิใกล้เคียงกับ Concept ของผังแม่บทมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ใช้ระบบการให้ความสำคัญกับศูนย์กลาง



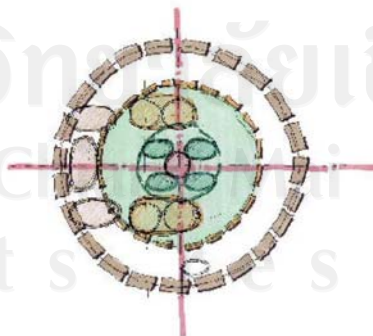
รูป 2.23 ผังแม่บท ที่ใช้ระบบศูนย์กลางในการกระจายการใช้ทรัพยากรร่วมกัน ผังแม่บทแสดงพื้นที่ตั้งอาคารต่างๆ (ภาพซ้าย) การจัดระบบถนนภายในผังแม่บท ซึ่งถูกจัดให้ไม่สามารถเข้าไปภายในพื้นที่ส่วนกลางได้ (ภาพขวา) ที่มา : <http://www.uci.edu>

2.2.4) กรณีศึกษาผังมหาวิทยาลัยอื่นๆ

Wesley College ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้วางรูปแบบการบริหารจัดการผังแม่บทในอุดมคติ (Ideal) โดยใช้รูปแบบ Concentric Ring Organization ซึ่งให้ศูนย์กลางของมหาวิทยาลัยคือ “นักศึกษา” โดยถัดไปคือวิชาการ และต่อมาคือ ที่อยู่อาศัย และวงนอกสุดนั้นคือ การสัญจรของยานพาหนะและที่จอดรถ

Diagram 15:  
Ideal Campus Model

- Legend
-  "Student Centered" Core
  -  Academic Ring
  -  Residential Ring
  -  Parking Ring
  -  Campus Green Zone
  -  Organizing Axis
  -  Campus Boundary Definition



รูป 2.24 ภาพกราฟฟิค Concentric Ring Organization ตามแนวคิดของ Wesley College ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มา : <http://www.wesley.edu>

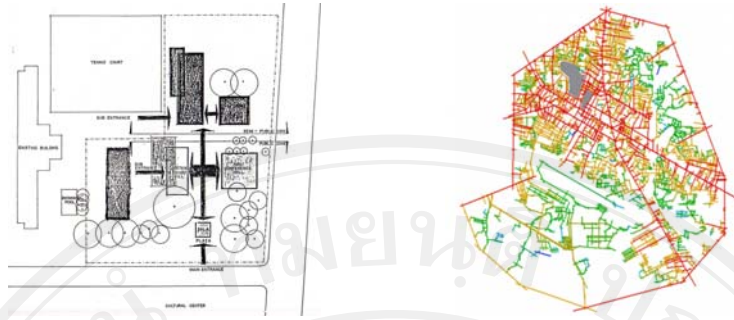


University of Alberta ประเทศแคนาดา วางรูปแบบของผังแม่บท เป็นแบบ Concentric Design โดยใช้ถนนสำหรับเดินเท้าเป็นทางเชื่อมไปสู่อาคารต่างๆ โดยจัดวางตำแหน่งอาคารต่างๆ ให้สอดคล้องต่อเนื่องกับการใช้งาน

แนวคิดการออกแบบผังแม่บท มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตเพชรบุรี เมื่อปี พ.ศ. 2546 กำหนดให้การสัญจรภายในโครงการเป็นการสัญจรเบา (Light Transportation) ได้แก่ทางเดินเท้า และทางจักรยาน มีถนนเส้นหลักเป็นวงแหวนที่ส่วนกลาง โดยวางโครงข่ายทางสัญจรทั้งหมดให้เข้าถึงได้ทุกพื้นที่ด้วยระบบทางที่สั้น ( Radial Concentric Form) ถนนสำหรับรถยนต์และที่จอดรถ จะอยู่รอบนอกของกลุ่มกิจกรรม และเชื่อมต่อกันภายในด้วยทางเท้าและทางจักรยาน และเพื่อเป็นการป้องกันอุบัติเหตุ ถนนสำหรับรถยนต์และจักรยานยนต์จัดให้รถวิ่งทางเดียว การวางกลุ่มอาคาร ให้สามารถสัญจรโดยการเดินเท้าไม่เกิน 10 นาที และความสูงของอาคารให้อยู่ระหว่าง 3-5 ชั้น เพื่อไม่ต้องใช้ลิฟท์นอกจากลิฟท์ขนของและผู้พิการ การศึกษาในด้านตำแหน่งของที่ตั้งอาคารต่างๆ จะต้องมีความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับผังแสดงการติดต่อของพื้นที่ใช้สอย Functional Relationship เป็นแผนผังที่แสดงความสัมพันธ์กันในระหว่างส่วนต่างๆ โดยไม่แยกเป็นแต่ละชั้น เส้นที่เชื่อมโยงระหว่างแต่ละส่วนสามารถใช้เป็นเครื่องมือแสดงการติดต่อทั้งทางราบและทางตั้งและเนื้อที่ที่แสดงขอบเขตอาจไม่ใช่พื้นที่ที่มีขนาดแท้จริง จากการศึกษาทฤษฎีของ Concentric Pattern และ Radial Plans นั้นพบว่ารูปแบบของการใช้ทรัพยากรร่วมเป็นการหาจุดรวมศูนย์การศึกษาซึ่งเป็นที่ตั้งของอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการโดยสามารถขยายตัวและเชื่อมไปสู่คณะวิชาอื่นๆ ได้ ทำให้ต้องหาวิธีการที่จะหาตำแหน่งของจุดศูนย์กลางการศึกษาซึ่งถือเป็นพื้นที่ที่มีระดับความนิยมในการใช้สอย และสัมพันธ์กับกลุ่มตัวอย่างในระดับสูง ดังนั้นจึงได้ค้นหาวิธีการหาตำแหน่งของลำดับความนิยมของพื้นที่พบว่ามี 2 วิธี ได้แก่ วิธีการ Space Syntax ซึ่งเป็นชุดทฤษฎีและเทคนิคทาง คอมพิวเตอร์ และการหาจุดศูนย์กลางมวล (Center of Mass)

ไซศรี ภัคศิษุขเจริญ (2548) ได้กล่าวถึงแนวทางการวิเคราะห์สัดส่วนเมือง โดยวิธี Space Syntax ซึ่งเป็นที่สามารถแสดงการวิเคราะห์ค่าลำดับความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างเชิงสัดส่วนของพื้นที่ กับลักษณะและระดับความนิยมในการใช้งานของพื้นที่ โดยเฉพาะเส้นทางการสัญจร หากเส้นทางที่มีศักยภาพในการเข้าถึงสูงจะถูกแสดงออกมาเป็นวรรณะสีแดง แล้วไล่ลำดับตามแถบสเปกตรัม เป็น ส้ม เหลือง เขียว ไปจนถึงโทนสีน้ำเงิน



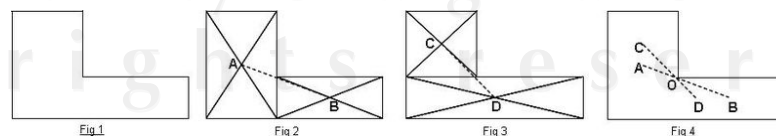


รูป 2.25 ภาพแสดงแสดงการติดต่อของพื้นที่ใช้สอย Functional Relationship (ภาพซ้าย) และผังเมืองหลังการวิเคราะห์ศักยภาพการเข้าถึงของเส้นทางด้วยวิธี Space Syntax (ภาพขวา) โดยแสดงเป็นชั้นวรรณะของสี ที่มา : วากรรมของเมืองผ่านโครงสร้างเชิงสัจฐาน

และการหาจุดศูนย์กลางมวลหรือจุดศูนย์กลาง (Center of mass and Center of Gravity) ซึ่ง น.ต. สุทธิ ศรีบูรพา (2540) กล่าวว่า คือจุดหรือตำแหน่งซึ่งเสมือนเป็นที่รวมของมวลทั้งก้อน โดยที่เราถือมวลวัตถุใดๆ ประกอบด้วยส่วนย่อยๆ หรือมวลเล็กๆมากมายมารวมกัน แล้วจุดศูนย์กลางมวลก็คือตำแหน่งหรือจุดที่เสมือนว่ามวลวัตถุทั้งหมดไปรวมกันอยู่ จุดหรือตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลนั้นจะเปลี่ยนแปลงค่าไปตามแต่ลักษณะสมดุลของมวลวัตถุนั้นว่าจะเป็นอย่างไรมาก่อน การหาจุดศูนย์กลางมวลนี้จะสามารถใช้ในการหาตำแหน่งของศูนย์รวมการศึกษาได้ เนื่องจากเป็นวิธีที่มีความชัดเจนในการหาตำแหน่งของอาคารศูนย์กลางโดยใช้วิธีการคำนวณ Population เพื่อหาความสัมพันธ์ (Relation) และลำดับความนิยมในการใช้งานของพื้นที่ วิธีการนี้สามารถทำได้โดยการคำนวณ ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสม เนื่องจากมีวิธีการที่ไม่ซับซ้อนโดยใช้สมการ

$$X_{cm} = \frac{A*x_1+B*x_1+C*x_2+D*x_2}{A+B+C+D} \quad \text{และ} \quad Y_{cm} = \frac{A*y_2+B*y_1+C*y_2+D*y_1}{A+B+C+D}$$

เพื่อคำนวณจากสมการเพื่อหาจุดตัด (X<sub>cm</sub>, Y<sub>cm</sub>) ของตำแหน่งของแต่ละอาคารในแกนทาง X และ ทาง Y (รายละเอียดวิธีการดูในบทที่ 3 ข้อ 3.7)



รูป 2.26 การหาตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลนั้นจะเปลี่ยนแปลงค่าไปตามแต่ลักษณะสมดุลของมวลวัตถุนั้น ที่มา : [www.en.wikipedia.org/wiki/center of mass](http://www.en.wikipedia.org/wiki/center_of_mass)

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงและพัฒนามหาวิทยาลัยในประเทศไทยให้เป็นกรณีศึกษา การศึกษาแนวทางการพัฒนาปรับปรุงและการบริหารจัดการพื้นที่อาคารสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ โดย รศ.เลอสม สถาปิตานนท์และคณะ (2545) ในอดีตสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ เคยมีการจัดทำผังแม่บทเพื่อกำหนดตำแหน่งอาคารเขตพื้นที่ (Zoning) และการใช้พื้นที่อาคารประเภทต่างๆ แต่ภายหลังการก่อสร้างอาคารมักไม่เป็นไปตามแนวทางของผังแม่บทดังกล่าว พื้นที่และอาคารบางส่วนมีลักษณะไม่สัมพันธ์และต่อเนื่อง ทำให้เกิดความไม่สะดวกและก่อให้เกิดปัญหาในการใช้อาคาร ซึ่งคณะทำงานฯ ได้สรุปปัญหาและแนวทางการปรับปรุงดังนี้

#### ● ปัญหาการใช้พื้นที่ดิน

1) การวางผังตำแหน่งอาคารหลายประเภท ได้แก่ อาคารการศึกษา อาคารบริหารและบริการ อาคารวิทยบริการและอาคารเอนกประสงค์ จัดวางโดยไม่ได้วางแผนการใช้งานร่วมกันทำให้กลุ่มอาคารกระจายตัวจากกัน

2) การติดต่อระหว่างอาคารประเภทเดียวกันที่อยู่ห่างทำให้เกิดปัญหาในการทำงานที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน เช่น การติดต่อระหว่างเจ้าหน้าที่ที่ทำงานบริหารด้วยกัน หรือ นักศึกษาที่ต้องเรียนข้ามคณะฯ ในอาคารการศึกษาต่างๆ

#### ● แนวทางการปรับปรุงการใช้พื้นที่ดินและการจัดกลุ่มอาคาร

ทีมศึกษาวิจัย ได้สรุปการใช้พื้นที่และการจัดกลุ่มอาคารของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ว่า ในปัจจุบันพื้นที่อาคารต่างๆ มีลักษณะการใช้งานที่กระจัดกระจายปะปนกันทั้งส่วนที่เป็นส่วนบริหาร ส่วนบริการ และส่วนการศึกษา จึงทำให้

- 1) เกิดความสับสน ไม่สะดวกในการติดต่อประสานงานและการทำงาน
- 2) การใช้พื้นที่ขาดประสิทธิภาพและสิ้นเปลือง
- 3) เกิดความขัดแย้งในการใช้งานได้

ดังนั้นจึงเห็นสมควรให้มีการจัดกลุ่มการใช้พื้นที่ดิน (Zoning) ของหน่วยงานๆ เสียใหม่ ให้งานเดียวกันหรือหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานประเภทเดียวกันให้อยู่ในบริเวณพื้นที่เดียวกันหรือในอาคารเดียวกัน รวมทั้งกลุ่มอาคารที่มีการใช้สอยประเภทเดียวกันให้อยู่ใกล้กันซึ่งหลักในการจัดการกลุ่มพื้นที่ดินสำหรับ ส่วนการศึกษา ได้แก่ อาคารต่างๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอนทั้งหมด ซึ่งในปัจจุบันค่อนข้างกระจัดกระจายและปะปนกับส่วนบริหาร ดังนั้นจึง

1) ควรให้มีการจัดกลุ่มอาคารของส่วนการศึกษาให้อยู่ในระยะใกล้ หรือในบริเวณอาคารใกล้เคียงกัน

2) รวมทั้งยังต้องอยู่ในระยะที่ไม่ไกลจากส่วนงานบริการวิชาการที่จะให้ความสะดวกในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนของอาจารย์และนักศึกษาได้

- 3) การจัดกลุ่มอาคารนอกจากจะทำให้นักศึกษาต่างคณะที่ต้องมาเรียนในบริเวณเดียวกัน ได้มีโอกาสพบปะและทำความรู้จักกันมากขึ้น
- 4) ยังสามารถจัดพื้นที่ต่างๆให้ใช้งานร่วมกันได้อีกเป็นต้นว่า การจัดให้มีส่วนกลางของการศึกษาหรือศูนย์เรียนรวมเพื่อรองรับวิชาที่มีนักศึกษามากหรือหลายคณะร่วมกันและเป็นการจัดให้มีห้องประชุม ห้องสัมมนา กลุ่มย่อย ห้องคอมพิวเตอร์รวมที่สามารถสลับสับเปลี่ยนกันมาใช้งานได้

### 2.3) การศึกษางานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการใช้พื้นที่ห้องเรียนอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ

รศ.เลอสม สถาปิตานนท์และคณะ(2544) ได้ศึกษาด้านการใช้พื้นที่อาคารเรียนภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่มีการใช้สอยอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพส่งผลให้เกิดปัญหาในการใช้อาคาร เช่น ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาอาคารและค่าสาธารณูปโภคที่สูงและปริมาณพื้นที่ไม่สอดคล้องต่อความต้องการ โดยเลือกอาคารของคณะต่างๆที่มีรูปแบบการเรียนการสอนและการใช้สอยพื้นที่ใกล้เคียงกันเป็นกรณีศึกษาจากกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ จำนวน 6 คณะ โดยใช้พื้นที่อาคารในการวิเคราะห์ คือ ห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการทั่วไป (Instructional General Laboratory) ใช้ข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ ได้แก่ ข้อมูลภาคการศึกษาต้นปีการศึกษา 2542 ซึ่งผลจากการวิเคราะห์สาเหตุการใช้พื้นที่ต่ำ มีอยู่ 2 ปัจจัยคือ

- 1) อัตราการใช้ห้องต่ำ มีสาเหตุจากการที่ปริมาณความต้องการพื้นที่ห้องเรียนมีไม่สูงและจำนวนห้องเรียนมีสูงกว่าความต้องการอย่างมาก
- 2) อัตราการใช้พื้นที่ห้องเรียนบางขนาดต่ำกว่าที่ควรจะเป็น มีสาเหตุมาจากการใช้พื้นที่ไม่เหมาะสมกับขนาดความจุของห้อง เพราะพื้นที่ห้องเรียนไม่เพียงพอ, ไม่มีขนาดที่ต้องการ และไม่สามารถใช้ห้องของคณะอื่นได้

ในวิจัยเรื่องเดียวกันนี้ยังวิเคราะห์ในด้านการใช้พื้นที่ร่วมกันระหว่างคณะ พบว่ายังมีการใช้พื้นที่ร่วมกันระหว่างคณะในระดับที่ต่ำโดยส่วนใหญ่เป็นการขอยืมห้องเรียนเพื่อแก้ปัญหาห้องเรียนไม่เพียงพอของคณะที่เข้ามาตั้งอยู่ใหม่มากกว่าการใช้พื้นที่ห้องเรียนร่วมกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดด้วยการใช้ห้องเรียนที่มีขนาดเหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้หรือนิสิต การใช้ห้องเรียนระหว่างคณะในปัจจุบันยังไม่สะดวกเพราะขาดฐานข้อมูลการใช้ห้องเรียนและความยืดหยุ่นในการยอมให้เข้าใช้พื้นที่ของคณะเจ้าของพื้นที่ ในด้านทัศนคติของการใช้พื้นที่ห้องเรียนเป็นไปตามตารางสอนมากกว่าการใช้ที่เหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้ โดยคณาจารย์ส่วนใหญ่ยังพอใจที่จะสอนภายในคณะมากกว่า

การศึกษาครั้งนี้ได้เสนอวิธีการปรับจำนวนห้องเรียนให้มีความเหมาะสมโดยพิจารณาตาม วัตถุประสงค์สองประการคือ เพื่อแก้ปัญหาจำนวนห้องเรียนไม่เพียงพอและเพื่อให้การใช้มี ประโยชน์สูงขึ้น จึงนำมากำหนดเป็นแนวความคิดเพื่อกำหนดจำนวนห้องเรียนได้ 2 แนวทางคือ

- การปรับเพื่อแก้ปัญหาห้องเรียนไม่เพียงพอ: เป็นแนวความคิดที่ปรับจำนวนห้องเรียน ให้ เท่ากับความต้องการห้องเรียนสูงสุดพร้อมกันในช่วงเวลา (Peak-time Demand)
- การปรับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ เป็นแนวความคิดที่ปรับจำนวนห้องเรียน ให้มีจำนวนห้อง สอดคล้องกับความต้องการโดยรวม

โดยสรุป สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาในการใช้พื้นที่ห้องเรียนอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพได้แก่

- การขาดความร่วมมือและประสานงาน ทั้งจากการจัดตารางสอนและการใช้ห้องเรียนทั้ง ภายในและระหว่างอาคาร
- การขาดการติดตามการเปลี่ยนแปลงของความต้องการพื้นที่ห้องเรียน
- การขาดการวางแผนและกำหนดนโยบายในการใช้พื้นที่ห้องเรียน

จากการกรณีศึกษาดังกล่าวทำให้ทราบถึงการศึกษาด้านการใช้ทรัพยากรร่วมจะต้องศึกษา

2 ประเด็นหลักคือ อัตราการใช้ห้องและอัตราการใช้พื้นที่เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการศึกษาและ วิเคราะห์ต่อไป รศ.เลอสม สถาปิตานนท์และคณะ(2544) ได้เสนอแนะแนวทางการเพิ่ม ประสิทธิภาพการใช้พื้นที่อาคารเรียนออกเป็น 2 แนวทางคือ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ อาคารเรียนโดยการปรับการใช้และ โดยการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่อาคารเรียนฯ โดยการปรับ กายภาพ

1) แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่อาคารเรียนโดยการปรับการใช้

การปรับตารางเรียนตารางสอนภายในคณะ เป็นการปรับการใช้พื้นที่ห้องเรียนภายใน คณะแต่ละคณะเพื่อเพิ่มอัตราการใช้พื้นที่ห้องเรียน โดยการปรับตารางเวลาในการใช้ห้องภายใน คณะให้เกิดความสมดุล คือการจัดการให้การใช้ห้องเรียนในแต่ละวันมีจำนวนใกล้เคียงกันทุก ช่วงเวลา เพื่อให้มีการใช้ห้องเรียนที่มีจำนวนนิสิตใกล้เคียงกับขนาดความจุของห้องมากที่สุด วิธีการ นี้ไม่ต้องมีงบประมาณในการเพิ่มและขยายห้อง ซึ่งอาจใช้เป็นแนวทางหนึ่งได้แต่ไม่ใช่ประเด็นใน การศึกษาวิจัย

การเพิ่มความยืดหยุ่นในการใช้พื้นที่คณะระหว่างคณะร่วมกัน เป็นวิธีการการเพิ่มอัตราการใช้พื้นที่ โดยการปรับการใช้พื้นที่ห้องเรียนของทั้ง 6 คณะและรวมพื้นที่ห้องเรียนของทุกคณะเป็น ทรัพยากรส่วนกลาง ทุกคณะสามารถใช้ร่วมกันได้ วิธีการนี้เพิ่มโอกาสการใช้ห้องเรียนที่มีความจุ ใกล้เคียงสอดคล้องกับจำนวนผู้ใช้ เป็นการดำเนินการ โดยรวมทั้งเขตพื้นที่ฯและไม่มีมีการปรับ ตารางสอนและการปรับเปลี่ยนลักษณะทางกายภาพ ซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีบูรณาการพื้นที่ทั้งหมดเข้า

ด้วยกัน ไม่มีการปรับลักษณะทางกายภาพและตารางสอน แต่อาจมีข้อจำกัดในด้านของระยะเวลา และข้อจำกัด ข้อขัดแย้งของตารางสอน ห้องเรียนบางขนาดไม่เพียงพอ ซึ่งอาจเป็นแนวทางหนึ่งในการใช้ทรัพยากรร่วมกันได้

การเพิ่มความยืดหยุ่นในการใช้พื้นที่ระหว่างคณะร่วมกันและการปรับตารางสอนของทั้ง 6 คณะในเขตพื้นที่ร่วมกัน เป็นวิธีการการเพิ่มอัตราการใช้พื้นที่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ โดยผนวกวิธีการปรับตารางสอนของทุกคณะในเขตพื้นที่ฯ และการเพิ่มความยืดหยุ่นในการใช้พื้นที่ระหว่างคณะเข้าด้วยกันเป็นการดำเนินการที่มีการเปลี่ยนแปลงสูงแต่มีค่าใช้จ่ายต่ำ โดยไม่มีการปรับเปลี่ยนทางด้านกายภาพ วิธีการนี้เหมือนกับวิธีข้างต้น แต่จะต้องมีการปรับตารางสอนซึ่งอาจมีความขัดแย้งในการจัดตารางสอนได้

## 2) แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่อาคารเรียนฯ โดยการปรับกายภาพ

การปรับกายภาพพื้นที่ห้องเรียนภายในคณะเฉพาะแต่ละคณะ เป็นวิธีการการเพิ่มอัตราการใช้พื้นที่ห้องเรียนภายในแต่ละคณะ โดยการปรับลักษณะทางกายภาพพื้นที่ห้องเรียนด้วยการเพิ่ม-ลด หรือเปลี่ยนขนาดห้องเพื่อให้จำนวนห้องขนาดต่างๆ สอดคล้องกับความต้องการในปัจจุบันของแต่ละคณะ

การปรับกายภาพพื้นที่ห้องเรียนรวมทั้งเขตพื้นที่ฯ วิธีการนี้มีขอบเขตการดำเนินการทั้งเขตพื้นที่ แทนการแยกการปรับจำนวนและขนาดของห้องเรียนตามแต่ละคณะ

สรุปทั้งสองแนวทางนี้ เหมาะที่จะนำไปใช้เป็นการกำหนดการใช้ทรัพยากรร่วมกันสำหรับ ผังแม่บทมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ยานมัทรี เนื่องจาก มุ่งเน้นไปที่การปรับกายภาพใหม่ ทั้งสองแนวทางนี้ต่างมีข้อดีที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการทำวิจัยได้ ซึ่งผู้วิจัยจะใช้เป็นข้อมูลอ้างอิง โดยประยุกต์ทั้งสองแนวทางที่มีเนื้อหาสอดคล้องเข้าไว้ด้วยกัน

### 2.4) การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับห้องเรียน

อมรรัตน์ ทองชุมสิน(2542) ได้กล่าวถึงคำนิยามการใช้สอยของห้องเรียนดังนี้

**ห้องเรียน (Classroom)** พื้นที่ใดๆที่กำหนดเป็นพื้นที่ห้องเรียน โดยไม่ต้องมีเครื่องมือพิเศษ ในวัตถุประสงค์อื่น ประกอบด้วยห้องบรรยาย ที่มีโต๊ะและเก้าอี้เรียนและอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายโต๊ะและเก้าอี้เรียน

**ห้องปฏิบัติการทดลอง (Class Laboratories)** คือห้องซึ่งมีเครื่องมือสำหรับใช้ในวัตถุประสงค์พิเศษ ให้นักศึกษาทำการทดลองสังเกตหรือปฏิบัติการแบบสนาม ห้องปฏิบัติการจะถูกจัดตกแต่งเครื่องมือ เพื่อใช้ในวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติการเรียนการสอน รวมทั้งห้องบรรยายการ



ปฏิบัติการ โรงเก็บวัสดุการสอน ห้องพิมพ์ดีด ห้องเขียนแบบ ห้องดนตรี ห้องปฏิบัติการทางภาษา สตูดิโอ และอื่นๆที่จัดเป็นพิเศษ

ทองสุข ดิยะพานิช (2534) ได้ศึกษามาตรฐานของห้องเรียนบรรยายและปฏิบัติการโดยมีการจำแนกพื้นที่ใช้สอยและประเภทของอาคาร ดังนี้

#### 1. ห้องเรียน

1.1 ห้องเรียนขนาดต่างๆ

1.2 ห้องบริการห้องเรียน เช่น ห้องฉายภาพยนตร์ เป็นต้น

#### 2. ห้องปฏิบัติการ

2.1 ห้องปฏิบัติการทั่วไป พร้อมห้องบริการ

2.2 ห้องปฏิบัติการพิเศษพร้อมห้องบริการ

2.3 ห้องปฏิบัติการเฉพาะตัว

2.4 ห้องปฏิบัติการอื่นๆ เช่น ห้องวิจัย

ในงานวิจัยดังกล่าวได้มีการปรับขนาดพื้นที่ห้องให้เหมาะสม โดยมีที่มาจากการสำรวจห้องเรียนจำนวน 105 ห้องหรือคิดเป็น 1 ใน 3 ของจำนวนห้องเรียนที่มีอยู่ทั้งหมดของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า พื้นที่ภายในห้องเรียนแต่ละห้องจะถูกกำหนดเป็นพื้นที่วางหน้าชั้นเรียนและหลังห้องเรียนสำหรับการบรรยายและการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนและใช้สำหรับเป็นช่องทางเดิน เข้า-ออก ห้องเรียนประมาณ 1 ใน 3 ของพื้นที่ห้อง ดังรายละเอียดตามตารางนี้

ตาราง 2.2 ผลการสำรวจห้องเรียนจำนวน 105 ห้องของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ขนาดห้องเรียน ของทบวงมหาวิทยาลัย (ตรม.)	พื้นที่ห้องตามความจุเกณฑ์		พื้นที่วางหน้าและหลังห้อง	
	X	S.D	X	N
1-25 ที่นั่ง	37.5	-	-	0
26-50 ที่นั่ง	55	19.7	4.2	19
51-75 ที่นั่ง	82.5	25.6	3.8	40
76-100 ที่นั่ง	100	36.1	5.6	41
101-200 ที่นั่ง	200	54.7	30.4	5
ใหญ่กว่า 200 ที่นั่ง*	*	*	*	*

\* ห้องเรียนขนาดใหญ่ ส่วนมากจะจัดวางเก้าอี้ไว้คงที่แน่นอน (Fixed) แล้ว

ดังนั้นอาศัยผลการวิเคราะห์ดังกล่าวปรับค่าพื้นที่ห้องเรียนเพื่อใช้เป็นเกณฑ์จำแนกห้องเรียน ได้ดังนี้

ตาราง 2.3 ผลการปรับค่าพื้นที่ห้องเรียนเพื่อใช้เป็นเกณฑ์จำแนกห้องเรียน

ขนาดห้องเรียน	พื้นที่ห้องที่ปรับค่าแล้ว (ตรม.)
1-25 ที่นั่ง	50
26-50 ที่นั่ง	75
51-75 ที่นั่ง	108
76-100 ที่นั่ง	136
101-200 ที่นั่ง	235
ใหญ่กว่า 200 ที่นั่ง*	มากกว่า 235

## 2.5) การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับประสิทธิภาพของห้องเรียนที่เหมาะสม ในระดับอุดมศึกษาในประเทศไทย

สำนักงานเลขาธิการ สำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2546) กล่าวถึงการดำเนินงานการศึกษาความพึงพอใจ ความคุ้มค่าของการใช้พื้นที่ใช้สอยเกี่ยวกับการเรียนการสอนจะมุ่งเน้นเพื่อให้มีห้องปฏิบัติการที่เพียงพอและที่มีความเหมาะสมกับการลงทะเบียนตามโปรแกรมการศึกษาต่างๆทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยได้กำหนดวิธีการศึกษาวิเคราะห์โดยแบ่งกระบวนการออกเป็น

- 1) การจำแนกชนิดและรายการของพื้นที่ใช้สอยที่มีอยู่ในปัจจุบันตลอดจนสภาพพื้นที่ใช้สอยนั้น
- 2) กำหนดมาตรฐานของพื้นที่ใช้สอยหรือขนาดมาตรฐานของพื้นที่ใช้สอยนั้นๆ เพื่อใช้ในการประเมินเปรียบเทียบ
- 3) ศึกษาการใช้พื้นที่ใช้สอยเพื่อวัดและเพื่อประเมินผลและวัดประสิทธิภาพ เสนอแนะสำหรับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
- 4) รายงานผลความพึงพอใจและคําค่าการใช้พื้นที่ใช้สอยของการดำเนินงานในปัจจุบันจัดเป็น 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 จะต้องสร้างฐานข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ใช้สอยชนิดต่างๆ ที่มีอยู่ในอาคารเรียนรวมให้ครบถ้วนคือห้องใช้สอยชนิดต่างๆสภาพการใช้สอยเป็นอย่างไร โดยจัดระบบข้อมูลให้เหมาะสมกับการนำมาใช้ได้

ขั้นที่ 2 การกำหนดมาตรฐานพื้นที่ใช้สอย เป็นการกำหนดระดับการใช้สอยที่เหมาะสมแต่ละพื้นที่ทั้งนี้นอกจากจะใช้เป็นข้อมูล เพื่อการวัดและประเมินผลแล้วยังใช้ในการบอกจำนวนการเพิ่มขึ้นด้วย เช่น กำหนดมาตรฐานขั้นต่ำว่าห้องเรียน แต่ละห้องควรจะใช้สัปดาห์หรือภาคการศึกษาละกี่ชั่วโมง อัตราการใช้ห้องต่อ 1 สัปดาห์หรือภาคการศึกษาควรเป็นเท่าไร ความจุของห้องแต่ละห้องควรเป็นเท่าไร มาตรฐานต่างๆที่กำหนดไว้ไม่ควรใช้บนฐานการเฉลี่ยจากการใช้สอยโดยทั่วไป จะอาศัยเกณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการคำนวณทางวิศวกรรมศาสตร์ และการศึกษาที่เหมาะสม

ขั้นที่ 3 รายงานผลตามความต้องการและความคุ้มค่าการใช้อาคารเรียนรวมบนพื้นฐานของศักยภาพที่มีอยู่และกำหนดความต้องการในอนาคตโดยประมาณการลงทะเบียนนักศึกษา ซึ่งจะนำไปสู่การวางแผนการสร้างอาคารเรียนที่เหมาะสมด้วย

อมรรัตน์ ทองชุมสิน (2542) กล่าวไว้ในงานวิจัยเรื่อง ศักยภาพการใช้พื้นที่ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ประเมินสภาพการใช้พื้นที่อาคารต่างๆที่อยู่ในความรับผิดชอบของคณะสังคมศาสตร์ เพื่อทราบความต้องการของผู้ใช้ว่ามีความคิดเห็นในเรื่องการใช้พื้นที่อย่างไรให้เกิดประโยชน์สูงสุดและใช้งบประมาณเพื่อการลงทุนให้คุ้มค่าที่สุด โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องนี้เป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ คือการวิเคราะห์ข้อมูลตัวเลขการใช้พื้นที่ โดยศึกษาจากคลังข้อมูลด้านอาคารสถานที่และศึกษาข้อมูลการใช้ห้องเรียนจากตารางการใช้ห้องเรียนปีการศึกษา 2541 และจากการเปรียบเทียบกับการใช้พื้นที่กับเกณฑ์มาตรฐานกลาง(ตามเกณฑ์ของทบวงมหาวิทยาลัย) นำเสนอในรูปร้อยละ

ส่วนที่ 2 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้นเป็นการสำรวจทัศนคติ หรือความรู้สึกเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้พื้นที่ภายในอาคารและพื้นที่โดยรอบอาคารคณะสังคมศาสตร์ โดยการสุ่มตัวอย่างจากการใช้อาคารสถานที่ต่างๆ ของคณะสังคมศาสตร์ ประกอบด้วยคณาจารย์ ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ ลูกจ้างชั่วคราวและบุคคลภายนอก โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติทางสังคมศาสตร์ (SPSS) เพื่อหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นแบบประเมินค่า โดยแปลค่าเฉลี่ยของข้อมูลดังนี้

- ถ้าค่าเฉลี่ยมีคะแนนระหว่าง 1.00-1.49 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่าง ไม่พอใจอย่างยิ่ง
- ถ้าค่าเฉลี่ยมีคะแนนระหว่าง 1.50-2.49 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่าง ไม่พอใจ
- ถ้าค่าเฉลี่ยมีคะแนนระหว่าง 2.50-3.49 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่าง มีความพอใจปานกลาง
- ถ้าค่าเฉลี่ยมีคะแนนระหว่าง 3.50-4.49 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่าง มีความพอใจมาก

- ถ้าค่าเฉลี่ยมีคะแนนระหว่าง 4.50-5.00 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่าง มีความพอใจมากที่สุด กองแผนงาน สำนักมหาวิทยาลัย วพ 49 มหาวิทยาลัยทักษิณ (2549) ได้ทำการศึกษาความคิดเห็นของนิสิตต่อสภาพแวดล้อม มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ปีการศึกษา 2549 โดยผลการประเมินความคิดเห็นของนิสิตต่อสภาพแวดล้อมมหาวิทยาลัยทักษิณ ด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ในหัวข้อที่เกี่ยวกับห้องเรียนบรรยายและห้องปฏิบัติการ พบว่า

- ห้องเรียนและห้องเรียนรวม นิสิตมีความคิดเห็นในระดับปานกลาง ได้แก่ อาคารเรียนตั้งอยู่ในระยะทางเหมาะสม ไปมาสะดวก สภาพห้องเรียนมีแสงสว่างพอเหมาะ และสภาพห้องเรียนมีความสะอาด
- ห้องปฏิบัติการ (ปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์, ภาษา, คอมพิวเตอร์) นิสิตมีความคิดเห็นในระดับมาก คือ อาคารปฏิบัติการ ตั้งอยู่ในระยะทางเหมาะสม ไปมาสะดวก

ในส่วนขอเสนอแนะด้านอาคารเรียนนั้นมหาวิทยาลัยควรแก้ปัญหาเรื่องห้องเรียน โต๊ะ และเก้าอี้ไม่เพียงพอต่อจำนวนนิสิตรวมทั้งจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียน ให้มีบรรยากาศน่าเรียนมากขึ้นนอกจากนี้จากการรายงานการวิเคราะห์การใช้ห้องบรรยายของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2529 พบแนวทางการใช้ห้องเรียนบรรยาย ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น ปรับปรุงขนาดการแบ่งตอนของจำนวนนักศึกษาให้เหมาะสมกับความจุมาตรฐานของห้อง เพื่อให้อัตราการใช้พื้นที่ของห้องสูงขึ้น, ปรับปรุงการจัดชั่วโมงการใช้ห้องให้กระจายไปตลอดทั้งวัน เพื่อมิให้ห้องถูกใช้เฉพาะช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเท่านั้น, การหลีกเลี่ยงการใช้ห้องประชุมแทนการใช้ห้องบรรยาย เพื่อให้ห้องถูกใช้ตามวัตถุประสงค์ และทำให้การใช้ห้องบรรยายมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

งานวิจัยสถาบันและสารสนเทศ กองแผนงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2533) พบแนวทางการใช้ห้องเรียนบรรยาย ให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยจัดตารางชั่วโมงเรียนให้กระจายโดยสม่ำเสมอ ในช่วงเวลาต่างๆ ของวัน เพื่อมิให้มีการใช้ห้องเรียน เกะกลุ่มอยู่ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง มากกว่าช่วงเวลาอื่นมากจนเกินไป, ปรับปรุงการแบ่งตอน (Section size) ให้มีขนาดเหมาะสมกับความจุของห้องเรียนเพื่อมิให้มีการแบ่งตอน ที่มีขนาดเล็กเกินไป เช่น การจัดรวมการแบ่งตอนที่มีขนาดเล็กเข้าด้วยกัน หรือแบ่งตอนให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น, จัดให้มีห้องบรรยายที่มีขนาดความจุขนาดกลางเพิ่มมากขึ้น เช่น โดยการนำห้องบรรยายที่ความจุมากมาปรับปรุงแก้ไข ให้เป็นห้องบรรยายที่มีความจุขนาดกลางเพิ่มขึ้น หรือกำหนดความจุของอาคารเรียนที่จะสร้างขึ้นใหม่ ให้มีขนาดพอเหมาะกับการแบ่งตอน, กระจายการแบ่งตอน ของวิชาปฏิบัติการและวิจัย ให้มีขนาดเล็กลง เพื่อให้มีความถี่ของการใช้ห้องเพิ่มขึ้นและความหนาแน่นของนักศึกษาต่อพื้นที่การใช้ห้องปฏิบัติการและวิจัยลดลง



สำนักงานเลขาธิการ สำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2546) ได้สรุปผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของอาจารย์และนักศึกษาที่มาใช้บริการอาคารเรียนรวมหลังที่ 3 และ 5 เกี่ยวกับด้านอาคารสถานที่โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ห้องเรียนมีขนาดเหมาะสมต่อการเรียนการสอน และห้องเรียนมีอุปกรณ์การเรียน การสอน โต๊ะเก้าอี้ เพียงพอต่อการใช้งานในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับความคุ้มค่าการใช้ห้องเรียน ของอาจารย์และนักศึกษา

กองแผนงาน สำนักมหาวิทยาลัย วพ 39 มหาวิทยาลัยทักษิณ (2548) ได้รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้อาคารเรียน ปีการศึกษา 2547-2552 มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา โดยการศึกษาประสิทธิภาพอาคารเรียน ปีการศึกษา 2547 สามารถสรุปได้ว่า มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา มีห้องเรียนไม่เพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน ทั้งในส่วนของห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ มีข้อเสนอแนะที่น่าสนใจคือ กรณีที่มีการปรับปรุงห้องบรรยาย เห็นควรปรับปรุงให้เป็นห้องบรรยายแบบอเนกประสงค์ ที่สามารถปรับเป็นห้องเล็กหรือห้องใหญ่ได้ตามจำนวนนิสิตที่มาใช้งาน และควรแจ้งให้หน่วยงานอาคารสถานที่และงานนโยบายและแผนทราบทุกครั้งที่มีการปรับปรุงเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และเห็นควรให้มีการประสานงาน ระหว่างคณะและภาควิชา กับกลุ่มงานบริการการศึกษาในเรื่องรายวิชาที่เปิดสอนและการใช้ห้องเรียนตลอดจนเวลาเรียนที่ไม่ได้ระบุนมา เพื่อแก้ปัญหา ARR ที่ปรากฏในตารางเวลาเรียน

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า ห้องเรียนที่มีจำนวนเพียงพอกับความต้องการที่แท้จริงจะทำให้การใช้ห้องเรียนของอาคารนั้นๆ ใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ขนาดพื้นที่ของห้องเรียนควรมีรูปแบบและขนาดที่ได้มาตรฐานมีพื้นที่ของห้องเรียน และจะต้องเพียงพอต่อการรองรับจำนวนนักศึกษาที่ต้องการเปิดรับตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ในอนาคต มีรูปแบบการวางผังที่ประหยัด มีเส้นทางการเดินที่ชัดเจน กระชับ ทำให้ง่ายต่อการบริหารจัดการ ด้านการใช้ทรัพยากรร่วมกัน โดยการ Pool Resources และ Share Facilities โดยมีรูปแบบที่ตรงกับแนวคิดหลักของการศึกษา ได้แก่ รูปแบบผังมหาวิทยาลัยแบบวงกลม (Concentric Pattern System) และ Radial Plans ที่เน้นให้มีการวางตำแหน่งอาคารที่สามารถใช้เป็นทรัพยากรร่วมให้อยู่ในศูนย์กลางของแต่ละกลุ่มอาคารคณะวิชาโดยใช้วิธีการหาศูนย์กลางการศึกษาโดยการหา Center of Mass