



### ทฤษฎี แนวความคิด และ เทคนิคที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในบทนี้จะ เป็นการแสดงทฤษฎี แนวความคิด และ เทคนิคที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาประยุกต์ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ โดยแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีและแนวความคิด เกี่ยวกับ เมืองและวิวัฒนาการของ เมือง
2. ทฤษฎีและแนวความคิด เกี่ยวกับการใช้ที่ดินภายใน เมืองและโครงสร้างของ เมือง
3. แนวความคิด เกี่ยวกับการวางแผนการใช้ที่ดินภายใน เมือง
4. แนวความคิด เกี่ยวกับการวางผังระบบการคมนาคมและขนส่ง
5. เทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่ในการวางผังการใช้ที่ดิน

#### ทฤษฎีและแนวความคิด เกี่ยวกับ เมืองและวิวัฒนาการของ เมือง

##### 1. การก่อรูปของเมือง (Urban Form)

พรเทพ พิมพ์เสถียร (2522: 217) การก่อรูปของเมืองเป็นการรวมกลุ่มของลักษณะกิจกรรมและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ในชุมชน ซึ่งมีมนุษย์สร้างขึ้น ประกอบกันเข้าเป็นรูปร่างของชุมชนที่เป็นรูปแบบที่ เหมาะสมกับกิจกรรมประเภทต่าง ๆ โดยมีปัจจัยที่ก่อเป็นรูปของเมือง ได้แก่

1. ลักษณะภูมิประเทศ (Nature of the Site)
2. ประชากร (People)
3. ลักษณะของกิจกรรม (Human Activities)
4. ระบบการขนส่งและการคมนาคม (Movement System)
5. สัญลักษณ์ของชุมชน (Landmark & Physical)
6. หน้าที่ของชุมชน (Function of City Boundary)

Cherry (1974: 98) กล่าวว่า การก่อรูปของเมืองขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ขนาดของเมือง
2. ความหนาแน่นของเมือง ซึ่งขนาดและความหนาแน่นของเมืองจะมีความสัมพันธ์กันและเกี่ยวข้องกับจำนวนประชากร การอพยพเข้า-ออก การกระจายตัวของประชากร และการใช้พื้นที่ปลูกสร้างอาคารในบริเวณต่าง ๆ
3. รูปร่างของเมือง ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ เส้นทางการคมนาคมเป็นส่วนใหญ่ที่จะกำหนดรูปร่างของเมืองในระยะแรก แต่ในระยะต่อมาจะเกี่ยวข้องกับผู้ออกแบบเมืองว่าต้องการให้เมืองมีลักษณะอย่างไร
4. การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Urban Land use) ซึ่งเมืองต่าง ๆ อาจมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแตกต่างกันไปทั้งประเภทและขนาด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหน้าที่ (Functions) ของเมืองนั้น ๆ
5. สภาพ (Conditions) ของเมือง คือ ความสามารถของเมืองในด้านสภาพที่สามารถจะรองรับหน้าที่ต่าง ๆ ของเมืองให้ดำเนินการไปได้โดยมีประสิทธิภาพ เพื่อผลประโยชน์ของผู้อาศัยในเมืองนั้น ๆ สภาพของเมืองจะแตกต่างกันไปตามพื้นที่ในส่วนต่าง ๆ ของเมือง สำนักผังเมืองจะเกี่ยวข้องกับการปรับปรุงสภาพและมาตรฐานของเมืองอยู่เสมอ

## 2. วิวัฒนาการของเมือง

Sjorberg (1960: 16) กล่าวว่า เนื่องจากมนุษย์เราตั้งหลักแหล่งเป็นที่แน่นอนและสามารถผลิตอาหารได้มากมาย รู้จักกักเก็บอาหารไว้ใช้ในยามจำเป็น นอกจากนั้นมนุษย์เรายังสามารถขีดเขียนและบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ไว้ได้อันนับเป็นความก้าวหน้าที่น่าไปสู่การอ่านออกเขียนได้ของคนส่วนมาก ทำให้เกิดกฎหมาย วรรณคดีและศาสนา ขึ้นมา สิ่งที่ติดตามมาก็คือ การบริหารสังคมที่มีประสิทธิภาพก็เกิดขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นสภาพแวดล้อมก็มีส่วนส่งเสริมด้วย คือ โดยทั่วไปจะต้องมีลมฟ้าอากาศที่เหมาะสมและดินอุดมสมบูรณ์ในการเกษตร ซึ่งสมัยก่อนเมืองจะเกิดขึ้นก็ได้แก่บริเวณลุ่มแม่น้ำใหญ่ ๆ

Childe (1942: 34) กล่าวว่า มนุษย์รู้จักผลิตอาหารมากขึ้น การค้ากับต่างแดน เพื่อขู และมีการคิดค้นวิทยาการใหม่ ๆ ขึ้นมาใช้ เช่น รู้จักการทอผ้า ใช้คันไถ ใช้แรงลม แรงสัตว์ รู้จักใช้วงล้อ ตลอดจนรู้จักการขีดเขียน ซึ่งนับว่าเป็นอารยธรรมที่สำคัญในระยะแรกเริ่ม รวมทั้งการรวมกันอยู่ในเมืองของคนและมีอาชีพต่าง ๆ กัน เช่น ช่างก่อสร้าง วิศวกร พระ พ่อค้า นักบริหาร ฯลฯ ผู้คนจำนวนมากเหล่านี้ต้องพึ่งพาอาศัยกัน ในแง่เศรษฐกิจ ครั้นเมืองร่ำรวยขึ้นจากการค้าก็นำผลกำไรเหล่านี้มาสร้างวัดหรือสถานที่สำหรับทำพิธีทางศาสนา มีการสร้างปราสาท ราชวัง เป็นต้น

Taylor (Keeble 1959: 73) กล่าวถึงวิวัฒนาการของเมือง (Urban evolution) เมื่อพิจารณาจากโครงสร้างภายในของเมือง ซึ่งปรากฏเป็นรูปแนวภาพและการใช้ที่ดิน พบว่าวิวัฒนาการของเมืองมีอยู่ 4 ระดับ คือ

1. ขั้นทารก (Infantile) เริ่มต้นในการรวมตัว เป็นชุมชน เมืองขนาดเล็ก ไม่มีการแบ่งแยกการใช้ที่ดินให้เห็นเด่นชัด
2. ขั้นวัยรุ่น (Juvenile) มีการแบ่งแยกการใช้ที่ดิน เป็นบริเวณพักอาศัย และมีอุตสาหกรรมรวมอยู่ในครัวเรือน
3. ขั้นผู้ใหญ่ (Mature) โครงสร้างภายในแบ่งเป็นที่พักอาศัย พาณิชยกรรม และอุตสาหกรรม อย่างเห็นได้ชัด
4. ขั้นชรา (Senile) เป็นเมืองที่มีโครงสร้างภายในเสื่อมโทรม อันเนื่องมาจากการเติบโตเต็มที่

นี้เป็นเพียงระดับหลักเท่านั้น อาจมีระดับแยกย่อยไปอีกเช่น ขั้นอนุบาล (Sub-infantile) ที่มีถนนเพียงสายเดียว และวิวัฒนาการของเมืองไม่จำเป็นต้องปรากฏตามขั้นตอนดังกล่าวนี้ บางเมืองอาจมีวิวัฒนาการเพียงขั้น infantile เท่านั้น ไม่เจริญต่อไป บางเมืองไม่มีความเสื่อมโทรม เพราะมีการพัฒนาอยู่เสมอ

White, Foscoe และ McKnight (Thomlinson 1969: 118-120) ได้ศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อสถานที่ตั้งของเมืองและโรงงานในสมัยปัจจุบัน พบว่ามีปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่

1. เมืองต้องอยู่ใกล้ตลาด เป็นปัจจัยที่สำคัญมากโดยเฉพาะ เมืองอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าที่มีขนาดใหญ่ เปราะบางหรือแตกง่าย ประเภทแบบ เครื่องแก้วและสินค้าที่เสียหายได้ง่าย
2. เมืองต้องอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมืองที่เป็นที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อสะดวกในการขนส่ง
3. เมืองต้องอยู่ใกล้แหล่งงานต่าง ๆ เช่น โรงงานสร้างอูมิเนียมต้องอยู่ใกล้แหล่งพลังงาน hydroelectric และโรงงานทอผ้าควรจะต้องอยู่ใกล้น้ำคอก
4. เมืองต้องอยู่ใกล้แรงงานที่มีความชำนาญ (skilled manpower) ซึ่งเป็นวิธีการของการรวมอุตสาหกรรมไว้ในแหล่งเดียวกัน สะดวกในการเรียกแรงงานเหล่านั้นเข้ามาใช้
5. การคมนาคมขนส่ง (Transportation) การขนส่งที่ถูกที่สุดสามารถแสดงได้โดยน้ำหนักของวัตถุดิบ ค่าและน้ำหนักของสินค้า ระยะทางที่จะขนส่ง ประเภทของการขนส่ง ลักษณะของภูมิภาคและคุณสมบัติอื่น ๆ ของสินค้า
6. อากาศและความชื้น (climate-humidity) มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมคนงานจะทำงานไม่มีประสิทธิภาพในภูมิภาคที่หนาวมากหรือร้อนมาก (อย่างไรก็ตามมนุษย์สามารถควบคุมบรรยากาศได้โดยใช้แอร์คอนดิชั่น หรือฮีตเตอร์)
7. น้ำใช้ (water supply) น้ำเป็นสิ่งสำคัญมากต่อเมืองอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมเหล็กกล้า ยาง กระดาษ เป็นต้น
8. ความเหมาะสมและราคาของที่ดิน (availability and cost of Land) ที่ดินจะต้องอยู่ในที่ที่เหมาะสมและราคาไม่แพงนัก บริษัทบางบริษัทอาจจะยอมออกไปอยู่นอกเมืองมากกว่าที่จะอยู่ในที่ดินราคาแพงมาก และขายที่ดินที่ตั้งบริษัทเก่าได้เงินมาก เมื่อย้ายออกไป
9. ปัจจัยเกี่ยวกับมนุษย์ (human factor) ขึ้นกับจิตใจของผู้มีอำนาจ เช่น ผู้กุมอำนาจสูงสุดในบริษัทอาจจะตกลงใจย้ายบริษัทจากเมืองหนึ่งไปอยู่อีก เมืองหนึ่ง
10. ปัจจัยเกี่ยวกับภาษี บริษัทหรือโรงงานอุตสาหกรรมอาจจะตกลงใจที่จะย้ายไปอยู่ในท้องที่มีอัตราภาษีต่ำกว่า

11. ค่าครองชีพ ค่าครองชีพมีอิทธิพลต่อค่าจ้าง ในเมืองเล็ก ๆ แรงงานอาจจะถูกเพราะค่าครองชีพต่ำ

12. การถ่ายเทของเสีย แม่น้ำเป็นทางที่ถ่ายเทของเสียได้ดีที่สุด แต่แม่น้ำก็อาจนำไปสู่ปัญหามลพิษ (Pollution) ได้

จากปัจจัยต่าง ๆ ทั้ง 12 ข้อดังได้กล่าวมาแล้ว การจัดตั้งและการขยายตัวของเมืองแต่ละเมืองย่อมมีปัจจัยและแบบแผนที่แตกต่างกันออกไป Ralph Thomlinson ได้ยกตัวอย่างการขยายตัวของเมืองในอเมริกา เช่น เมือง Gary ในรัฐ Indiana เมือง Gary ตั้งอยู่ตรงใจกลางของตลาดเหล็กกล้าที่ใหญ่โตมาก มีทางติดต่อกับแหล่งวัตถุดิบทั้งหลายอย่างสะดวกโดยทาง Great Lake นอกจากนี้เมือง Gary ยังมีการคมนาคมขนส่งทางถนน ทางรถไฟ และทางทะเลที่สะดวกมาก ภูมิอากาศและสภาพของท้องที่และประชากรรอง ๆ เมืองนี้ ทำให้มีแรงงานสำหรับสนองตอบความต้องการเป็นจำนวนมาก ปัจจัยที่เกี่ยวกับที่ตั้งดีมาก คือ เมืองนี้อยู่ในระดับที่ราบกำลังดี ภูมิประเทศที่เป็นระเียบ มีที่ว่างมากมาย มีน้ำอุดมสมบูรณ์จากทะเลสาบมิชิแกน สภาพดินดีมาก เหมาะแก่การเกษตร อยู่ห่างจากเมืองชิคาโกมากพอที่จะทำให้ภาษีและราคาที่ดินไม่สูงจนเกินไป เหมือนในชิคาโก

Ullman (1943: 6) ได้ทำการศึกษาการเติบโตของเมือง Mobile ในรัฐ Alabama ซึ่งเขาได้วางจุดมุ่งหมายเบื้องต้นเอาไว้ว่า "เพื่อที่จะศึกษาว่าทำไมเมือง Mobile ถึงได้เกิดขึ้น ณ จุดที่ตั้งบริเวณนี้ และอธิบายถึงความสัมพันธ์ของเมืองกับสภาพแวดล้อมรอบ ๆ เมือง" Mobile เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1702 เพื่อเป็นเมืองท่าให้อ่าว Mobile ซึ่งมีที่ตั้งอยู่ใกล้บริเวณที่แม่น้ำ Mobile, Tombigbu และ Alabama มารวมกัน เป็นย่านที่ดินที่อุดมสมบูรณ์ เป็นศูนย์กลางการค้าขายกับชาวอินเดียนแดง มีทรัพยากรพวกไม้ซึ่งมีทางออกไปสู่ม่าน้ำอัสซิสซิปปีโดยทางอ่าวเม็กซิโก เป็นเมืองหน้าด่านที่ฝรั่งเศสใช้ในการต่อสู้กับอังกฤษ วิวัฒนาการของเรือกลไฟทำให้เมือง Mobile เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วหลังจากปี ค.ศ. 1820 แต่แล้วก็ซบเซาลง เมื่อเกิดรถไฟขึ้นและเมืองภายในทวีปเจริญเติบโตขึ้นมา ในปี ค.ศ. 1900 เมือง Mobile กลายเป็นเมืองสำคัญสำหรับโรงงานกระดาษและโรงเย็บจักร และเป็นเมืองท่าของ Alabama ที่ใช้ในการติดต่อกับรัฐเพื่อนบ้าน เมือง

Mobile เป็น เมืองชายทะเล เล็กที่ใกล้ที่สุดสำหรับการติดต่อกับเมืองส่วนใหญ่ทางภาคใต้และ  
ตะวันออกกลาง เช่น หฺยเวียนา และ เซนต์หลุย

ฉัตรชัย พงศ์ประยูร (2527: 11-12) กล่าวถึงปัจจัยที่สำคัญ ๆ อันมีส่วนช่วย  
ส่งเสริมการขยายตัวของชุมชนดังนี้ คือ

1. ผลผลิตทางการเกษตรต้องมีปริมาณมากพอที่จะค้าจนจำนวนประชากร ซึ่งเพิ่ม  
ขึ้นในเขตชุมชนเป็นจำนวนมาก ประชากรดังกล่าวอาจเป็นแรงงานเกษตรมาแต่เดิม แต่ได้  
อพยพเข้าไปหางานทำในเมือง เนื่องจากเกิดการว่างงานในภาคเกษตรกรรม อันเป็นผลมา  
จากการนำเครื่องจักร เครื่องผ่อนแรงต่าง ๆ มาใช้ในการเกษตร
2. ในขณะเดียวกันการใช้เครื่องจักรตามโรงงานใหญ่ ๆ ในเขตชุมชน ต้องการ  
แรงงาน เป็นจำนวนมาก แรงงานเหล่านี้มีตั้งแต่ผู้เชี่ยวชาญพิเศษไปจนถึงแรงงานทั่วไป จึงมี  
การแข่งขันกันทำและในเวลาเดียวกัน ภายในเมืองจะ เกิดย่านโรงงานและ เขตที่อยู่อาศัยของ  
คนงานที่มีความหนาแน่นสูง หรือไม่ก็มีการ เดินทางไปทำงานระหว่างที่อยู่อาศัยและโรงงาน  
แต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่า เขตชุมชนทุกแห่งจะถือกำเนิดในลักษณะนี้ บางแห่งอาจ เป็นจุดรวมสินค้า  
และวัตถุดิบเท่านั้น
3. ต่อมากิจการค้าและการบริการได้เจริญขยายตัวภายในเมือง และมีความ  
ต้องการแรงงาน เป็นจำนวนมาก นับเป็นภาค เศรษฐกิจใหม่ที่เป็นตัว แรงให้ชุมชนขยายตัว  
เพราะความจำเป็นในเรื่องแรงงาน เป็นจำนวนมาก
4. การพัฒนาการขนส่ง เพื่อนำอาหารและวัตถุดิบ เข้ามาสู่เขตชุมชนและใน  
ขณะเดียวกันก็บรรทุกสินค้าอุตสาหกรรมไปสู่ลูกค้าทั่วไป การขยายตัวของ เมืองในรอบ 150 ปี  
ที่ผ่านมา จึงขึ้นอยู่กับความ เจริญทางด้าน การขนส่งตามลำดับ ตั้งแต่การขนส่งทางน้ำ ทางรถไฟ  
รถยนต์ และ เครื่องบินในปัจจุบัน
5. ปัจจัยทางด้านสังคมและประชากร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการยกระดับความ  
เป็นอยู่ให้สูงขึ้น อัตราการตายได้ลดลงอย่างน่ามหัศจรรย์ เนื่องจากความก้าวหน้าทางด้าน  
การแพทย์และสาธารณสุข ส่วนอัตราการเกิดก็เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือ สารถแรกเกิด  
รอดตายมากขึ้น ผนวกกับการอพยพย้ายถิ่นอย่างเสรีในคอนสตรัคชั่นที่ 19 มีส่วนทำให้ประชากร

ทั่วไป และส่วนที่อยู่ใน เขตชุมชนเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันมีการปรับปรุงสาธารณูปโภค ภายในเมือง ช่วยให้เมืองขยายตัวอย่างรวดเร็ว

6. ปัจจัยทางด้านวัฒนธรรมต่าง ๆ เช่น การศึกษา การพักผ่อนหย่อนใจ และ แหล่งบริการสังคมต่าง ๆ ที่ทันสมัยก้าวหน้ามักจะรวมกันอยู่เฉพาะในเขตชุมชนเท่านั้น ทั้ง ๆ ที่ สิ่งเหล่านี้ก็ เป็นที่ต้องการของประชากรโดยทั่วไป ประชากรจำนวนมากไม่น้อยจึงสรรหาสิ่งเหล่านี้ ในเมือง เมืองจึง เป็นศูนย์กลางการบริการในทางด้านนี้

ทฤษฎีและแนวความคิด เกี่ยวกับการใช้ที่ดินภายใน เมืองและโครงสร้างของ เมือง

### 1. การแบ่งประเภทการใช้ที่ดินภายใน เมือง

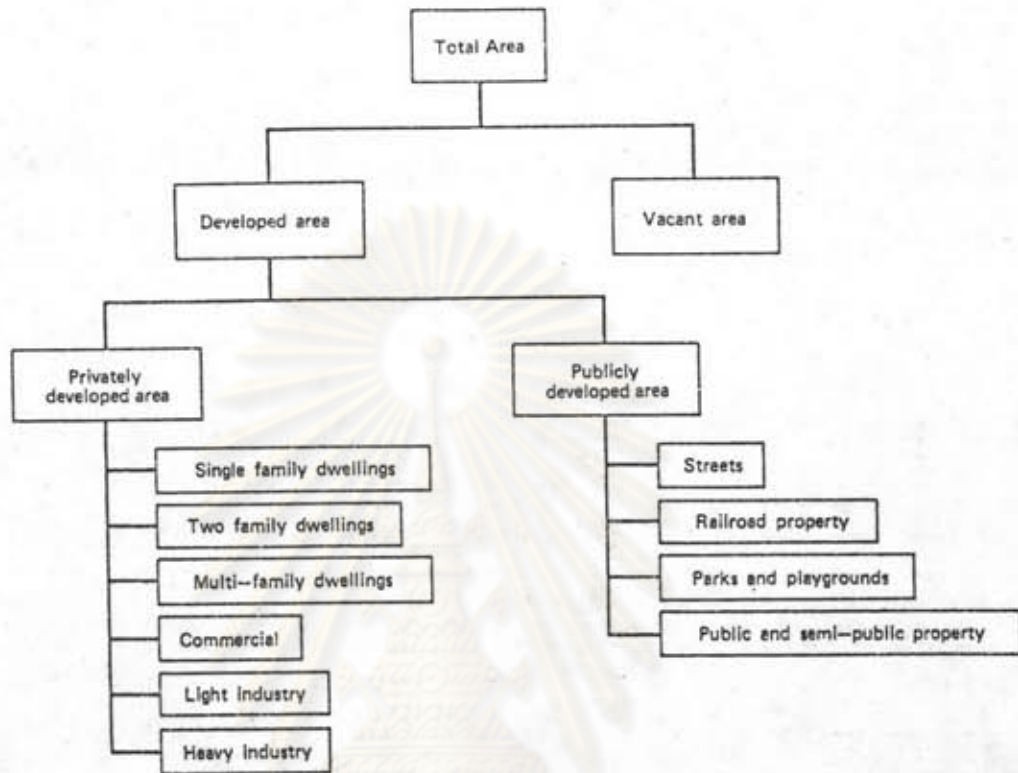
Bartholomew(1955: 13-16) ได้ศึกษาการใช้ที่ดินภายใน เมืองต่าง ๆ ของ สหรัฐอเมริกา โดยการแบ่งประเภทการใช้ที่ดิน (ดูแผนภูมิ 2.1 ประกอบ) ดังนี้

- 1) ที่ดินภายใน เมืองทั้งหมดแบ่งออก เป็นพื้นที่ที่พัฒนาปรับปรุงแล้ว และพื้นที่ซึ่ง ยังไม่ได้ทำประโยชน์หรือที่ว่าง
- 2) พื้นที่ที่พัฒนาแล้วแบ่งออกเป็น พัฒนาโดยเอกชน และพัฒนาโดยรัฐบาล พื้นที่ซึ่ง พัฒนาโดยเอกชนแบ่งออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

- ที่อยู่อาศัยครอบครัวเดี่ยว
- ที่อยู่อาศัยครอบครัวแฝด
- ที่อยู่อาศัยหลายครอบครัว
- พื้นที่เพื่อการค้า
- พื้นที่สำหรับอุตสาหกรรมเบา
- พื้นที่สำหรับอุตสาหกรรมหนัก

ส่วนพื้นที่ซึ่งพัฒนาโดยรัฐบาลนั้นแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

- ถนนหนทาง
- เส้นทางรถไฟ
- ถนนสาธารณะ สนามกีฬา
- สถานที่ราชการ-กึ่งราชการ



แผนภูมิ 2.1 การแบ่งประเภทการใช้ที่ดินภายในเมือง  
ที่มา : Bartholomew 1955 : 15

Northam (1979: 220) กล่าวว่า Bartholomew สัมสนในเรื่องการใช้ที่ดินและการเป็นเจ้าของหรือที่ถือครอง โดยเอาสถานที่ราชการและกิ่งราชการมาเป็นประเภทการใช้ที่ดิน ยกตัวอย่างเช่น โรงเรียน เป็นการใช้ที่ดินเพื่อการศึกษาที่ดำเนินการโดยรัฐบาล และดำเนินการโดยเอกชน การแบ่งประเภทสถานที่ราชการ-กิ่งราชการนั้นยากที่จะกำหนด นอกจากนั้นการกำหนดแหล่งอุตสาหกรรมเป็นอุตสาหกรรมเบาและอุตสาหกรรมหนัก ก็ลำบากในการแบ่งประเภทจริง ๆ เพราะไม่มีค่าจำกัดความที่แน่นอน ต้องให้ผู้ทำการวิจัยตัดสินใจเอง



Chapin (1965: 278) ได้แบ่งประเภทการใช้ที่ดินภายในเมือง แสดงลงในแผนที่ด้วยการใช้สี ดังนี้

1. ที่อยู่อาศัย

หนาแน่นต่ำ-เหลือง

หนาแน่นปานกลาง-ส้ม

หนาแน่นสูง-น้ำตาล

2. การค้าปลีก-แดง

ร้านค้าท้องถิ่น

ศูนย์กลางธุรกิจประจำเขต

ศูนย์กลางธุรกิจประจำภาค

ร้านค้าบริการบนทางหลวง

3. การคมนาคม สาธารณูปโภค และศูนย์บริการชุมชน - เขียว

4. อุตสาหกรรม-น้ำเงิน

Extensive

Intermediate

Intensive

5. การค้าส่ง-ม่วง

6. อาคารสาธารณะและที่โล่ง-เขียว

7. พื้นที่และอาคารสถาบัน-เทา

8. ที่ว่างหรือไม่ใช่พื้นที่เมือง-ไม่ลงสี



สำนักผังเมือง กระทรวงมหาดไทย (กองผังเมืองรวม ม.ป.ป. : 18) ได้แบ่งประเภทของการใช้ที่ดินภายในเขตผังเมืองรวม ดังนี้

1. พาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นสูง
2. ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง
3. ที่อยู่อาศัยหนาแน่นต่ำ
4. อุตสาหกรรม
5. คลังสินค้า
6. สถาบันการศึกษา
7. สถาบันศาสนา
8. สถาบันราชการ
9. สวนสาธารณะและที่พักผ่อนหย่อนใจ
10. สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ
11. ถนน
12. ที่ว่าง

2. แนวความคิดเกี่ยวกับโครงสร้างของเมือง

ก. Concentric Zone Model. (Knox 1982: 37-38) Ernest W. Burgess ได้สังเกตความเจริญและขยายตัวของเมืองชิคาโกในช่วงปี ค.ศ. 1920-1930 กล่าวว่า เมืองมีรูปแบบการขยายตัวเป็นวงกลม หรือส่วนของวงกลมออกจากจุดศูนย์กลางของเมือง (ดูแผนภูมิ 2.2 ประกอบ) ดังนี้

1. เขตใจกลางเมือง (central business district or Loop) เป็นศูนย์กลางของเมืองในด้านการค้า การคมนาคม และสังคม
2. เขตปรับเปลี่ยน (zone in transition) ถัดจากเขต C.B.D. โดยทั่วไปมักจะ เป็น เขตของผู้ที่เพิ่งอพยพมาอยู่ในเมืองใหม่ ๆ
3. เขตอาศัยของแรงงาน (zone of independent workingmen's home) เป็น เขตที่อยู่อาศัยที่ขยายตัวออกมาจากเขตที่ 2

4. เขตที่อยู่อาศัยชั้นดี (zone of better residences) ส่วนมาก  
อาศัยอยู่ในลักษณะ เป็นครอบครัวเดี่ยว พร้อมกับมีศูนย์กลางบริการเล็ก ๆ เกิดขึ้นด้วย

5. เขตสัญจรเข้าเย็น (commuters' zone) อยู่นอกเขตเมืองออกไป  
ตามเส้นทางสำคัญ ๆ โดยรวมกันอยู่เป็นกลุ่มเล็ก ๆ หรือ เป็นย่านที่อยู่อาศัยขนาดย่อม บุคคล  
เหล่านี้เดินทาง เข้ามาทำงานใน เขตใจกลาง เมือง โดยอาศัยการขนส่งมวลชนหรือรถส่วนตัว

#### วิจารณ์รูปแบบของ เบอร์เจสส์

Von Thünen (1826) ก็เคยตั้งข้อสังเกตลักษณะของการใช้ที่ดินรอบ ๆ เมืองใหญ่  
ในยุโรป การขยายตัวของการใช้ที่ดินแต่ละแบบ จะเติบโตออกไปรอบ ๆ ในลักษณะ เป็นวงกลม  
ติดกันแต่เพียงว่า Thünen มิได้กล่าวถึงการใช้ที่ดินภายในเมือง แต่กลับพูดถึงรอบนอกของ  
เมืองเท่านั้น ส่วนของ Burgess กล่าวถึงเฉพาะการใช้ที่ดินภายในเมือง

Davie (ประสาธน์ หลีกศิลา 2509: 36-37) พยายามพิสูจน์แนวความคิดของ  
เบอร์เจสส์ ในเชิงนิเวศน์วิทยาที่ เมืองนิวยอร์ก และ ได้สำรวจลักษณะการใช้ที่ดินในเมืองต่าง ๆ  
อีกหลาย เมืองพบว่า บริเวณศูนย์กลางของ เมืองแทนที่จะมีรูป เป็นวงกลมกลับมีขนาดไม่แน่นอนและ  
มีรูปลักษณะค่อนข้างสี่เหลี่ยม ส่วนร้านค้ามักจะขยายออกจากบริเวณกลางเมืองไปตามถนน  
สายสำคัญ แล้วรวมกันอยู่มาก ๆ ในที่ซึ่ง เป็นทำเลที่เหมาะสม เขตอุตสาหกรรมจะตั้งรวมกัน  
อยู่เป็นหย่อม ๆ ในบริเวณใดของ เมืองก็ได้ ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้เส้นทางคมนาคมขนส่ง  
บ้านขนาดเล็กซึ่งเป็นที่พักอาศัยของคนมีรายได้น้อยจะอยู่ตามบริเวณที่มีการอุตสาหกรรมและการ  
ขนส่ง ส่วนบ้านขนาดกลางและบ้านขนาดดีนั้น พบเห็นได้ทั่วไปในส่วนต่าง ๆ ของ เมือง

Quinn (Carter 1975: 189-190) สนับสนุน เบอร์เจสส์ โดยกล่าวว่า  
จากการสังเกตโดยทั่วไป จะพบว่าใจกลางของเมืองคือศูนย์กลางการค้า แหล่งเสื่อมโทรมจะอยู่  
รอบ ๆ เขตนี้ ส่วนบ้านชั้นดีจะอยู่ไกลออกไป ซึ่งเป็นแนวความคิดที่เหมาะสมสำหรับศึกษาชีวิต  
ของเมือง

ข. Sector Model (Northam) 1979: 240-241) ในปี ค.ศ. 1939 Homer Hoyt ได้รวบรวมข้อมูลการใช้ที่ดินของเมืองต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกา จำนวน 142 เมือง โดยแบ่งเมืองออกเป็นส่วน (sector) ในแต่ละส่วนของเมืองประกอบด้วยกิจกรรมและประชากรในส่วนต่าง ๆ ที่ไม่จำเป็นจะต้องเป็นรูปวงกลมซ้อนกันเสมอไป กล่าวคือ บริเวณย่านอุตสาหกรรม ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นโดยรอบศูนย์กลางเมือง แต่อาจขยายตัวโดยอาศัยทางรถไฟเป็นแนว หรือส่วนต่าง ๆ อาจมีศูนย์กลางของเมืองแล้วขยายไปตามแนวยาวออกสู่ชานเมือง ทำให้โครงสร้างของเมืองเป็นแบบคล้ายใบพัดหรือรูปลิ้ม

#### วิจารณ์รูปแบบของฮอยท์

Firey (ประสาธน์ หลีกศิลา 2509: 37) ได้นำไปพิสูจน์กับเมืองบอสตัน พบว่ามิได้เป็นไปตามแนวความคิดนี้ เพราะสภาพภูมิประเทศของเมือง ทั้งฮอยท์ก็ได้คำนึงถึงบทบาทของวัฒนธรรมและสังคมที่มีอิทธิพลต่อการใช้ที่ดิน

ค. Medium-sized British City Model (Johnson 1969: 169) ในปี ค.ศ. 1965 Peter Mann ได้เสนอลักษณะรูปแบบโครงสร้างของเมืองขนาดกลางในอังกฤษ (แผนภูมิ 2.2) เป็นรูปแบบซึ่งรวมกันระหว่าง Sector และ Concentric Model และสมมติให้ทิศทางการพัฒนาของเมืองจะมาจากทิศตะวันตก ซึ่งส่งผลให้ย่านที่พักอาศัยที่ดีที่สุดจะอยู่ของเมืองด้านทิศตะวันตก และอยู่ตรงกันข้ามกับย่านอุตสาหกรรม

ง. Multiple-Nuclei Model (Northam 1979: 241-242) เกิดขึ้นโดย Harris และ Ullman ในปี ค.ศ. 1945 มีแนวความคิดที่ว่าศูนย์กลางของเมืองใหญ่ ๆ นั้นมิได้เกิดขึ้นจากที่เพียงแห่งเดียว แต่มีศูนย์กลางหลายแห่ง การเกิดศูนย์กลางต่าง ๆ ขึ้นมาเป็นเขตเฉพาะนั้น เกิดจากอิทธิพลร่วมของปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. กิจกรรมบางอย่างต้องการอุปกรณ์และความสะดวกเป็นพิเศษ เช่น ความสะดวกในการเข้าถึงสะดวกที่สุด ชายฝั่งทะเลที่เหมาะสม ขนาดของพื้นที่ อยู่ใกล้แม่น้ำและคมนาคมบริเวณนั้น

2. กิจกรรมบางอย่างที่เหมือนกัน มักจะตั้งอยู่ใกล้กัน โดยยึดเอาความได้เปรียบร่วมกัน เช่น ย่านการเงินและการธนาคารก็อยู่ร่วมในเขตเดียวกัน

3. กิจกรรมที่ต่างกันจะเป็นศูนย์ซึ่งกันและกัน เช่น แหล่งอุตสาหกรรมจะไม่อยู่ควบคู่กับ เขตที่อยู่อาศัยชั้นดี

4. กิจกรรมบางอย่างไม่สามารถที่จะจัดซื้อหาทำเลที่ดินที่ต้องการได้ จึงต้องเลือกเอาทำเลที่รอง ๆ ลงไป

#### วิจารณ์ทฤษฎีของแสรร์ริสและอัลลมัน

Ullman (ฉัตรชัย พงศ์ประยูร 2527: 50) ได้วิจารณ์ทฤษฎีของตัวเองใหม่ โดยกล่าวว่า เขต CBD กำลังจะหมดความเป็นหนึ่งในแง่ปริมาณชายและจะกลายเป็นเขตธรรมดาอย่างหนึ่งของเมืองไป ทั้งนี้เพราะเกิดศูนย์การค้าขึ้นมาเบ่งรอบ ๆ เมือง และมีแนวโน้มว่าศูนย์รวมภาค (regional center) หรือแหล่งกิจกรรมพิเศษต่าง ๆ จะเกิดขึ้น ซึ่งทั้งนี้ก็เท่ากับทำให้ทฤษฎีของเขาเด่นขึ้น เช่น เกิดนิวเคลียสใหม่รอบ ๆ สนามบิน ย่านการค้า และโรงงาน แม้กระทั่งศูนย์รวมทางการศึกษาและวัฒนธรรมก็เกิดขึ้นด้วย

#### แนวความคิด เกี่ยวกับการวางแผนการใช้ที่ดินภายในเมือง

##### 1. การกำหนดแนวทางการใช้ที่ดินภายในเมือง

Chapin (1965: 3) ได้กล่าวว่า การใช้ที่ดินภายในเมืองจะเกี่ยวข้องกับการวางแผนอย่างน้อยที่สุดสองเรื่องด้วยกัน (ที่อยู่อาศัย ที่ทำงาน และที่พักผ่อน) หรือเป็นการกระจายการใช้ที่ดินของพื้นที่คามหน้าที่ของเมือง คือ ที่อยู่อาศัย อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม สถาบัน และที่พักผ่อนหย่อนใจ หรือจะกล่าวอีกอย่างก็คือ การมองพื้นที่ของเมืองเป็นสองรูปแบบ ประการแรกเป็นรูปแบบต่าง ๆ ของกิจกรรมมนุษย์ภายในเมืองซึ่งเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่และความต้องการพื้นที่เพื่อกิจกรรม เช่น การอยู่อาศัย การซื้อขายสินค้า การพักผ่อนหย่อนใจ และประการที่สอง เป็นการมองด้านสภาพกายภาพหรือการปรับปรุงสาธารณูปโภค-สาธารณูปการบนพื้นที่ภายในเมือง โดยความสัมพันธ์ของสองรูปแบบนี้จะแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมการใช้พื้นที่และรูปแบบการใช้พื้นที่ภายในเมือง



Greig (นิจ วิทยฐานะบัณฑิต 2523: 84) กล่าวถึงหลักการในการใช้ที่ดิน คือ การใช้พื้นที่ดินให้เป็นประโยชน์อย่างที่สุด โดยให้สิ้นปริมาณและเสื่อมคุณภาพอย่างน้อยที่สุด เพื่อให้ได้ผลอย่างแน่นอน ในด้านความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ความเจริญทางวัฒนธรรม และมาตรฐานการครองชีพอย่างสูงสุด เท่าที่จะเป็นไปได้สำหรับปวงชนในถิ่นนั้น ๆ

Goodman (1968: 106-109) กล่าวถึงการศึกษาการใช้ที่ดินว่า จะต้องมียุทธศาสตร์เกี่ยวกับลักษณะที่ดิน (Land characteristic) และกิจกรรม (Activities) บนที่ดินในบริเวณที่จะวางมือ ข้อมูลเหล่านี้จะใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบการใช้ที่ดินที่ผ่านมาในอดีต และใช้เป็นกรอบสำหรับกำหนดรูปแบบของผังการใช้ประโยชน์ที่ดินในระยะยาว ผังการใช้ที่ดินจะต้องประกอบด้วยลักษณะ (character) คุณภาพ (quality) และรูปแบบ (pattern) ของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพสำหรับกิจกรรมของประชาชนและองค์การต่าง ๆ ภายในพื้นที่วางผัง

การวางผังการใช้ที่ดินขึ้นอยู่กับการศึกษาประมาณประชากรที่เชื่อถือได้ การคาดประมาณเศรษฐกิจที่มีเหตุผล และความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในเมือง คือ การใช้ที่ดินสำหรับอยู่อาศัยสำหรับการทำงานและสำหรับพักผ่อน

Golany (1976: 1-2) กล่าวว่า การกำหนดแนวทางและรูปแบบการใช้ที่ดินภายในเมือง จะมาจากนโยบายการใช้ที่ดิน โดยรูปแบบการใช้ที่ดินที่เหมาะสมในอนาคตต้องคำนึงถึง

1. รูปแบบการใช้ที่ดินของเมืองที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ที่ตั้งของกิจกรรม ตลอดจนความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องของกิจกรรมเหล่านั้น (Linkage) ปัจจัยเหล่านี้จะบอกให้ทราบถึงแนวโน้มของทิศทางการขยายตัว และรูปแบบการใช้ที่ดินในอนาคต

2. แนวโน้มการพัฒนาทางเศรษฐกิจ และการขยายตัวของประชากรเมืองในอนาคต ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับกาคาดประมาณการใช้ที่ดินของเมืองในอนาคต

3. ลักษณะรูปแบบการใช้ที่ดินสำหรับเมืองในอนาคต จะขึ้นอยู่กับ

ก. วัตถุประสงค์ของการวางแผน ซึ่งสอดคล้องกับแผนการพัฒนาระดับชาติ ระดับภาค และแผนพัฒนาพื้นที่ชนบทที่อยู่โดยรอบ

ข. ข้อจำกัด (Constraints) ต่าง ๆ ทั้งในด้าน เศรษฐกิจ สังคม และกายภาพ ซึ่งมีผลต่อการพัฒนา ขยายตัวของ เมือง และมีผลต่อรูปแบบและโครงสร้างของ เมืองในอนาคต

ค. ระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ ซึ่งสำนักผังเมืองจะเป็นผู้กำหนด โดยพิจารณา สัมพันธ์กับความ เป็นไปได้ทางด้านงบประมาณการพัฒนา เมืองของท้องถิ่น

Keeble (1969: 99) กล่าวถึงการกระจายการใช้ที่ดินภายในเมือง โดยแบ่งพื้นที่ ออกตามหน้าที่หลัก เป็นสามส่วน คือ ศูนย์กลางเมือง ย่านอุตสาหกรรม และย่านพักอาศัย ดังนี้

1. ศูนย์กลางเมือง คือ พื้นที่ที่ใช้เป็นย่านการค้า การบริหาร และบริการทางสังคม บางประการ ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้จะรวมกันอยู่อย่างหนาแน่น และมีการก่อรูปที่ซับซ้อน เป็นศูนย์กลางการบริการต่าง ๆ เท่าที่เมืองจะสนองตอบได้ ศูนย์กลางเมืองควรจะประกอบด้วย กิจกรรมที่สำคัญ คือ ร้านค้า สำนักงาน ธนาคาร ที่ทำการหน่วยงานบริหาร และสถานที่ราชการ ศาลากลางจังหวัด หรือสำนักงานเทศบาล อาคารที่สำคัญทางด้านสังคมและวัฒนธรรม เช่น ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ โรงภาพยนตร์ โบสถ์ขนาดใหญ่ และโกดังเก็บสินค้า ฯลฯ

2. ย่านอุตสาหกรรม คือ บริเวณที่เป็นที่ตั้งประกอบกิจกรรมของอุตสาหกรรมการผลิต (Manufacturing industry) และอุตสาหกรรมบริการขนาดใหญ่ พร้อมทั้ง เป็นที่ตั้งของ สถานีจ่ายไฟฟ้าและแก๊ส พร้อมทั้ง เป็นโกดังเก็บสินค้า

3. ย่านพักอาศัย คือ บริเวณสำหรับให้ประชากรอยู่อาศัย ซึ่งจะประกอบด้วย อาคารพักอาศัยแบบต่าง ๆ สวนขนาดต่าง ๆ และรวมทั้งการใช้ที่ดินอื่น ๆ เช่น ย่านการค้า ประจำท้องถิ่น โรงเรียนประถมศึกษา ที่ว่างสำหรับท้องถิ่น และอุตสาหกรรมบริการขนาดเล็ก

นอกจากส่วนหลักทั้งสามส่วนนี้แล้ว ยังต้องผนวกส่วนที่สี่ คือ ที่ว่าง (open space) ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในย่านพักอาศัยนั้น หมายความว่าที่ว่างต่าง ๆ ที่มีได้ปกคลุมด้วยอาคาร เป็น ที่ซึ่งสามารถให้ประโยชน์ให้เป็นธรรมชาติของรัฐหรือ เป็นบริเวณที่สามารถจะให้เกิดความงดงาม ในการมองได้ ได้แก่ พื้นที่ในสวนสาธารณะ สวนเด็กเล่น สุสาน พื้นที่ในโรงเรียนมัธยม โรงพยาบาล และสถาบันต่าง ๆ ที่มีพื้นที่ดินกว้างขวาง สวนหย่อม และลานเด็กเล่นขนาดเล็ก



รวมทั้งที่ดินในบ้านพักอาศัยที่มีรั้วหรือกำแพงล้อมรอบ แต่อย่างไรก็ดี ที่ว่างจะเป็นประโยชน์ในการพักผ่อนได้ ควรจะให้ประชาชนได้เข้าไปใช้สอยได้ ซึ่งได้แก่ สวนสาธารณะ หรือสนามเด็กเล่น เป็นต้น นอกจากนี้ที่ว่างในเมืองดังกล่าวแล้ว ยังมีที่ว่างบริเวณชานเมือง (Town periphery) ซึ่งส่วนใหญ่จะได้แก่ สวนผลไม้ สนามกอล์ฟ ที่เพาะชำต้นไม้

จะพบว่าการใช้ที่ดินในเมืองต่าง ๆ จะมีความแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้เป็นเพราะสภาพแวดล้อม และความก้าวหน้าทางวิชาการที่แตกต่างกัน ดังที่ Doxiadis (1968: 310) ได้กล่าวไว้ว่า "ความต้องการใช้ที่ดินต่างประเภทและขนาด โดยขึ้นอยู่กับกาลเวลาและภายใต้สิ่งแวดล้อมและสภาพการณ์ที่แตกต่างกันออกไป"

## 2. แนวทางการกำหนดที่ตั้งของการใช้ที่ดินแต่ละประเภท

แนวความคิดหรือหลักการในการพิจารณา เลือกที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับการใช้ที่ดินแต่ละประเภท โดยทั่วไปจะมีหลักการพิจารณาที่คล้ายคลึงกัน (Chapin 1965: 374)

1. ความสะดวกสบาย
2. สะดวกในการเข้าถึง
3. มีพื้นที่เพียงพอ
4. ติดต่อกับการเดินสะดวก
5. ประหยัดการลงทุนพัฒนา
6. สามารถพัฒนาได้ตามความหนาแน่นของประชาชนตามที่ต้องการ

นักวิชาการทางผังเมืองหลายท่านได้ศึกษา เรื่องที่ตั้งของการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ และได้กำหนด เป็นแนวความคิดหรือหลักการในการพิจารณาที่กำหนดที่ตั้งการใช้ที่ดินแต่ละประเภท ดังนี้

### 1. ที่อยู่อาศัย (Residential)

Claire (1973: 62) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ ดังนี้

- ก) ควรอยู่บนที่ดอนซึ่งมีความปลอดภัยสูง เป็นบริเวณที่ทำการระบายน้ำทิ้งได้ดี อยู่ใกล้ถนน ลักษณะดิน เหมาะในการก่อสร้าง มีบริการสาธารณะพร้อม และเป็นบริเวณที่มีความสวยงามตามธรรมชาติ

ข) อยู่ในบริเวณที่ปลอดภัยจาก น้ำท่วม ไฟไหม้ หรือในบริเวณที่คาดว่า เครื่องบินจะตก เช่น ใกล้สนามบิน ฯลฯ

ค) อยู่ใกล้ที่ทำงาน ย่านการค้า แต่ปลอดภัยจากการรบกวนของควีน กลิ่น เสียง ฝุ่นละออง ฯลฯ อันเนื่องมาจากโรงงาน

ง) อยู่ใกล้บริเวณที่มีลักษณะภูมิประเทศเอื้ออำนวย เช่น อยู่ใกล้แม่น้ำ ทะเลสาบ ฯลฯ

จ) ความหนาแน่น (ในอเมริกา) ใช้มาตรฐาน

- ความหนาแน่นน้อย 16 คน/เอเคอร์ หรือ 6 คน/ไร่
- ความหนาแน่นปานกลาง 55 คน/เอเคอร์ หรือ 22 คน/ไร่
- ความหนาแน่นสูง 160 คน/เอเคอร์ หรือ 64 คน/ไร่

Chapin (1965: 374-375) กำหนดเกณฑ์ดังนี้

ก) สามารถอยู่ในภูมิประเทศได้หลายแบบ ซึ่งมีระดับความสูงค่าพอควร อาจจะเป็นที่ดอนราบหรือข้าง เนิน เขาขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศในเมือง แต่ควรหลีกเลี่ยงพื้นที่สูงชันหรือที่ตั้งที่ผิดปกติ และที่ค่าหรือพื้นที่ที่ระบายน้ำไม่ดี ความลาดชันโดยปกติจะต่ำกว่า 15%

ข) ควรอยู่ใกล้ระบบถนนสายหลัก และมีระบบการขนส่งมวลชนเชื่อมโยงโดยตรงกับที่ทำงานและสถานพักผ่อนหย่อนใจ แต่ไม่ควรให้มีระบบถนนสายหลักผ่าน เข้าไปในย่านพักอาศัยโดยตรง ควรจะมีถนนสายรองและสายย่อยอยู่ในพื้นที่พักอาศัย โดยจะต้องพิจารณาถึงการระบายน้ำ แสงแดดและทัศนียภาพ

ค) อยู่ในพื้นที่ที่เหมาะสมที่จะออกแบบ เป็นพื้นที่พักอาศัย และมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับร้านค้า โรงเรียน โบสถ์ และสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ รวมทั้งบริการสาธารณะชน และอุปกรณ์ใช้สอยเพื่อชุมชนภายในพื้นที่ อันประกอบด้วย

ร้านค้าประจำท้องถิ่น : ต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับร้านค้า ที่จอดรถนอกถนน ที่ขนส่งสินค้า และภูมิสถาปัตยกรรม เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมจะ เป็นย่านการค้าประจำท้องถิ่นซึ่งสามารถรับสินค้าเข้ามาได้สะดวก แบ่งออกเป็น (ก) กลุ่มร้านค้าประจำระแวกบ้าน ซึ่งตั้งอยู่ในระยะการ

เดินทางด้วยเท้าได้โดยสะดวก หรือในบริเวณที่มีความหนาแน่นต่ำสามารถขั้รถไปถึงในระยะสั้น ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงการเข้าถึงโดยการเดินและความสวยงาม เป็นสำคัญ (ข) ศูนย์การค้าประจำชุมชน ซึ่งตั้งอยู่บนถนนวงแหวนสายหลัก โดยทั่วไปจะอยู่ตรงทางแยกของถนนสายหลัก และอยู่ริมขอบส่วนในของชุมชน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่กระจายสินค้าได้ทั่วถึง โดยต้องคำนึงถึงการออกแบบให้ เป็นศูนย์กลางและมีความสวยงามต่อพื้นที่ใกล้เคียง

โรงเรียน : ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับความสูงต่ำที่เหมาะสม โดยโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาอยู่ในระยะการเดินทางไปถึงได้สะดวก โรงเรียนระดับประถมหรืออนุบาลควรอยู่ในระยะการเดินทางด้วยเท้าจากครอบครัวที่มีเด็ก เรียนอยู่ในโรงเรียน เหล่านั้น (ยกเว้นในบริเวณที่อยู่อาศัยหนาแน่นต่ำ ซึ่งใช้หลักเกณฑ์การขั้รถถึงในระยะสั้น) ที่ตั้งจะต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับที่จอดรถและทัศนียภาพสวยงาม การกำหนดที่ตั้งต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของเด็กนักเรียน และทัศนียภาพโดยรวม

โบสถ์หรือวัด : ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับความสูงต่ำที่เหมาะสม มีที่จอดรถเพียงพอ สะดวกต่อการเดินทางของประชาชน เช่น วัดสำหรับหมู่บ้านควรอยู่ในระยะการเดินทางด้วยเท้าได้สะดวก วัดสำหรับชุมชนควรติดต่อกันได้โดยระบบถนนสายหลัก

สนามเด็กเล่น และสวนสาธารณะ : (ก) สนามเด็กเล่นควรตั้งอยู่ในบริเวณที่มีความสูงต่ำที่เหมาะสมและเป็นศูนย์กลาง ซึ่งโดยปกติจะอยู่ติดกับโรงเรียนและอยู่ในระยะการเดินทางด้วยเท้าของเด็กแต่ละกลุ่มอายุ (ในบริเวณที่อยู่อาศัยหนาแน่นต่ำสามารถขั้รถถึงได้ในระยะสั้น) มีพื้นที่เพียงพอสำหรับการพักผ่อนหย่อนใจแบบออกกำลังกาย และมีบริเวณแถบยาวสำหรับปลูกต้นไม้ (ข) สวนสาธารณะที่สงบเงียบอยู่ในบริเวณที่สูงชันหรือที่จุ่มต่ำหรือที่ว่างขายน้ำ ซึ่งอาจจะออกแบบรวมอยู่กับพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจประเภทอื่น ๆ และระบบที่ว่างอื่น ๆ บนพื้นที่เมือง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภูมิประเทศของพื้นที่ในท้องถิ่นนั้น

ง) มีโอกาสเลือกความหนาแน่นของย่านพักอาศัยได้ในระดับที่สัมพันธ์กับการใช้ที่ดินของพื้นที่ข้างเคียงได้อย่างเหมาะสม เช่น ที่อยู่อาศัยหนาแน่นสูงจะต้องอยู่ใกล้กับพื้นที่ว่างและใกล้ถนนสายหลักและมีการขนส่งมวลชนมากที่สุด รวมทั้งอยู่ใกล้ศูนย์กลางการค้าประจำชุมชน สำหรับที่อยู่อาศัยหนาแน่นต่ำอาจจะอยู่ในบริเวณพื้นที่แคบ ๆ ระหว่างถนนสายหลักและมีระบบการขนส่งมวลชน

## 2. พาณิชยกรรม (Commercial)

Webster (1965: 124) กำหนดเกณฑ์ดังนี้

มีพื้นที่โดยเฉลี่ยประมาณ 2-5% ของพื้นที่ชุมชน มักจะอยู่ในบริเวณที่มีราคาที่ดินสูง  
ค่าเช่าที่ดินและอาคารจะแพง มีการคมนาคมสะดวกและมีบริการสาธารณะพอเพียง

Chapin (1965: 373-374) แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ย่านการค้าส่งและ  
ย่านธุรกิจการค้าระดับภาค ย่านการค้าส่งมีหลักเกณฑ์ดังนี้

- ก) อยู่ในที่ราบมีความลาดชันไม่เกิน 5% สามารถปรับระดับดินได้โดยไม่เสีย  
ค่าใช้จ่ายสูง
- ข) มีโอกาสเลือกที่ตั้งได้ทั้งใน เมืองและชานเมือง ขนาดที่ดินส่วนใหญ่  
น้อยกว่า 5 เอเคอร์
- ค) มีเส้นทางรบบรรทุกและระบบถนนหลัก เข้าถึงโดยตรงเพื่อขนส่งสินค้า  
เข้าออก โดยควรมีพื้นที่ด้านหน้าติดต่อกับถนนสายหลัก และมีการเข้าถึงทางรถไฟได้สะดวกพอ  
สมควร
- ง) เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมที่จะพัฒนา เป็นศูนย์กลางระบบของเมือง โดยต้อง  
พิจารณาถึงความสวยงามในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงด้วย

ส่วนย่านธุรกิจการค้าระดับภาค มีหลักเกณฑ์ดังนี้

- ก) อยู่ใกล้เส้นทางที่มีการจราจรหนาแน่น ซึ่งจำแนกได้ตามระดับของ  
การบริการดังนี้

ศูนย์กลางธุรกิจประจำเขต (Central business district) :

ควรตั้งอยู่ใกล้เส้นทางจราจรหนาแน่นสูงสุด และระหว่างเส้นทางผ่านมีกิจกรรมด้านการค้า  
ปลีก งานวิชาชีพ การเงิน และการบริการรวมอยู่ในบริเวณที่สะดวกในการติดต่อ โดยมี  
ทางรถเข้าถึง และมีที่จอดรถที่เพียงพอสำหรับลูกค้า หรือลูกจ้างที่ทำงานในย่านการค้าดังกล่าว

ศูนย์กลางธุรกิจระดับภาค (Regional business centers) :

ถ้าเป็นย่านการค้าระดับภาคจะต้องมีที่ตั้งใกล้กับถนนสายประธานสองสายที่ผ่านย่านการค้า (บริการประชาชนตั้งแต่ 50,000-100,000 ครอบครัว) มีที่จอดรถเพียงพอและมีที่สำหรับร้านค้าอย่างสมบูรณ์ รวมทั้งมีร้านอาหารและสิ่งบันเทิงต่าง ๆ มีสาขาของธุรกิจและบริการทางการเงินเพียงพอที่จะบริการตลอดเวลาซื้อสินค้า (ขนาดพื้นที่ 20-150 เอเคอร์)

ศูนย์กลางธุรกิจรอบนอก (Satellite CBD centers) :

จะประกอบด้วยสำนักงาน ร้านขายรถยนต์ และศูนย์กลางการบริการ ศูนย์กลางเครื่องใช้สอย ตลาดการเกษตร ฯลฯ ความมีที่ตั้งอยู่ระหว่างทางแยกของถนนวงแหวนกับถนนสายประธาน และจะต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับที่จอดรถและการบริการ

ศูนย์กลางบริการบนทางหลวง (Highway service center) :

จะตั้งอยู่รอบนอกเมืองบนทางหลวงสายหลักที่เป็นทางนำเข้าสู่เมือง ในบริเวณที่มีขนาดพื้นที่เพียงพอที่จะรับบริการที่มีรถเข้าถึง (Drive-in services) และมีโรงแรม (Motel) และการใช้ที่ดินค้ำอื่น ๆ ที่ประกอบกันอย่างสวยงาม

ข) จะต้องเหมาะสมสำหรับการพัฒนาเป็นศูนย์กลางหลัก หากมีความเหมาะสมที่จะต้องรวมศูนย์กลางย่อย (Subcenters) ต่าง ๆ เข้ามาเป็นศูนย์กลางเดียว โดยจะต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับการจอดรถที่ว่างอื่น ๆ มีความสวยงาม และเหมาะสมสอดคล้องกับการใช้ที่ดินที่อยู่ใกล้เคียง

3. อุตสาหกรรม

Webster (1965: 127) กำหนดเกณฑ์ดังนี้

มีพื้นที่เฉลี่ยโดยทั่วไปประมาณ 10-15% ของพื้นที่ชุมชน (เฉพาะในอเมริกา ส่วนชุมชนในเมืองไทยใช้ประมาณ 2% เท่านั้น) อุตสาหกรรมหนัก (Heavy industry) ที่ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสภาพแวดล้อม ส่วนใหญ่จะให้อยู่นอกชุมชน สำหรับอุตสาหกรรมขนาดเบา (Light industry) มีปัญหาสิ่งแวดล้อมจากโรงงานสามารถควบคุมได้ จึงสามารถอนุญาตให้สร้างในชุมชนได้ การเลือกที่ตั้งบริเวณอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่พิจารณาจาก

ก) เป็นบริเวณที่มีราคาที่ดินถูกกว่าบริเวณอื่น เพราะการลงทุนส่วนใหญ่จะลงทุนทางด้านการศึกษาสร้างโรงงานเป็นหลัก

ข) การคมนาคมขนส่งได้สะดวก ฉะนั้นจึงต้องอยู่ใกล้เส้นทางคมนาคม ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ (พิจารณาเฉพาะเมือง)

ค) ใกล้วัดศุภติ เป็นบริเวณหาแรงงานได้ง่ายและใกล้ที่อยู่อาศัย เพื่อสะดวกในการเดินทางมาทำงานของแรงงาน

ง) ใกล้ตลาดที่จะส่งผลผลิตจากโรงงานออกมาจำหน่าย

จ) ความลาดชันของพื้นที่ไม่ควรเกิน 5% และสามารถระบายน้ำทิ้งได้สะดวก

ฉ) มีการบริการทางด้านสาธารณสุขโลก และควรมีพื้นที่ที่จะขยายโรงงาน

ในอนาคตได้

Chapin (1965: 372-373) กำหนดเกณฑ์ดังนี้

ก) อยู่ในที่ราบที่มีระดับความสูงค่าพอสมควร มีความลาดชันไม่เกิน 5% สามารถปรับระดับดินได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง

ข) มีโอกาสให้เลือกกำหนดที่ตั้งอุตสาหกรรมได้ทั้งในบริเวณเมือง ชานเมือง และในพื้นที่ที่อยู่ห่างออกไป โดยขึ้นอยู่กับประเภทอุตสาหกรรม เช่น

Extensive manufacturing : ต้องอยู่ในบริเวณที่มีขนาดพื้นที่กว้างสำหรับก่อสร้างอาคารโรงงานชั้นเดียว มีโกดังเก็บของ มีที่จอดรถและขนส่งสินค้า จึงควรอยู่ในบริเวณชานเมืองหรือพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลออกไป โดยปกติจะมีขนาดที่ดินค่าสุด 5 เอเคอร์ บางบริเวณ 10, 25, 50, 100 หรือมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับขนาดของเมืองและสภาพเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมนั้น

Intensive manufacturing : สามารถตั้งอยู่ในพื้นที่หลายบริเวณ เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมสมัยใหม่ ซึ่งอาจจะอยู่ในอาคารชั้นเดียวหรือหลายชั้น และมีพื้นที่สำหรับจอดรถและขนส่งสินค้า ที่ตั้งอยู่ได้ทั้งในเมืองและชานเมือง มีขนาดที่ดินต่ำกว่า 5 เอเคอร์

ค) มีทางเข้าถึงระบบการขนส่งได้โดยตรง เช่น ในที่ตั้งที่อยู่ในเขตชานเมือง และนอกเมืองออกไปจะต้องมีทางเข้าถึง ทางรถไฟ ทางขนส่งของรถบรรทุกสายหลัก การขนส่งสินค้าทางอากาศ และในบางเมืองอาจจะต้องขนส่งทางทะเล และสำหรับที่ตั้งในเมืองก็ต้องเลือกที่ตั้งให้มีทางเข้าออกเชื่อมโยงไปยังเส้นทางการขนส่งดังกล่าวเช่นกัน

ง) เป็นที่ตั้งที่คนงานโรงงานอุตสาหกรรมสามารถเดินทางมาจากบ้านพักอาศัยเพื่อเข้าทำงานได้โดยสะดวก และใช้เวลาเดินทางไม่นาน

จ) มีบริการสาธารณูปโภคหรืออยู่ใกล้แหล่งพลังงาน ไฟฟ้า ประปา และการกำจัดของเสีย

ฉ) มีความสอดคล้องกับการใช้ที่ดินประเภทอื่นที่อยู่ล้อมรอบ คือ อยู่ในทิศทางลมที่ถูกต้อง มีพื้นที่โล่งว่าง (open space) คั่นอยู่โดยรอบ

#### 4. การใช้ที่ดินเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ การศึกษา และวัฒนธรรม

Chapin (1965: 374) กำหนดเกณฑ์ดังนี้

ก) สำหรับ Active recreation areas : จะต้องเป็นที่ราบมีความลาดชันไม่เกิน 5% สามารถปรับระดับดินได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายสูง แต่ถ้าเป็นที่ว่างขนาดใหญ่ซึ่งอนุรักษไว้เป็นที่สาธารณะประโยชน์ ก็ควรเป็นพื้นที่ที่มีความงดงามทางธรรมชาติ ซึ่งจะมีระดับความลาดชันอย่างไรก็ได้ แบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

สวนสาธารณะขนาดใหญ่ พื้นที่อนุรักษ สนามกอล์ฟ : ควรมีที่ตั้งอยู่ในบริเวณชานเมืองหรือนอกเมือง และมีสภาพภูมิประเทศเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ดังกล่าว

วิทยาลัย ศูนย์กลางการแพทย์ และสถาบันต่าง ๆ : ควรมีที่ตั้งอยู่ในบริเวณชานเมือง ในบริเวณที่ราบจนถึงพื้นที่ที่มีภูมิประเทศเป็นเนินหรือที่ลอนราบ และเป็นบริเวณที่ป้องกันการจราจรและการใช้ที่ดินที่ไม่สอดคล้อง ขนาดพื้นที่จะต้องเพียงพอต่อการก่อสร้างอาคาร ที่จอดรถ การใช้ที่ดินนอกอาคาร และสนาม ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงความสวยงามและการเข้าถึงพื้นที่เป็นหลัก

สถาบันทางวัฒนธรรม โบสถ์ขนาดใหญ่ : ควรมีที่ตั้งอยู่ศูนย์กลางเมือง แต่อยู่นอกบริเวณที่ดินราคาแพง มีขนาดพื้นที่ที่เพียงพอสำหรับอาคารที่จอดรถ ภูมิสถาปัตยกรรม ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงความสวยงามและการเข้าถึงพื้นที่เป็นหลัก

ข) พื้นที่มีรูปร่างที่ดินไม่ปกติ หรือเป็นที่ที่มีห้วยละหานเป็นที่ระบายน้ำตามธรรมชาติ เป็นที่ที่เหมาะสมจะพิจารณาผนวกเพิ่มเป็นที่ว่างในเมืองเพื่อใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่กันระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินต่าง ๆ หรือใช้เป็นพื้นที่เชื่อมโยงกับพื้นที่สถาบันต่าง ๆ

ค) มีทางเข้าถึงถนนสายหลักโดยตรง และเชื่อมโยงเข้าสู่บริเวณที่พักอาศัย ได้โดยสะดวก

Webster (1965: 131) กำหนดเกณฑ์การเลือกที่ตั้งของสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ และโรงเรียนไว้ดังนี้

สวนสาธารณะและที่พักผ่อนหย่อนใจ : พื้นที่โดยทั่วไปควรใช้ประมาณ 10% ของพื้นที่ชุมชน ในการเลือกที่ตั้งควรพิจารณาสิ่งเหล่านี้ประกอบคือ

ก) เป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะที่จะใช้เพื่อประโยชน์อย่างอื่น เช่น มีระดับพื้นดินต่ำ ระบายน้ำได้ยาก หรือสูงชันจนเกินไป ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

ข) เป็นบริเวณที่มีสภาพภูมิประเทศสวยงาม สมควรที่จะอนุรักษ์ไว้

ค) อยู่ใกล้บริเวณที่อยู่อาศัยและพาณิชยกรรม

ง) สวนสาธารณะควรมีพื้นที่ตั้งแต่ 5 ไร่ขึ้นไป โดยใช้มาตรฐาน 2 ไร่/ประชากร 1,000 คน

จ) สนามเด็กเล่นควรอยู่ใกล้โรงเรียน ซึ่งเด็กทุกวัยสามารถเดินไปมาได้สะดวก

โรงเรียน : ควรอยู่บนที่เนินต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับสร้างอาคารเรียน มีสนามสำหรับวิ่งเล่น สถานที่ตั้งควรจะพิจารณาถึงความปลอดภัยของเด็ก และความสวยงามรอบ ๆ บริเวณ ส่วนใหญ่มักจะให้โรงเรียนอยู่ในย่านที่พักอาศัย และเป็นศูนย์กลางของหมู่บ้าน



5. การใช้ที่ดินเพื่อสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

Chapin (1965: 374) กำหนดเกณฑ์ไว้ว่า ที่ตั้งที่เหมาะสมจะต้องมีพื้นที่เพียงพอสำหรับเป็นศูนย์ราชการ ศูนย์ย่อยต่าง ๆ และสาธารณูปโภคต่าง ๆ โดยทั่วไปได้แก่ สุสาน ประปา การกำจัดขยะ สถานีพลังงานต่าง ๆ สถานีย่อย และการคมนาคม สถานีรถไฟ ถนนสำหรับแสดงพิธีการต่าง ๆ ฯลฯ

Webster (1965: 131) กำหนดเกณฑ์การเลือกที่ตั้งของศูนย์ราชการ สุสาน สถานีดับเพลิง และสถานีตำรวจ ไว้ดังนี้

ศูนย์ราชการ (Civic Center) :

- ก) ควรอยู่ใกล้ศูนย์กลางธุรกิจการค้าของเมือง หรือ รอบนอกของย่านการค้า
- ข) อยู่ใกล้เส้นทางคมนาคมขนส่ง เพื่อความสะดวกในการติดต่อของประชาชน
- ค) ไม่ควรอยู่ในบริเวณที่มีราคาที่ดินสูง หรือบริเวณที่ย่านการค้าจะขยายตัว

ออกไปในอนาคต

- ง) ควรมีบริเวณกว้างขวางพอที่จะสร้างอาคารต่าง ๆ ของทางราชการ

ควรมีสถานกว้างและมีที่จอดรถสำหรับประชาชนที่มาติดต่ออย่างเพียงพอ

สุสาน (Cemeteries) : การเลือกสถานที่จะต้องพิจารณาถึงการระบายน้ำ การกำจัดน้ำเสียโครก ลักษณะของชั้นดินต่าง ๆ แหล่งน้ำ มีการเข้าถึงและการติดต่อของประชาชน ได้อย่างสะดวก ไม่ควรอยู่ในบริเวณที่พื้กอาศัยจะขยายตัวออกไป อาจอยู่ใกล้สวนสาธารณะ หรือสนามบีน

สถานีดับเพลิง (Fire station) : ส่วนใหญ่จะรวมกันอยู่ในบริเวณที่ทำการ

เทศบาล สถานที่ก่อสร้างควรมีบริเวณที่กว้างขวางพอที่จะก่อสร้างอาคาร บริเวณที่จอดรถ และที่ฝึกพนักงาน ควรหาสถานที่ก่อสร้างในบริเวณที่เข้า-ออกได้สะดวก และไม่ควรมีเลือก บริเวณที่มีสิ่งเหล่านี้เป็นสถานที่ก่อสร้าง ซึ่งจะทำให้รถดับเพลิงต้องวิ่งผ่าน คือ

- ในบริเวณที่รถดับเพลิงจะต้องขึ้นเนินในระยะไกล
- ติดกับทางรถไฟในระดับเดียวกัน



- สะพานที่ชำรุด
- ถนนที่มีการจราจรติดขัด
- ไม่ควรก่อสร้างที่ทำการตรงมุมทางแยก (One-Way)
- หรือสร้างในบริเวณถนนที่ให้รถวิ่งทางเดียว
- ควรอยู่ใกล้ศูนย์กลางเมือง

สถานีตำรวจ (Police Station) : ควรอยู่ในบริเวณที่มีสถิติอาชญากรรมและอุบัติเหตุสูง อันได้แก่ ย่านการค้า บริเวณที่มีคนอยู่หนาแน่น และบริเวณที่ประชากรมีรายได้ต่ำ

แนวความคิด เกี่ยวกับการวางผังระบบคมนาคมและขนส่ง

LeIBBRAND (1970: 91-105) ได้แบ่งชนิดของระบบถนนออกเป็น 4 แบบ คือ

1. แบบตารางหมากรุก (Grid Pattern) เคยใช้กับเมืองในสมัยโบราณ ประมาณ 450 B.C. คือเมือง Milet ซึ่งออกแบบโดย Hippodamos ขนาดของ Block ประมาณ 55x60 เมตร ในขณะที่เมืองสมัยใหม่ประมาณ 80x85 เมตร ระบบถนนประเภทนี้ประหยัดดีมาก และแบ่งการใช้ที่ดินได้ง่าย เหมาะสำหรับเมืองที่ขยายตัวช้า ไม่เหมาะสำหรับเมืองที่ขยายตัวเร็ว และสำหรับเมืองที่ต้องการความคล่องตัวของจราจร ระบบถนนแบบนี้ไม่เหมาะสม เพราะระบบถนนมีได้แก่ถนนสายหลัก (Major) และถนนสายรอง (Minor) ไม่มีศูนย์กลางเมือง จุดตัดของถนนมากเกินไป ทำให้ลดความคล่องตัวของจราจรไป แต่ถ้ามีการปรับปรุงระบบการจราจรให้ใช้เส้นทางแบบเดินรถทางเดียว (one way) ในถนนบางสาย ก็อาจทำให้การเคลื่อนไหวของการจราจรดีขึ้น

2. แบบรูปดาว (Star Road or Radial Road) โดยมีโครงข่ายของถนนมุ่งสู่ศูนย์กลาง ระบบแบบนี้ถ้าเป็นเมืองใหญ่ การจราจรจะมีปัญหา เพราะการจราจรจะหนาแน่นบริเวณ CBD ซึ่งเป็นศูนย์กลางของเมือง แต่สามารถแก้ปัญหาได้โดยสร้าง Shopping Center ในบริเวณรอบนอกของเมือง และสร้างโครงข่ายของถนนให้เชื่อมโยงระหว่าง Shopping Center เป็นระบบที่มีสภาพการจราจรดีกว่าแบบตารางหมากรุก และการจราจรสู่ศูนย์กลางเมืองได้สะดวก

3. แบบวงแหวน (Ring Road) เป็นระบบถนนที่เชื่อมโยงถนนรัศมี (Radial Road) ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อมิให้รถเข้าสู่ศูนย์กลางเมืองโดยมิจำเป็น

ผลดี

1. การจราจรบนถนนวงแหวน (Ring Road) จะไม่หนาแน่นกับถนนรัศมี
2. ปัญหาการเวนคืนที่ดิน เพื่อสร้างถนนมีน้อยและราคาถูก เพราะอยู่รอบนอกชุมชน
3. ขนาดของถนนไม่ใหญ่มาก เพราะปริมาณการจราจรจะไม่สูง

ผลเสีย คือ การก่อสร้างถนนจะแพง เพราะถนนวงแหวนจะต้องยาวมาก จึงใช้งบประมาณทางด้านก่อสร้างมาก

4. ถนนแบบไม่เป็นระเบียบ (Irregular Pattern) จะให้ความรู้สึกแปลกตา แต่มีราคาค่าก่อสร้างสูงกว่าแบบวงแหวน (Ring Road)

Kenedy, Kell และ Homburger (1981: XII-1-XII-7) ได้แบ่งประเภทการขนส่งออกเป็น ระบบทางหลวง (Highway) การขนส่งมวลชน (Mass transit) สถานีการขนส่งและเปลี่ยนการขนส่ง (Terminal and transfer facilities)

ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะระบบทางหลวง (Highway) ซึ่งแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ก) ทางด่วน (Expressway) : คือ ถนนที่มีหน้าที่รับการเคลื่อนไหวการจราจรเพียงอย่างเดียว และให้บริการต่อที่ดินที่อยู่สองข้างทางเพียงเล็กน้อย หรือไม่เลย โดยมีกฎหมายควบคุมทางเข้าออก แบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) Freeway คือ ทางด่วนที่มีการควบคุมทางเข้าออกอย่างเต็มที่ และแบ่งแยกการจราจรที่มีข้อขัดแย้งออกจากกัน

2) Parkway คือ ทางด่วนที่ตัดผ่านสวนสาธารณะ

3) Expressway คือ ถนนส่วนใหญ่ที่เป็นทางหลวงที่แบ่งช่องทางสวน (Divided highways) โดยมีทางแยกยกระดับถนนที่ตัดผ่าน และทางแยกที่เหลือกจะควบคุมด้วยป้ายหยุด หรือสัญญาณต่าง ๆ

ข) ถนนสายหลัก (Major arterial) : คือ ถนนที่นำการจราจรออกจาก Expressway วัตถุประสงค์ในการใช้ประโยชน์ คือ เป็นถนน เชื่อมโยงชุมชนไปยังชุมชนอื่น (Through traffic) แต่ก็มีวัตถุประสงค์รองที่จะให้บริการติดต่อที่ดินที่อยู่สองข้างทางได้ เจ้าของที่ดินสามารถ เชื่อมทาง เข้าออกติดถนนประเภทนี้ แต่อาจจะควบคุมหรือห้ามจอดรถ หรือขนส่งสินค้า ทั้งนี้ เพื่อปรับปรุงสมรรถนะของการจราจร

ค) ถนนสายรอง (Collector street) : คือ ถนนที่ให้บริการการจราจร ภายในพื้นที่ของท้องถิ่น และมีหน้าที่เชื่อมโยงพื้นที่กับถนนสายหลัก มีกฎหมายควบคุมการจราจร ซึ่งอาจจะตั้งขึ้น เพื่อ เป็นการป้องกันหรือ เพื่อประโยชน์ของการจราจรภายในจำนวนนี้ เท่านั้น ส่วนใหญ่จะไม่มีข้อบังคับที่ละเอียดมากเท่าในถนนสายหลัก หรืออาจจะไม่มีข้อบังคับเลยก็ได้

ง) ถนนภายในท้องถิ่น (Local street) : คือ ถนนที่มีหน้าที่สำหรับ เป็น ทางเข้าออกสู่แปลงที่ดินที่อยู่ติดถนน เท่านั้น ถนนภายในท้องถิ่นอาจจะแบ่งประเภทออกตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น เป็นถนนย่านพักอาศัย ถนนในย่านอุตสาหกรรม ถนนในย่านธุรกิจ เป็นต้น

#### เทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่ในการวางผังการใช้ที่ดิน

DycKman (1963: 46-50) กล่าวว่า "การสร้างเทคนิคต่าง ๆ และการนำเอา เทคนิคต่าง ๆ มาใช้นั้น มีไว้เพื่อจุดประสงค์ที่จะทำให้การวางผัง เมือง เป็นงานวิทยาศาสตร์ ผัง เมือง แต่เราสร้างหรือใช้เทคนิค เหล่านี้ เพื่อทำให้การวางผัง เมือง เป็นผลสำเร็จทาง วิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น"

Raberts (1970: 355-359) กล่าวว่า "เทคนิคต่าง ๆ คือวิธีทางที่ช่วยให้ บรรลุถึงเป้าหมาย ดังนั้นจึงควรพิจารณาให้รอบคอบถึงความเหมาะสมของ เทคนิคก่อนจะนำเอา ไปใช้ นักผัง เมืองที่ยึดเทคนิคการวางผังแล้วนำไปใช้ก่อนที่จะพิจารณาความเหมาะสมของ เทคนิค แต่ละอย่างนั้นถือว่าเป็นนักผัง เมืองที่ไม่สมบูรณ์นัก และในทำนองเดียวกันนักวางผัง เมืองผู้ใดที่ หุ้มเหวความสนใจในการวางผัง เมืองให้สำเร็จตามความปรารถนาของตนเองโดยมิได้คำนึงถึง วิธีที่ดีที่สุดหรือ เทคนิคที่เหมาะสมที่สุดแล้ว ก็ยังถือว่าเป็นนักผัง เมืองที่ดีไม่ได้ นักผัง เมืองใช้ เทคนิคที่แตกต่างกัน เป็น เครื่องมือในการวางผัง ซึ่งการจะนำ เครื่องมือต่างๆ นั้นมาใช้ ผู้ใช้ ควรจะต้องมีความชำนาญในแรงงานที่ประหยัด เชื่อมั่นได้ และเหมาะสมโดยเฉพาะต่อจุดมุ่งหมาย"

จะพบว่า เทคนิควิเคราะห์ในการวางผังกายภาพนั้นได้ถูกสร้างขึ้นมา เพื่อนำไปใช้ประโยชน์เป็นเครื่องมือในการวางผังกายภาพอย่างมีระบบ (systematic approach) โดยพยายามสร้างวิธีการที่มีการวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลมากที่สุด ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้นักผังเมืองใช้ความนึกคิดหรือคุณค่าส่วนตัว (value judgement) มาใช้ในการวางผังเทคนิคต่าง ๆ ได้ถูกสร้างและพัฒนาขึ้นมาโดยนักผังเมืองหลายท่าน บางเทคนิคมีวิธีการที่ไม่สลับซับซ้อนและง่ายต่อการนำมาใช้ แต่อาจจะมีได้พิจารณาถึงปัจจัย (factors) ได้มากเท่าที่ควร บางเทคนิคมีวิธีการที่ค่อนข้างยาก และมีสูตรในการคำนวณที่ค่อนข้างยุ่งยาก และต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ แต่ก็ เป็นเทคนิคที่พยายามจะพิจารณาถึงปัจจัยทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคมที่มีผลกระทบต่อพื้นที่ศึกษา

เทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่ในการวางผังการใช้ที่ดิน (Land use planning) ที่นักผังเมืองได้สร้างขึ้น และนำไปใช้ในการวางผังเมือง เช่น

- PPBS (Planning Programming, Budgeting System)
- Sieve Analysis
- Mcharg's Techniques
- Threshold Analysis
- Potential Surface Analysis (PSA)
- Computer-Aided Space Allocation Technique (CASAT)
- Dynamic Land Use Allocation Model (DYLAM)

และเทคนิคอื่น ๆ ฯลฯ

การศึกษาในที่นี่ได้นำเอาเทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่แบบ (Potential Surface Analysis (PSA.) ซึ่งเป็นวิวัฒนาการจากการวางผังที่เคยตั้งอยู่บนพื้นฐานแห่งปัจเจกภาพและความสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล (Intuitive) มาสู่การวางผังที่เป็นระบบและตั้งอยู่บนพื้นฐานแห่งปริมาณการ (Quantitative) และคณิตศาสตร์ (Mathematical Orientation) อัน เป็น เทคนิคที่เริ่มนำมาใช้สำหรับวางผังการใช้ที่ดินในปัจจุบัน และเนื่องจาก PSA. เป็นเทคนิคที่ต้องคำนวณตัวเลขจำนวนมาก จึงใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ทั้งยังให้ผล

รวดเร็วจึงและถูกต้องอีกด้วย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป "Statistical Package for the Social Sciences version X" (SPSS<sup>X</sup>) กับเครื่อง IBM 360 ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้นำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพของพื้นที่ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

1. Potential Surface Analysis (PSA) ได้สร้างขึ้นโดยคณะทำงานศึกษาอนุภาค Nottinghamshire and Derbyshire ในปี ค.ศ. 1969 และได้นำมาใช้ในการวางผังในปี ค.ศ. 1969 และ 1970

#### หลักการ

เป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อคาดประมาณในการพัฒนาพื้นที่ส่วนต่าง ๆ และเพื่อที่จะสร้างกลยุทธ์ของผังทางเลือกได้หลาย ๆ วิธี เทคนิคนี้จะประกอบไปด้วยการนำเทคนิคของ Sieve Analysis มาใช้ แต่ได้เพิ่มเติมการให้ค่าทางคณิตศาสตร์ในบริเวณต่าง ๆ ของอนุภาคนั้นอย่างเป็นระบบ หรือจะกล่าวโดยย่อว่า เป็นเทคนิคสำหรับการประเมินศึกษาศักยภาพของพื้นที่ที่จะพัฒนาเพื่อกิจกรรมแต่ละกิจกรรมอย่างเป็นระบบ โดยการแสดงวิธีการหาพื้นที่เพื่อกิจกรรมต่าง ๆ อย่างง่าย และสามารถแสดงผลกระทบของสมมติฐาน และวัตถุประสงค์ที่เปลี่ยนไป

หลักการของ PSA คือ กำหนดปัจจัย (Factors) ต่าง ๆ ซึ่งจะรวมกันเพื่อหาที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมหนึ่ง ๆ ที่สามารถตอบสนองต่อเป้าหมายของนโยบายใดนโยบายหนึ่งวัดค่าปัจจัยเหล่านี้ และกำหนดค่าปัจจัยต่าง ๆ ลงในแผนที่ โดยมีขั้นตอนวิธีดำเนินการดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายของนโยบายต่าง ๆ
2. กำหนดวัตถุประสงค์ที่จะสนองตอบนโยบายดังกล่าวข้างต้น
3. กำหนดตัวชี้ (Indices) ความสำเร็จของวัตถุประสงค์ดังกล่าว
4. ให้ค่าน้ำหนักวัตถุประสงค์ (Weighting of objectives)
5. กำหนดหน่วยพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา
6. รวบรวมข้อมูลบนระบบตาราง หรือที่จะคำนวณค่าของปัจจัย (Factors) ต่าง ๆ
7. ปรับข้อมูล เพื่อให้คะแนนโดยให้สะท้อนถึงการให้น้ำหนักวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้อง

(Normalization and Weighting system)

8. คำนวณค่าพื้นที่สุดท้าย (Final surface) จากข้อมูลที่รวบรวมขึ้นมา  
สำหรับตัวชี้แต่ละตัวด้วย

ขั้นตอนของวิธีการดังกล่าวนี้ แสดงโดยย่อในแผนภูมิที่ 2.3

ตัวอย่างการใช้เทคนิค PSA.

U.A. Wannop (1972) เป็นการศึกษาในระดับอนุภาค (Sub-Regional Study) ที่ Coventry-Solihull-Warwickshire sub-regional ในประเทศอังกฤษ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 2,325 ก.ม.<sup>2</sup> จำนวน 93 กริด ๆ ละ 5×5 ก.ม.<sup>2</sup> เพื่อที่จะสาธิตให้เห็นว่ามีทางเลือกใดบ้างที่จะสามารถดำเนินการไปอย่างมีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์แต่ละวัตถุประสงค์ศักยภาพของพื้นที่ได้แสดงออกในรูปของ Contour

ปัจจัยที่ใช้ประกอบการพิจารณา

1. ภูมิทัศน์ (Landscape)
2. เกษตรกรรม (Agriculture)
3. สาธารณูปโภค (Scruicos)
4. สภาพแวดล้อมของที่พักอาศัย (Rrcicential Environment)
5. ความเดือดร้อนรำคาญ (Annoyance)
6. ความสะดวกในการเข้าถึงที่ทำงาน (Job Access)
7. ความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งแรงงาน (Labour Access)
8. ความสะดวกในการเข้าถึงร้านค้า (Shop Access)
9. ความสะดวกในการเข้าถึงถนน (Road Access)
10. ความสะดวกในการเข้าถึงทางรถไฟ (Rial Access)

L. Rangsiraksa (1981) เป็นการศึกษาในระดับอนุภาค ที่ Pine River Shire ใกล้นคร Brisbane รัฐ Queens Land ประเทศออสเตรเลีย ครอบคลุมพื้นที่ 241 ก.ม.<sup>2</sup> จำนวน 241 กริด ๆ ละ 1×1 ก.ม.<sup>2</sup> เพื่อศึกษาภาพสำหรับที่อยู่อาศัยของ

ปัจจัยของตัวแปร	ค่าคะแนนพื้นฐาน	Range	ค่าคะแนนปรับฐาน 10	Weight	ค่าคะแนนของปัจจัย	ค่าศักยภาพของพื้นที่	
Existing Situation สภาพปัจจุบัน	ประปา	13	0 ถึง 26	50	x4	200	Expression of ศักยภาพของพื้นที่ 1860
	โทรศัพท์	2	1 ถึง 6	20	x3	60	
	ราคาที่ดิน	555	50 ถึง 772	70	x1	70	
	พื้นที่ลุ่ม	3	0 ถึง 6	50	x4	200	
	สิ่งแวดล้อม	41	0 ถึง 10.2	40	x2	80	
Expression of Potential Situation	ไฟฟ้า	662	28 ถึง 747	88	x3	264	
	สถานศึกษา	1680	79 ถึง 2269	73	x2	146	
	การระบายน้ำ	551	101 ถึง 618	87	x2	174	
	ยานุรักษ์	4800	1 ถึง 5100	90	x45	405	
	การเข้าถึง	96	35 ถึง 140	58	x45	261	

แผนภูมิ 2.3 การหาค่าศักยภาพของพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับที่อยู่อาศัย

ที่มา: ชาวลาดานักผังเมือง ฉบับที่ 39 ตุลาคม 2526



เมืองต่าง ๆ ในระดับอนุภาค การคำนวณและการแสดงศักยภาพของพื้นที่แสดงทั้งแบบ เป็น  
ตัวเลขและเป็นภาพ (Graphic) และใช้เครื่องคอมพิวเตอร์คำนวณโดยตลอด

ปัจจัยที่ใช้ประกอบการพิจารณา

1. บริเวณน้ำท่วม (Flooding)
2. ความลาดเอียง (Slope)
3. สภาพใต้ดิน (Foundation)
4. สภาพดินแร่ (Potential Deposits)
5. การกำจัดน้ำทิ้ง (Sewerage Provision)
6. การบริการน้ำประปา (Water Supply)
7. ความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งงานภายใน (Internal Job Accessibility)
8. ความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งงานภายนอก (External Job  
Accessibility)
9. โรงเรียนชั้นประถม (Primary Schools)
10. บริการด้านสันทนาการ (Recreation Facilities)

ข้อดีของ PSA คือ

1. ใช้ในการแสดงศักยภาพในทางบวก เพื่อที่จะให้คะแนนความเหมาะสมของพื้นที่  
ต่าง ๆ ที่จะใช้ในการพัฒนา ซึ่งจะช่วยให้เห็นถึงลำดับความสำคัญของพื้นที่ที่จะพัฒนา
2. เป็นวิธีการที่ทำให้สามารถแยกสมมติฐานของนโยบาย ออกจากการพิจารณา  
ทางด้านเทคนิค ซึ่งสามารถกำหนดประเภทการพัฒนาแต่ละประเภทได้
3. สามารถนำไปปรับใช้ได้ในกรณีที่ค่าการวัดปัจจัยต่าง ๆ หรือวัตถุประสงค์ต่าง ๆ  
ได้เปลี่ยนไปเนื่องจากนโยบายเปลี่ยน ด้วยความสามารถที่นำไปปรับการใช้ได้นี้ ทำให้สามารถ  
คำนวณค่าสมมติฐานและค่าที่เปลี่ยนไปได้จากการทดสอบโดยวิธีง่าย ๆ
4. สามารถนำไปใช้ในการควบคุมการเปลี่ยนแปลง และคาดประมาณสถานการณ์  
ได้อย่างประชิด เพราะเทคนิคดังกล่าวตั้งอยู่บนสมมติฐานและการพยากรณ์ปัจจัยต่าง ๆ ที่กระจาย  
ตัวอยู่ในพื้นที่

5. เป็นเทคนิคที่ยอมรับให้ผลกระทบจากนโยบายการวางผังมีส่วนร่วมมีตั้งแต่ขั้นต้นของการวางผัง โดยการสร้างรูปแบบการให้น้ำหนักวัตถุประสงค์และปัจจัย
6. เป็นเทคนิคที่กำหนดพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาด้วยวิธีการประเมินค่าที่แน่นอนเชื่อถือได้
7. สามารถนำมาใช้ในมาตราส่วน (scale) ที่แตกต่างกันสำหรับพื้นที่เดียวกัน ซึ่งใช้เทคนิคนี้บนกริดของหน่วยพื้นที่เล็กกว่า โดยมีวัตถุประสงค์และตัวชี้ที่ละเอียดละเอียดยิ่งกว่า
8. สามารถนำมาใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการวางผัง คือ ทั้งในขณะที่ยังจัดทำผังหรือในขั้นตอนการประเมินผล
9. กระบวนการกำหนดของ เทคนิคนี้เป็นกระบวนการของการกำหนดเป้าหมาย ดังนั้นจึงทำให้มีความยืดหยุ่นในการจัดลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์

ข้อเสียของ PSA คือ

เป็นเทคนิคที่จะต้องกำหนดคุณค่า (value) ให้ปัจจัยต่าง ๆ โดยที่บางครั้งการกำหนดคุณค่าให้ปัจจัยบางประเภทไม่สามารถกระทำได้ชัดเจน และยังใช้เพื่อหาศักยภาพในการพัฒนา เพื่อการใช้ที่ดินกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งในแต่ละครั้งเท่านั้น โดยไม่สามารถจะแสดงศักยภาพของการใช้ที่ดินสำหรับทุกกิจกรรมพร้อมกันได้

## 2. Statistical Packages for the Social Sciences (SPSS)

SPSS เป็นชื่อโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติของข้อมูลทางสังคมศาสตร์ สร้างขึ้นโดยโปรแกรมเมอร์ 3 คน คือ Norman Nie, Dale Bent และ C. Hadlei Hall แห่งบริษัท SPSS Inc เขียนด้วยภาษา FORTRAN และภาษา ASSEMBLER ระหว่าง พ.ศ. 2507-2508 ทดลองใช้ครั้งแรกกับเครื่อง IBM 7090 ที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ต่อมาเมื่อได้ปรับแก้โปรแกรมให้ใช้กับเครื่อง IBM 360 ที่มหาวิทยาลัยชิคาโก ในพ.ศ. 2510 (เสาวลักษณ์ เปี่ยมปิติ 2524: 1-7) โปรแกรมที่เผยแพร่ชุดแรกเรียกว่า SPSS Version 1.0

สำหรับที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีโปรแกรม SPSS Version X ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM 360/370 under DOS/VS, OS/VS, CMS. โดยคำสั่งแต่ละประเภทรวมกันอยู่เป็น Subprograms ที่มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน อยู่ภายใต้ Main program เดียวกัน โดยเรียกใช้โปรแกรม SPSS มาทำงาน จากการระบุชื่อ SPSS ใน Job Control Language คำสั่งในโปรแกรมพร้อมที่จะทำงานได้ทันที โดยการอ่าน "คอนโทรลการ์ด" (Control cards) หรือ "คอมมานด์" (Commands) ทำให้โปรแกรมรับรู้ว่าจะต้องอ่านข้อมูลที่มีลักษณะอย่างไร จะต้องตัดแปลงข้อมูลอย่างไรบ้าง ข้อความเหล่านี้ถูกถอดความ (encode) เก็บไว้ชั่วคราวใน Main storage จนถึงตอนระบุชื่อโปรซีเจอร์ทางสถิติ (Statistical Procedures) โปรแกรมจะเริ่มอ่านข้อมูลเข้ามาทีละหน่วย ทำการตัดแปลงข้อมูล คำนวณ และพิมพ์ผลลัพธ์ โดยมีการจัดลำดับของบัตร system ดังนี้

```

1           16
//XXXXXXXXX JOB CLASS = N, MSGLEVEL = (1,1)
//           EXEC SPSSX
           { SPSS Control card
data cards
           { SPSS Control card
/*
//

```

ตัวอย่างการเขียนโปรแกรม SPSS<sup>X</sup>

การจัดลำดับของคำสั่งใน SPSS<sup>X</sup> ไม่มีกฎเกณฑ์มากนัก เป็นไปตามที่ต้องการ  
ให้ทำเป็นขั้นตอน แต่จะมีบางตอนที่จำเป็นต้องเป็นไปตามลำดับในคำสั่งบางคำสั่ง เช่น  
STATISTICS และ OPTIONS จะต้องต่อจากคำสั่งในการวิเคราะห์ เช่น

```

1           16
//           JOB CLASS = N, MSGLEVEL = (1,1)
//           EXEC SPSSX
DATA LIST /NTCPRI NTCSAL NTCPUR RENT 5-16 WORLD 18 CONT 20
          NAME 24-37 (A)
VARIABLE LABELS NTCPRI 'NET PRICE LEVEL'
                NTCSAL 'NET SALARY'
                NTCPUR 'NET PURCHASING LEVEL'
                RENT 'NORMAL RENT'
                WORLD 'ECONOMIC CLASS FOR COUNTRY'
                CONT 'CONTINENT'
VALUE LABELS WORLD 1 '1ST WORLD' 2 'PETROWORLD' 3 '3RD WORLD'/
              CONT 1 'N EUROPE' 2 'S EUROPE' 3 'MEDITERRANEAN'
              4 'MIDEAST' 5 'ASIA' 6 'AFRICA' 7 'AUSTRALIA'
              8 'N AMERICA' 9 'S AMERICA'
MISSING VALUES NTCPRI TO CONT (0)

CROSSTABS VARIABLES=WORLD BY CONT
OPTIONS 3,4

BEGIN DATA
01 125 46 27403 2 4 ABU DHABI
02  79 68 86 76 1 1 AMSTERDAN
03  78 34 32 97 3 3 ATHENS
04 124 49 29440 2 4 BAHRAIN
:
:
44  78 69 75 40 1 1 VIENNA
45 100100100100 1 1 ZURICH
END DATA
/*
//

```



### ข้อดีของโปรแกรม SPSS

1. ตัดภาระของโปรแกรมเมอร์ในการ เขียนโปรแกรมสำหรับทำงานลักษณะ เดียวกัน
2. ให้นักวิชาการในสาขาวิชาต่าง ๆ ผู้เป็นเจ้าของข้อมูลสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ได้อย่างคล่องตัวด้วยตนเองโดยไม่ต้องเสียเวลาอธิบายผ่านโปรแกรมเมอร์
3. โปรแกรม SPSS มีความคล่องตัวในด้านการอธิบายข้อมูล การจัดไฟล์ข้อมูล และการดัดแปลงค่าของข้อมูล
4. ลักษณะของคอนโทรลคาร์ดคล้ายประโยคภาษาอังกฤษ ผู้ใช้สามารถอ่านคู่มือ และ/หรือ เข้ารับการอบรมในระยะเวลาสั้น แล้วทำความเข้าใจกับวิธี เตรียมคอนโทรลคาร์ดได้ โดยง่าย
5. การตรวจสอบความผิดและการแสดง Error Message ที่อธิบายชัดเจน ช่วยให้ผู้ใช้ตรวจแก้ที่ผิดได้ด้วยตนเอง
6. มีเอกสารการใช้โปรแกรมที่อธิบายละเอียด เข้าใจง่าย ทั้งด้านการใช้โปรแกรม และคำอธิบายการวิเคราะห์สถิติ
7. เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปในระบบรวม (Integrated System) สามารถ เรียกใช้โปรแกรมย่อยหลายอย่างมาทำงานต่อเนื่องกันได้ ภายใต้การ run โปรแกรมครั้งเดียว

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย