

การพัฒนาตัวชี้วัดความเป็นเมืองของประเทศไทย

The Development of a City Index for Thailand

รศ.ดร. วิชิต หล่อจ๊ะระชุนท์กุล* รศ.ดร. จิราวัลย์ จิตรถเวช*
Vichit Lorchirachoonkul, Ph.D. Jirawan Jitthavech, Ph.D.
ผศ.ดร. เดือนเพ็ญ ธีรารณวิวัฒน์* อ.ดร. โอม ศรีนิล*
Duanpen Theerawanviwat, Ph.D. Ohm Sornil, Ph.D.

บทคัดย่อ

การจำแนกพื้นที่ออกเป็นเมืองหรือชนบทมีความสำคัญต่อการกำหนดนโยบายการปกครอง การติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการพัฒนาพื้นที่ของประเทศ ตัวชี้วัดความเป็นเมืองและเกณฑ์ที่ใช้อ้างอิงในปัจจุบันมักถูกกำหนดขึ้นจากองค์ความรู้ของผู้วิจัย ดังนั้นงานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาตัวชี้วัดความเป็นเมืองที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย โดยการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพทั่วไปขององค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นทุกระดับ ตั้งแต่เทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล และองค์กรบริหารส่วนตำบล ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้รวบรวมมาจากศูนย์ข้อมูลการเงินท้องถิ่น ซึ่งจัดทำขึ้นโดยความร่วมมือระหว่างสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และกระทรวงมหาดไทย ส่วนกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการโดยกรรมวิธีการทำเหมืองข้อมูล (data mining) จากการทดสอบพบว่าตัวแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้จำแนกประเภทองค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นได้โดยมีความถูกต้องมากกว่าร้อยละ 97

* อาจารย์ประจำคณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

Abstract

A classification of areas plays a crucial role in policy development and planning of the public administration system. The city indexes adopted are typically developed from researchers' perspectives and experiences. By contrast, this research aims to develop an index appropriate for classifying areas in Thailand into different levels of local administrations. The index development process was accomplished by applying data mining techniques to administrative data collected in a central database, maintained by National Economics and Social Development Board of Thailand (NESDB) in collaboration with the Ministry of Interior. Evaluations show that the models developed classify areas with the accuracy of more than 97 percent.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คำว่า “เมือง” ถูกใช้ในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ เช่น บางคนพูดว่า “ฉันอาศัยอยู่ในเมือง” ทุกคนนึกภาพของ “เมือง” ว่าเป็นสถานที่ที่มีแสงสว่างเจิดจ้าในยามค่ำคืน มีตึกสูง และรถติด แต่ถ้าต้องให้คำนิยามว่าเมืองคืออะไร? และเราจะขีดเส้นแบ่งหรือบอกขอบเขตของเมืองว่าอยู่ตรงไหนได้อย่างไร? เหล่านี้ล้วนเป็นคำถามที่ยากที่จะตอบให้ชัดเจน และทุกคนเห็นพ้องต้องกัน ในอดีตสำหรับเมืองใหญ่ ๆ เราบอกได้ทันทีเพราะมีกำแพงเมือง แต่ปัจจุบันกำแพงเมืองเหล่านั้นบางแห่งเหลือแต่ซากและกลายเป็นสถานที่ท่องเที่ยวไปในที่สุด

ถ้าเราค้นหาคำนิยามของ “เมือง” ในพจนานุกรมหรือสารานุกรม เราก็จะได้แค่แนวคิดกว้าง ๆ ของคำๆนี้ ซึ่งก็ไม่สามารถจะบอกได้ว่าใน “กระบวนการของความเป็นเมือง” นั้น ณ จุดใดของการพัฒนาของสถานที่หนึ่ง ๆ เราสามารถเรียกสถานที่นั้นว่าเป็นเมืองได้แล้ว และความเป็นเมืองนี้เริ่มจากบริเวณใดและไปสิ้นสุดที่บริเวณใด ยังไม่มีคำตอบที่แน่ชัดจากนักวิชาการและผู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเรื่องนี้ นักวิชาการแต่ละคนในแต่ละที่จะใช้คำนิยามที่แตกต่างกัน เช่น กรุงลอนดอน มี

ผู้อาศัยอยู่ 7 ล้านคน และมีการกำหนดขอบเขตของกรุงลอนดอนโดยไม่
ให้รวมพื้นที่รอบ ๆ กรุงที่ความเจริญขยายออกไป (extended
metropolitan region) ซึ่งถ้านับรวมด้วยจะทำให้กรุงลอนดอนมีผู้อาศัย
อยู่ถึง 12.5 ล้านคน หรืออย่างเมืองเชียงใหม่ ได้มีการกำหนดขอบเขต
ของเมืองเป็นอาณาบริเวณ 6,000 ตารางกิโลเมตร ซึ่งมีพื้นที่ที่เพาะ
ปลูก และมีหมู่บ้านรวมอยู่ในพื้นที่นี้ด้วย อย่างไรก็ตามในอาณาบริเวณ
ของเมืองเชียงใหม่มีผู้อาศัยอยู่เป็นจำนวน 13 ล้านคน เป็นต้น (United
Nations, 2002)

ตัวอย่างข้างต้นชี้ให้เห็นว่าที่ผ่านมา จำนวนประชากรเป็นปัจจัย
ที่สำคัญปัจจัยหนึ่งในการบ่งชี้ความเป็นเมือง ซึ่งองค์ความรู้นี้ก็ทราบกัน
มานานแล้ว แต่จำนวนหรือความหนาแน่นของประชากรที่เป็น
threshold หรือจุดเชื่อมต่อระหว่าง “เมือง” และ “ชนบท” ยังไม่มีข้อค้น
พบเกี่ยวกับประเด็นนี้ และที่ยิ่งไปกว่านั้นก็คือ ในยุคโลกาภิวัตน์
(Globalization) ที่มีการติดต่อสื่อสารกันอย่างไร้พรมแดน มีปรากฏการณ์
สำคัญ ๆ เกิดขึ้น เช่น การเกษตรกรรมในเมือง (urban agriculture)
การย้ายถิ่นกลับ (return migration) และการจ้างงานในเมืองแบบ
ชนบท (ruralization of urban employment) เป็นต้น ซึ่งเป็นการสร้าง
ความสัมพันธ์ระหว่างเมืองกับชนบทในรูปแบบใหม่ ทำให้ความแตกต่าง
ระหว่าง “เมือง” และ “ชนบท” ทั้งในด้านกายภาพ ด้านโครงสร้างของ
อาชีพ และรายได้ยังไม่ชัดเจนมากขึ้น (Fay and Opal, 2000) จึงเป็นที่
สงสัยว่าในอนาคต จำนวนประชากรหรือความหนาแน่นของประชากร
จะยังคงมีความสำคัญเหมือนในอดีตหรือไม่

ถึงแม้เราจะทราบกันดีว่าจำนวนประชากรไม่ใช่ปัจจัยเดียวที่บ่ง
ชี้ความเป็นเมือง แต่ก็ยังมีข้อสงสัยว่าในบรรดาปัจจัยอื่น ๆ อันได้แก่
ผลิตภัณฑ์เศรษฐกิจของชุมชน และการบริการขั้นพื้นฐานด้าน
สาธารณูปโภค สาธารณูปการ การศึกษา สุขภาพ และการกำจัดของ
เสียทั้งน้ำและขยะ ปัจจัยใดสำคัญและมีประสิทธิภาพในการบ่งชี้ความ
เป็นเมืองได้ดีกว่ากัน โดยเฉพาะในบริบทของประเทศใดประเทศหนึ่งซึ่ง
มีทั้งเมืองใหญ่ เมืองเล็ก ชนบท และพื้นที่ที่คาบเกี่ยวกันระหว่างความ
เป็นชนบทกับความเป็นเมือง ทำอย่างไรจึงจะทราบได้ว่าเราสามารถยก
ระดับพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งเป็นเมืองได้ นั่นก็หมายความว่าเราควรจะต้องมี

ตัวชี้วัดความเป็นเมืองเพื่อมาช่วยในการตัดสินใจ ถึงแม้องค์การสหประชาชาติโดย Habitat จะได้สร้างดัชนีวัดการพัฒนาเมือง (City Development Index-CDI) ขึ้นมา แต่ก็ได้นำมาใช้เพื่อเปรียบเทียบระดับการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ของเมืองทั่วโลกประมาณ 200 กว่าเมือง ซึ่งเป็นที่ทราบกันอย่างชัดเจนแล้วว่า มีความเป็นเมืองอย่างสูงอยู่ในพื้นที่นั้น ๆ แล้ว (UNCHS, 1998) สำหรับตัวชี้วัดความเป็นเมืองในบริบทดังกล่าวข้างต้นยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษา ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งคือการขาดข้อมูลที่จะสามารถนำมาใช้ในการศึกษา

สำหรับประเทศไทยในปี พ.ศ. 2542 ได้มีการจัดตั้งศูนย์ข้อมูลการเงินการคลัง เพื่อบริหารการปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งเป็นความร่วมมือกันระหว่างสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และกระทรวงมหาดไทย โดยจัดเก็บข้อมูลจากองค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล และองค์การบริหารส่วนตำบล จึงเป็นโอกาสอันดีในการนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการศึกษาเพื่อพัฒนาตัวชี้วัดความเป็นเมืองที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยและประเทศด้อยพัฒนาอื่น ๆ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาตัวชี้วัดความเป็นเมืองที่เหมาะสมกับบริบทของสังคมไทย และนอกจากนี้ยังต้องการศึกษาถึงกระบวนการของความเป็นเมืองที่เกิดขึ้นในประเทศไทยในปัจจุบัน

ประโยชน์ของการศึกษา

ตัวชี้วัดความเป็นเมืองจะเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจและผู้กำหนดนโยบายของการปกครองในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับท้องถิ่นหรือระดับประเทศก็ตาม ในการบริหารการปกครองและในการติดตามตรวจสอบการพัฒนาของพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศ

สำหรับประโยชน์ในเชิงวิชาการ คือ ทำให้ทราบว่าในยุคของการปฏิวัติข้อมูลข่าวสาร (Information Revolution) จำนวนและความหนาแน่นของประชากรยังเป็นตัวบ่งชี้ความเป็นเมืองที่สำคัญหรือไม่ มีปัจจัย

โตอีกบ้างที่เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญ นอกจากนี้แล้วยังทำให้เราทราบถึง
 พลวัตของการพัฒนาในมิติต่างๆ อีกด้วย

การทบทวนวรรณกรรม

กระบวนการเป็นเมือง (Urbanization) กระบวนการอุตสาหกรรม
 (Industrialization) และกระบวนการพัฒนาทางประชากรและสังคม
 เศรษฐกิจ (Demographic and Socio-economic Development) เป็น
 กระบวนการที่มีความสัมพันธ์อย่างยากที่จะแยกออกจากกันให้เห็นได้
 ชัดเจน ดังนั้นในการพัฒนาตัวชี้วัดกระบวนการหนึ่งกระบวนการใด
 ตัวแปรที่ได้จากกระบวนการอีกสองกระบวนการที่เหลือก็จะถูกนำมาใช้
 อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังจะเห็นได้จากตัวชี้วัดความเป็นเมืองที่พัฒนา
 โดย UNCHS หรือ Habitat ซึ่งได้จัดทำตัวบ่งชี้เชิงปริมาณ 23 ตัว และ
 เชิงคุณภาพ 6 ตัว ครอบคลุมประเด็นที่สำคัญของคุณสมบัติของเมืองที่ดี
 20 ประเด็น และจัดแบ่งออกได้เป็น 6 ด้านหลัก ดังนี้

ด้าน	ประเด็น	ตัวบ่งชี้
ที่อยู่อาศัย	1. การให้ความมั่นคงเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย 2. ส่งเสริมให้มีสิทธิในที่อยู่อาศัยตามสมควรแก่อัตตภาพ 3. ส่งเสริมให้มีความเสมอภาคในการครอบครองที่ดิน 4. ส่งเสริมให้มีความเท่าเทียมกันในการกู้ยืม 5. ส่งเสริมให้มีความเสมอภาคในการได้รับบริการพื้นฐาน	1. ชนิดของการเช่าซื้อ 2. การถูกไล่ออกจากที่อยู่ 1. สิทธิประโยชน์เกี่ยวกับที่พักอาศัย* 3. อัตราส่วนระหว่างราคาบ้าน/รายได้ 4. อัตราส่วนราคาที่ดิน/รายได้ 5. การจำนองและไม่จำนอง 6. การเข้าถึงแหล่งน้ำ 7. การติดต่อเชื่อมโยงระหว่างครัวเรือน

ด้าน	ประเด็น	ตัวบ่งชี้
การพัฒนาทางสังคมและการจัดความยากจน	<p>6. ให้ทุกคนมีโอกาสที่เท่าเทียมกันในการอยู่อย่างปลอดภัยและมีสุขภาพดี</p> <p>7. การส่งเสริมให้มีสังคมที่รวมกลุ่มกันเข้มแข็งและสนับสนุนกลุ่มที่ด้อยโอกาส</p> <p>8. ส่งเสริมให้มีความเท่าเทียมกันทางเพศเกี่ยวกับการพัฒนาที่อยู่อาศัย</p>	<p>8. การตายของเด็กอายุต่ำกว่า 5 ขวบ</p> <p>9. อัตราอาชญากรรม</p> <p>2. ความรุนแรงในเขตเมือง</p> <p>10. ครัมเรือนที่ยากจน</p> <p>11. ช่องว่างระหว่างหญิง-ชาย</p>
การจัดการสิ่งแวดล้อม	<p>9. ส่งเสริมให้มีความสมดุลทางภูมิศาสตร์เกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐาน</p> <p>10. จัดการอุปทานและอุปสงค์ของน้ำในวิถีทางที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>11. การลดมลพิษในเขตเมือง</p> <p>12. การป้องกันความเสียหายจากภัยพิบัติต่าง ๆ และการสร้างชุมชนใหม่หลังเกิดภัยพิบัติ</p> <p>13. การส่งเสริมให้มีระบบการคมนาคมขนส่งที่มีประสิทธิภาพและไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม</p> <p>14. สนับสนุนกลไกในการจัดเตรียมและการใช้แผนสิ่งแวดล้อมของชุมชนและริเริ่ม Agenda 21 ในชุมชน</p>	<p>12. การเติบโตของประชากรในเขตเมือง</p> <p>13. การบริโภคน้ำ</p> <p>14. ราคาค่าน้ำ</p> <p>15. มลพิษทางอากาศ</p> <p>16. การจัดการกับน้ำเสีย</p> <p>17. การจัดการขยะ</p> <p>3. การป้องกันภัยพิบัติและเครื่องมือบรรเทาสาธารณภัย</p> <p>18. เวลาที่ใช้ในการเดินทาง</p> <p>19. วิธีการขนส่ง</p> <p>4. แผนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของชุมชน</p>

ด้าน	ประเด็น	ตัวบ่งชี้
การพัฒนาทางเศรษฐกิจ	15. ส่งธุรกิจขนาดเล็กทั้ง small และ micro ให้เข้มแข็งโดยเฉพาะธุรกิจที่ดำเนินการโดยสตรี 16. ส่งเสริมความร่วมมือทางธุรกิจระหว่างรัฐและเอกชน และกระตุ้นโอกาสในการจ้างงาน	20. การจ้างงานนอกระบบ 5. ความร่วมมือทางธุรกิจระหว่างรัฐ-เอกชน 21. ผลผลิตของเมือง 22. การว่างงาน
การปกครองของรัฐ	17. สนับสนุนการกระจายอำนาจ และทำให้การปกครองระดับท้องถิ่นเข้มแข็ง 18. สนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชน 19. สร้างความมั่นใจเกี่ยวกับการปกครองในทุกระดับว่าโปร่งใส, ตรวจสอบได้ และมีประสิทธิภาพ	6. ระดับของการกระจายอำนาจ 7. การมีส่วนร่วมของคนในชุมชนในการตัดสินใจเรื่องสำคัญ ๆ 8. ความโปร่งใสและการตรวจสอบได้ 23. งบประมาณและการใช้จ่ายของการปกครองระดับท้องถิ่น
ความร่วมมือระหว่างประเทศ	20. ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างประเทศ	9. การมีส่วนร่วมในความร่วมมือระหว่างประเทศ

* ตัวชี้วัดเชิงคุณภาพ

ข้อมูลเหล่านี้ถูกนำไปวิเคราะห์ปัญหาและการพัฒนาเมืองในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความยากจน (Urban Poverty)
2. การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Urban Human Development)
3. ศักยภาพในการลงทุน (City Investment Potential)
4. สิ่งแวดล้อม (Urban Environment)
5. ความโปร่งใสของการบริหารจัดการ (Urban Governance)
6. คุณภาพชีวิตโดยรวม (Overall Quality of Urban Life)

Hugo (1997) ได้เสนอกรอบการพิจารณาความแตกต่างระหว่างความเป็นเมืองและความเป็นชนบท เป็น 8 มิติ โดยคำนึงถึงคุณลักษณะของประชากรในเขตเมืองและเขตชนบทเป็นหลัก ดังนี้คือ

1. ด้านเศรษฐกิจ กิจกรรมในเขตชนบทเป็นกิจกรรมเศรษฐกิจขั้นต้น และ/หรือกิจกรรมสนับสนุน ส่วนในเขตเมืองจะเป็นกิจกรรมเศรษฐกิจขั้นที่ 2 และกิจกรรมทางเทคโนโลยี

2. โครงสร้างอาชีพ ประชากรในเขตชนบท มีอาชีพทางเกษตรกรรม และภาคอุตสาหกรรมการเกษตรขั้นพื้นฐาน แต่ในเขตเมือง ประชากรมีอาชีพภาคการผลิตและภาคบริการ

3. ระดับและการให้บริการทางการศึกษา ประชากรในเขตชนบทมีระดับการศึกษาต่ำกว่าประชากรในเขตเมือง

4. การเข้าถึงบริการและโครงสร้างพื้นฐาน ประชากรในเขตชนบทมีโอกาสเข้าถึงบริการและโครงสร้างพื้นฐานน้อยกว่าประชากรในเขตเมือง

5. ประชากร อัตราการเกิดและอัตราการตายในเขตชนบทจะสูงกว่าในเมือง

6. การเมือง ประชากรในเขตชนบท มีลักษณะอนุรักษ์นิยมและไม่ค่อยยอมรับการเปลี่ยนแปลง แต่ประชากรในเขตเมือง มีแนวความคิดเสรีนิยมมากกว่า และยอมรับการเปลี่ยนแปลงง่ายกว่า

7. ชนชาติของประชากร ประชากรในเขตชนบทค่อนข้างเป็นกลุ่มชนเดี่ยว แต่ในเขตเมืองจะมีความหลากหลายมากกว่า

8. ระดับการอพยพ อัตรารอพยพในเขตชนบท จะเป็นแบบ
อัตรารอพยพออกสุทธิ แต่ในเขตเมืองจะเป็นแบบอัตรารอพยพเข้าสุทธิ

ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ และคณะ (2544) ได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้วัด
ความเป็นเมืองเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. เกณฑ์ระดับที่ 1 เกิดจากกรอบความคิดที่ว่า มีเมืองเป็น
ศูนย์กลาง และมีพื้นที่ชนบทอยู่รอบ ๆ เมือง การขยายตัวของเมืองเป็น
การขยายออกจากศูนย์กลางไปยังอาณาบริเวณรอบข้าง (city sprawl)
ความเป็นเมืองเกิดขึ้นเป็นขั้นเป็นตอนจากความเป็นกึ่งเมืองและความเป็น
กึ่งเมืองพัฒนามาจากความเป็นชนบท ภายใต้กรอบความคิดดังกล่าว
Flood ได้เสนอเกณฑ์การพิจารณาความเป็นเมือง (ในประเทศไทย) ใน
5 มิติ คือ

- (1) เขตบริหารปกครอง (Administrative)
- (2) ประชากร (Demography)
- (3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use)
- (4) อาชีพ (Occupation)
- (5) ระยะทางในการเดินทางสู่ศูนย์กลางของเมือง (Journey
to City Center)

จะเห็นได้ว่า เกณฑ์พิจารณาของ Flood เป็นเซ็ทย่อยของเกณฑ์
พิจารณาของ Hugo โดย Flood ได้ตัดมิติของการเมือง ชนชาติของ
ประชากร และระดับการศึกษาออก

2. เกณฑ์ระดับที่ 2 กำหนดขึ้นเพื่อใช้กับเมืองที่เกิดขึ้นใหม่
โดยอิสระ ไม่ใช้การขยายตัวจากศูนย์กลางของเมือง (city sprawl)
ความเป็นเมืองเกิดขึ้นอย่างฉับพลัน จากกิจกรรมทางเศรษฐกิจสำคัญ
บางอย่าง เช่น การค้นพบทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ชนบท ดังในกรณี
ตำบลลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร เป็นต้น เกณฑ์ระดับที่ 2 จะใช้
กับพื้นที่บางแห่งเป็นการเฉพาะเท่านั้น

งานวิจัยของ ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ และคณะ ได้พัฒนาตัวชี้วัดใน
เกณฑ์ระดับที่ 1 ขึ้น 3 ตัว เพื่อใช้จำแนกองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น
เป็นเขตเมือง เขตกึ่งเมือง และเขตชนบท ดังนี้

(1) ความหนาแน่นประชากร คือ จำนวนประชากรต่อพื้นที่ ตร.กม. โดยมีเกณฑ์ผ่านที่ 1,000 คน/ตร.กม. เป็นอย่างน้อย

(2) สัดส่วนของประชากรประกอบอาชีพการเกษตร โดยมี เกณฑ์ผ่านที่ร้อยละ 50 เป็นอย่างมาก

(3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยวัดจากควมมีสถานที่ดังต่อไปนี้ อย่างน้อย 4 ใน 9

ก) โรงฆ่าสัตว์

ข) ธนาคาร

ค) ศูนย์การค้าขนาดใหญ่

ง) สถานที่ราชการ

จ) สถานศึกษาชั้นสูง

ฉ) สถานี บ.ข.ส.

ช) โรงพยาบาลขนาด 30 เตียงขึ้นไป

ซ) โรงเรียนมัธยม

ณ) สัดส่วนของถนนคอนกรีตรวมกับถนนลาดยางต่อ ความยาวถนนทั้งหมด อย่างน้อยร้อยละ 50

ความเป็นเมือง คือ เทศบาลนคร เทศบาลเมือง และเทศบาล ตำบลที่ผ่านเกณฑ์ประชากร และเกณฑ์อาชีพ หรือเกณฑ์การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความเป็นกึ่งเมือง คือ เทศบาลที่ผ่านเกณฑ์ประชากร เท่านั้น ความเป็นชนบท คือ เทศบาลที่ไม่ผ่านเกณฑ์ประชากร

ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ และคณะ กำหนดค่าเกณฑ์ผ่านดังกล่าวข้างต้น จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลของเทศบาล 448 ตัวอย่าง ประกอบด้วย เทศบาลนคร 7 แห่ง เทศบาลเมือง 25 แห่ง และเทศบาลตำบล 448 แห่ง

จากวรรณกรรมที่ได้ทบทวนดังกล่าวข้างต้น อาจกล่าวได้ว่า ตัวชี้วัดความเป็นเมืองกำหนดขึ้นจากองค์ความรู้เกี่ยวกับความเป็นเมืองของผู้วิจัย และศึกษาข้อมูลเพื่อกำหนดเกณฑ์ผ่านให้กับตัวชี้วัดที่ได้กำหนดขึ้น

ระเบียบวิธีศึกษา

ศูนย์ข้อมูลการเงินท้องถิ่นซึ่งได้พัฒนาขึ้นภายใต้โครงการพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารการเงินการคลังท้องถิ่น ได้สร้างฐานข้อมูลเพื่อรองรับรายงานข้อมูลทั่วไป และรายงานรายรับ-รายจ่าย ตลอดจนหนี้สินขององค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น ซึ่งได้แก่ องค์กรบริหารส่วนจังหวัด (อบจ.) เทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล องค์กรบริหารส่วนตำบล (อบต.) กรุงเทพมหานคร และเมืองพัทยา ในฐานข้อมูลนี้มีตัวแปรทั้งหมด 489 ตัว ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นตัวแปรเพื่อสะท้อนสภาพและการบริการของท้องถิ่น และอีกส่วนเป็นตัวแปรเพื่อสะท้อนฐานะการเงินการคลังขององค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น ดังนั้น ส่วนหนึ่งของตัวแปรเหล่านี้ น่าจะใช้พัฒนาเป็นตัวชี้วัดของความเป็นเมืองได้ ในปี พ.ศ. 2543 องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นมีจำนวนทั้งหมด 7,953 แห่ง ประกอบด้วย

องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น	จำนวน (แห่ง)
องค์กรบริหารส่วนจังหวัด	75
เทศบาลนคร	20
เทศบาลเมือง	76
เทศบาลตำบล	1,033
องค์กรบริหารส่วนตำบล	6,747
กรุงเทพมหานคร	1
เมืองพัทยา	1
รวม	7,953

- ตัวแปร 489 ตัว แบ่งออกเป็นหมวดใหญ่ ๆ ได้ 4 หมวด ดังนี้
1. สภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
 2. รายละเอียดรายรับ จำแนกตามแหล่งเงินและหมวดรายรับ
 3. รายละเอียดรายจ่าย จำแนกตามแหล่งเงิน ด้านแผนงาน/โครงการ กิจกรรม และหมวดรายจ่าย
 4. ทรัพย์สิน หนี้สิน และเงินสะสม

สำหรับสภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ตัวแปรในหมวดนี้
ยังแบ่งออกเป็นหมวดย่อยได้ ดังนี้

1. สภาพทั่วไป
2. สภาพเศรษฐกิจ
3. การจัดเก็บรายได้
4. วินัยการคลัง
5. การมีส่วนร่วมของประชาชน
6. การพัฒนาการดำเนินงาน
7. การศึกษา
8. แหล่งน้ำและการบำบัดน้ำเสีย
9. การจัดการขยะมูลฝอย
10. สวนสาธารณะและสวัสดิการสังคม
11. การคมนาคม
12. สาธารณสุข
13. อื่น ๆ

เนื่องจากข้อมูลของศูนย์ข้อมูลการเงินท้องถิ่นจัดเก็บในรายละเอียดมาก เช่น ตัวแปรประชากร จัดเก็บเป็นกลุ่มอายุ ตัวแปรพนักงานของรัฐ จัดเก็บจำแนกเป็นพนักงานฝ่ายปกครอง ฝ่ายสาธารณสุข ฝ่ายการศึกษา ฯลฯ เป็นต้น จึงได้พิจารณารวมตัวแปรในรายละเอียดเป็นตัวแปรภาพรวมเพียงตัวเดียว เช่น ตัวแปรประชากร ตัวแปรพนักงานของรัฐ เป็นต้น แล้วนำตัวแปรเหล่านี้ไปสร้างตัวแปรใหม่ เพื่อสะท้อนสภาพท้องถิ่นได้ดียิ่งขึ้น เช่น ตัวแปรจำนวนประชากรต่อพื้นที่ เพื่อแสดงความหนาแน่นของประชากร ตัวแปรจำนวนประชากรต่อพนักงานของรัฐ เพื่อแสดงถึงการเข้าถึงบริการของรัฐในท้องถิ่น เป็นต้น ยังผลให้ตัวแปรเหลืออยู่ทั้งหมด 476 ตัวแปร

ในขั้นตอนที่สองได้นำเพิ่มข้อมูลที่ประกอบด้วยตัวแปร 476 ตัวแปร ไปวิเคราะห์ใน Enterprise Miner ในส่วนของ Input Data Source ซึ่งโปรแกรมการวิเคราะห์จะแยกตัวแปรออกเป็น 2 กลุ่ม คือ Interval Variable และ Class Variable พร้อมทั้งคำนวณค่าสถิติ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละของค่าข้อมูลสูญหาย ค่าความเบ้ ค่าความโด่ง ของทุกตัวแปร เมื่อพิจารณาค่าสถิติแล้วได้พิจารณาร้อยละของข้อมูลที่สูญหาย ได้ข้อสรุปไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ร้อยละของข้อมูลที่สูญหายจำแนกตามลักษณะของตัวแปร

ร้อยละของข้อมูลที่สูญหาย	Interval Variable	Class Variable
91 - 100	25	22
81 - 90	151	13
71 - 80	55	1
61 - 70	27	-
51 - 60	24	-
41 - 50	26	1
31 - 40	24	-
0 - 30	74	33
รวม	406	70

เมื่อพิจารณาแล้วได้ตัดตัวแปรที่มีข้อมูลสูญหายเกินกว่าร้อยละ 31 ออกไป จำนวน 369 ตัวแปร ยังคงเหลือตัวแปรที่นำมาศึกษาจำนวน 107 ตัวแปร ซึ่งภายหลังพิจารณาอีกครั้ง ได้เปลี่ยนตัวแปรบางตัวเป็นตัวแปร Binary และรวมตัวแปรในหมวดรายรับ เป็น 3 ตัวแปร คือ รายรับที่จัดเก็บเอง เงินอุดหนุนทั่วไป และเงินอุดหนุนเฉพาะกิจ แล้วนำข้อมูลที่ได้ปรับปรุงใหม่ไปวิเคราะห์ใน Enterprise Miner ในส่วน Input Data Source อีกครั้ง และตัดตัวแปรที่มีข้อมูลสูญหายเกินร้อยละ 26 ทิ้งไป ยังผลให้ตัวแปรเหลืออยู่ทั้งหมด 36 ตัวแปร ซึ่งในจำนวนนี้มีตัวแปรอยู่ 6 ตัวแปรที่ใช้ชี้หน่วยตัวอย่างนี้ เป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นประเภทใด อยู่ที่จังหวัด อำเภอ และตำบลใด ข้อมูลที่เหลืออยู่ 5,127 หน่วยตัวอย่าง จากทั้งหมด 7,867 หน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 65.19 ซึ่งนำมารวมเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 ประเภท คือ

1. เทศบาลนครและเทศบาลเมือง มีทั้งหมด 60 หน่วยตัวอย่าง จากทั้งหมด 96 หน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 62.50

2. เทศบาลตำบล มีทั้งหมด 525 หน่วยตัวอย่าง จากทั้งหมด 1,033 หน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 50.82

3. องค์กรบริหารส่วนตำบล มีทั้งหมด 4,536 หน่วยตัวอย่าง จากทั้งหมด 6,747 หน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 67.23

การที่กำหนดกลุ่มของหน่วยตัวอย่างเป็น 3 ประเภทเช่นนี้ คือ ประเภทที่ 1 เป็นกลุ่มที่มีความเป็นเมือง ประเภทที่ 2 เป็นกลุ่มที่มีสภาพเป็นกึ่งเมือง และประเภทที่ 3 เป็นกลุ่มที่มีสภาพเป็นชนบท เนื่องจากต้องการศึกษาลักษณะความแตกต่างระหว่างความเป็นเมือง กับความเป็นชนบท และในขณะเดียวกัน ยังต้องการศึกษาการพัฒนา จากความเป็นชนบทไปสู่ความเป็นเมืองอีกด้วย

ข้อมูล 5,127 หน่วยตัวอย่างนี้ มีตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ ทั้งหมด 30 ตัวแปร คือ

1. ความหนาแน่นประชากรต่อตารางกิโลเมตร
2. จำนวนประชากรต่อพนักงานของรัฐ
3. จำนวนประชากรทั้งหมดในเขตพื้นที่
4. จำนวนหลังคาเรือนประกอบอาชีพเกษตรกรรมต่อหลังคาเรือนทั้งหมด
5. จำนวนหลังคาเรือนที่มีประปาใช้ต่อหลังคาเรือนทั้งหมด
6. จำนวนประชากรต่อบุคลากรทางแพทย์
7. จำนวนเงินอุดหนุนทั่วไป
8. จำนวนเงินอุดหนุนเฉพาะกิจ
9. จำนวนคนที่เข้ารับการอบรม
10. จำนวนหน่วยธุรกิจโรงแรม
11. จำนวนปั้มน้ำมัน
12. ระยะเวลาเดินทางโดยพาหนะไปถึงเมืองที่ใกล้ที่สุด (นาที)
13. รายได้ทั้งหมด
14. ความยาวถนนสาธารณะ
15. จำนวนสถานพยาบาล
16. ความเป็นเมือง
17. ความมีโรงฆ่าสัตว์
18. ความมีแม่น้ำ
19. ความมีโทรศัพท์
20. ความมีสถานีวิทยุ สถานีโทรคมนาคมอื่น ๆ
21. ความมีศาสนสถาน
22. ความมีทำนบ ฝาย บ่อน้ำ

23. ความมีรถประจำทางดำเนินงานโดยเอกชน
24. ความมีรถประจำทาง
25. ความมีสนามกีฬา
26. ความมีสถานีไปรษณีย์โทรเลข
27. ความมีสถานีดับเพลิงหรือรถดับเพลิง
28. ความมีโรงสี
29. ความมีสถานศึกษาระดับอาชีวะ
30. ความมีตลาดสด

เมื่อได้พิจารณาค่าตัวแปรเหล่านี้เรียบร้อยแล้ว เห็นว่าองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่จะนำมาพิจารณา ควรเป็นหน่วยงานที่มีข้อมูลเกี่ยวกับความหนาแน่นของประชากร จำนวนประชากรต่อพนักงานของรัฐ และเงินอุดหนุนทั่วไป จึงตัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใน 5,127 หน่วยตัวอย่างที่เหลืออยู่ที่ไม่ใช่ข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรตัวหนึ่งตัวใดในตัวแปรทั้ง 3 ดังกล่าวออกไป ทำให้ข้อมูลเหลือเพียง 4,208 หน่วยตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 53.51 ประกอบด้วย

1. เทศบาลนครและเทศบาลเมือง	46 หน่วยตัวอย่าง
	คิดเป็นร้อยละ 47.92
2. เทศบาลตำบล	407 หน่วยตัวอย่าง
	คิดเป็นร้อยละ 39.40
3. องค์การบริหารส่วนตำบล	3,757 หน่วยตัวอย่าง
	คิดเป็นร้อยละ 55.64

ผลการศึกษา

ข้อมูลตัวอย่าง 4,208 หน่วยตัวอย่างนี้ ถูกนำมาวิเคราะห์ โดยใช้ Enterprise Miner เพื่อพัฒนาตัวแบบด้วยระเบียบวิธี Logistic Regression และ Decision Tree โดยสุ่มตัวอย่างร้อยละ 70 เพื่อใช้พัฒนาตัวแบบ และที่เหลือร้อยละ 30 เพื่อใช้ทดสอบตัวแบบที่ได้พัฒนาขึ้น ตัวแบบที่พัฒนาจากระเบียบวิธี Logistic Regression สรุปได้ดังนี้

$$\text{Prob(ความเป็นเมือง)} = \frac{\text{EXP(ARG3)}}{1+\text{EXP(ARG3)}}$$

$$\text{Prob(ความเป็นกึ่งเมือง)} = \frac{\text{EXP(ARG2)}}{1+\text{EXP(ARG2)}} - \text{Prob(ความเป็นเมือง)}$$

$$\text{Prob(ความเป็นชนบท)} = 1 - \text{Prob(ความเป็นเมือง)} - \text{Prob(ความเป็นกึ่งเมือง)}$$

เมื่อ

$$\begin{aligned} \text{ARG3} = & -10.6519 + 0.000669 * \text{POP_DEN} - 0.0160 * \text{POP_PUB_EMP} \\ & + 0.0000004063 * \text{GEN_SUBSIDY} + 0.8252 * \text{VOC_ED} \\ & + 4.0562 * \text{FIRE_FIGHTING_VEC} + 1.4219 * \text{POST_OFFICE} \\ & + 1.2952 * \text{MARKET} \end{aligned}$$

$$\text{ARG2} = \text{ARG1} + 7.8776$$

POP_DEN	=	ความหนาแน่นประชากรต่อ ตร.กม.
POP_PER_PUB_EMP	=	จำนวนประชากรต่อพนักงานของรัฐ
GEN_SUBSIDY	=	จำนวนเงินอุดหนุนทั่วไป
VOC_ED	=	ความมีสถานศึกษาระดับอาชีวะ
FIRE_FIGHTING_VEC	=	ความมีสถานีดับเพลิงหรือรถดับเพลิง
POST_OFFICE	=	ความมีสถานีไปรษณีย์โทรเลข
MARKET	=	ความมีตลาดสด

ตัวอย่าง 1 หน่วยตัวอย่าง จะมีความน่าจะเป็นของความเป็นเมือง ความน่าจะเป็นของความเป็นกึ่งเมืองและความน่าจะเป็นของความเป็นชนบท หากความน่าจะเป็นสูงสุดของตัวอย่างใดเป็นความน่าจะเป็นของความเป็นเมือง ตัวอย่างนั้นจะถูกจำแนกเป็นเทศบาลนครหรือเทศบาลเมือง หากตัวอย่างใดมีความน่าจะเป็นสูงสุดเท่ากับความน่าจะเป็นของความเป็นกึ่งเมือง ตัวอย่างนั้นจะถูกจำแนกเป็นเทศบาลตำบล และหากความน่าจะเป็นสูงสุดของตัวอย่างใดเป็นความน่าจะเป็นของความเป็นชนบท หน่วยงานนั้นจะถูกจำแนกเป็นองค์กรบริหารส่วนตำบล ภายใต้หลักเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น

ตัวแบบนี้สามารถจำแนกข้อมูลได้ถูกต้อง 2,888 หน่วยตัวอย่าง จาก 2,946 หน่วยตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 98.03 โดยมีความสามารถในการจำแนกตามประเภทขององค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของการจำแนกข้อมูลโดยใช้ตัวแบบที่พัฒนาขึ้น จำแนกตามประเภทองค์กรบริหารงานท้องถิ่น

	เทศบาลนครและเทศบาลเมือง	เทศบาลตำบล	องค์กรบริหารส่วนตำบล	รวม
เทศบาลนครและเทศบาลเมือง	20 (60.61%)	13 (39.39%)	0 (0.0%)	33
เทศบาลตำบล	7 (2.51%)	250 (89.61%)	22 (7.89%)	279
องค์กรบริหารส่วนตำบล	0 (0.0%)	16 (0.61%)	2,618 (99.39%)	2,634
รวม	2,640	279	27	2,946

ตัวแบบ Logistic Regression ดังกล่าว ได้นำไปพิสูจน์ความแม่นยำกับข้อมูลร้อยละ 30 ที่เหลือ ซึ่งมีจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 1,262 หน่วยตัวอย่าง ปรากฏว่า สามารถจำแนกองค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นได้ถูกต้องร้อยละ 97.86 ซึ่งใกล้เคียงกับความแม่นยำจากข้อมูลที่ใช้พัฒนาตัวแบบร้อยละ 98.03 โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของการจำแนกข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ทดสอบตัวแบบ โดยใช้ตัวแบบที่พัฒนาขึ้น

	เทศบาลนครและเทศบาลเมือง	เทศบาลตำบล	องค์กรบริหารส่วนตำบล	รวม
เทศบาลนครและเทศบาลเมือง	10 (76.92%)	3 (23.08%)	0 (0.0%)	13
เทศบาลตำบล	3 (2.36%)	119 (93.70%)	5 (3.94%)	127
องค์กรบริหารส่วนตำบล	0 (0.0%)	16 (1.43%)	1,106 (98.57%)	1,122
รวม	13	138	1,111	1,262

รายละเอียดของการวิเคราะห์และพัฒนาตัวแบบ โดยระเบียบวิธี Logistic Regression ได้แสดงไว้ในภาคผนวก

ความน่าจะเป็นของความเป็นเมือง ความเป็นกึ่งเมือง และความ เป็นชนบท ที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น ขึ้นอยู่กับตัวแปรทั้งหมด 7 ตัวที่ได้กล่าว มาแล้ว โดยเป็นตัวแปรประเภทต่อเนื่อง 3 ตัว คือ ความหนาแน่น ประชากรต่อ ตร.กม. จำนวนประชากรต่อพนักงานของรัฐ และเงิน อุดหนุนทั่วไป และตัวแปรประเภท Binary 4 ตัว คือ ความมีสถานศึกษา ระดับอาชีวะ ความมีสถานี่ดับเพลิงหรือระดับเพลิง ความมีสถานี่ ไปรษณีย์โทรเลข และความมีตลาดสด จึงน่าจะพิจารณาการเปลี่ยนแปลงในค่าความน่าจะเป็นทั้ง 3 เมื่อค่าตัวแปรเปลี่ยนแปลงไป ในการ ศึกษาตัวแทนของกลุ่มตัวอย่าง จะใช้ค่าเฉลี่ยของกลุ่มสำหรับตัวแปร ต่อเนื่อง และค่ามัธยฐานสำหรับตัวแปร Binary ตัวแทนสำหรับกลุ่ม เทศบาลนครและเทศบาลเมือง จะมีค่าตัวแปรดังนี้

(POP_DEN) เฉลี่ย 3	= 3,819.795 คน
(POP_PER_PUB_EMP) เฉลี่ย 3	= 58.2152 คน
(GEN_SUBSIDY) เฉลี่ย 3	= 9,853,540 บาท
VOC_ED	= 1
FIRE_FIGHTING_VEC	= 1
POST_OFFICE	= 1
MARKET	= 1

ตัวแทนเทศบาลนครและเทศบาลเมืองนี้ มีค่าความน่าจะเป็นดังนี้

$$P_3 = 0.929176$$

$$P_2 = 0.070796$$

$$P_1 = 2.89E-05$$

สำหรับตัวอย่างตัวแทนของเทศบาลตำบล ตัวแปรจะมีค่าดังนี้

(POP_DEN)	= 1,428.364
(POP_PER_PUB_EMP)	= 111.5503
(GEN_SUBSIDY)	= 2,579,432
ความมีสถานี่ศึกษาระดับอาชีวะ	= 0
ความมีสถานี่ดับเพลิงหรือระดับเพลิง	= 1

ความมีสถานีไปรษณีย์โทรเลข = 1

ความมีตลาดสด = 1

ตัวแทนเทศบาลตำบล มีค่าความน่าจะเป็นดังนี้

$P_3 = 0.025092$

$P_2 = 0.960391$

$P_1 = 0.014517$

แต่สำหรับตัวอย่างตัวแทนขององค์กรบริหารส่วนตำบลนั้น ภายใต้หลักการดังกล่าวข้างต้น ตัวแปรจะมีค่าดังนี้

(POP_DEN) เฉลี่ย 1 = 186.28 คนต่อ ตร.กม.

(POP_PER_PUB_EMP) เฉลี่ย 1 = 486.5709 คน

(GEN_SUBSIDY) เฉลี่ย 1 = 1,378,241 บาท

VOC_ED = 0

FIRE_FIGHTING_VEC = 0

POST_OFFICE = 0

MARKET = 0

ตัวแทนขององค์กรบริหารส่วนตำบล มีค่าความน่าจะเป็นดังนี้

$P_3 = 2.6E-08$

$P_2 = 6.86E-05$

$P_1 = 0.999931$

ซึ่งจะเห็นว่า ความน่าจะเป็นของความเป็นเมือง และความเป็นกิ่งเมือง มีค่าต่ำมาก จึงเห็นว่า น่าจะใช้ค่าของตัวแปรที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่าง องค์กรบริหารส่วนตำบลในกลุ่มที่ค่าความน่าจะเป็นของความ เป็นชนบทไม่ถึง 0.9 ซึ่งจะมีค่าตัวแปรดังนี้

(POP_DEN) เฉลี่ย 1 = 161.6826 คนต่อ ตร.กม.

(POP_PER_PUB_EMP) เฉลี่ย 1 = 182.4621 คน

(GEN_SUBSIDY) เฉลี่ย 1 = 1,217,920 บาท

VOC_ED = 0

FIRE_FIGHTING_VEC = 0

POST_OFFICE = 1

MARKET = 1

ค่าความน่าจะเป็นของตัวแทนขององค์กรบริหารส่วนตำบล จะ
เปลี่ยนเป็น

$$P_3 = 3.53E-05$$

$$P_2 = 0.0852$$

$$P_1 = 0.9148$$

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงความน่าจะเป็น

ตัวแปร	P_3	P_2	P_1
เทศบาลนครและเทศบาลเมือง			
POP_DEN 1,000 คน/ตร.กม.	0.0332	-0.0332	-1.4096E-05
POP_PER_PUB_EMP 10 คน	-0.0113	0.0113	5.0140E-06
GEN_SUBSIDY 1,000,000 บาท	0.02250	-0.02250	-9.6487E-06
VOC_ED	-0.0774	0.0773	3.7055E-05
FIRE_FIGHTING_VEC	-0.7441	0.7424	0.0016
POST_OFFICE	-0.1693	0.1692	9.0875E-05
MARKET	-0.1469	0.1468	7.6623E-05
เทศบาลตำบล			
POP_DEN 1,000 คน/ตร.กม.	0.0228	-0.0157	-0.0070
POP_PER_PUB_EMP 10 คน	-0.0036	0.0012	0.0025
GEN_SUBSIDY 1,000,000 บาท	0.0121	-0.0073	-0.0048
VOC_ED	0.0304	-0.02229	-0.0081
FIRE_FIGHTING_VEC	-0.0246	-0.4205	0.4452
POST_OFFICE	-0.0189	-0.0241	0.0430
MARKET	-0.0181	-0.0184	0.0365
องค์กรบริหารส่วนตำบล			
POP_DEN 1,000 คน/ตร.กม.	3.3627E-05	0.0686	-0.0687
POP_PER_PUB_EMP 10 คน	-5.2213E-06	-0.0117	0.0117
GEN_SUBSIDY 1,000,000 บาท	1.7701E-05	0.0375	-0.0375
VOC_ED	4.5281E-05	0.0901	-0.0901
FIRE_FIGHTING_VEC	0.0020	0.7560	-0.7580
POST_OFFICE	-2.6794E-05	-0.0632	0.0632
MARKET	-2.5644E-05	-0.0603	0.0634

การเปลี่ยนแปลงค่าความน่าจะเป็น จะศึกษาจากการเปลี่ยนแปลงในค่าความน่าจะเป็นจากตัวอย่างตัวแทน โดยกำหนดให้ตัวแปรเปลี่ยนแปลงค่าทีละตัว จึงเป็นผลกระทบในค่าความน่าจะเป็น เนื่องจากตัวแปรตัวนั้นได้เปลี่ยนแปลงค่าจากในตัวอย่างตัวแทนของกลุ่มในกรณีที่ตัวแปรเป็นตัวแปรต่อเนื่อง จะกำหนดให้ตัวแปรมีค่าเพิ่มขึ้นดังนี้

$$\begin{aligned} \Delta \text{POP_DEN} &= 1,000 \text{ คนต่อ ตร.กม.} \\ \Delta \text{POP_PER_PUB_EMP} &= 10 \text{ คน} \\ \Delta \text{GEN_SUBSIDY} &= 1,000,000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ในกรณีที่ตัวแปรเป็นตัวแปร Binary ตัวแปรจะกำหนดค่าที่แตกต่างไปจากค่าในตัวอย่างตัวแทนของกลุ่ม เช่น หากตัวแทนของกลุ่มมีสถานีดับเพลิงหรือรถดับเพลิง การศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าความน่าจะเป็น จะกำหนดให้เป็นกรณีที่ไม่มียานดับเพลิงหรือรถดับเพลิง เป็นต้น ผลการวิเคราะห์ที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

จะเห็นได้ว่า ในกลุ่มตัวแปร Binary ความมียานดับเพลิงหรือรถดับเพลิง มีผลกระทบอย่างแรงต่อความน่าจะเป็นของความเป็นเมืองในกรณีเทศบาลนครและเทศบาลเมือง ถ้าไม่มีสถานีดับเพลิงหรือรถดับเพลิง ความน่าจะเป็นของความเป็นเมือง จะลดลง 0.7441 หรือร้อยละ 80.08 และเพิ่มความน่าจะเป็นของความเป็นกึ่งเมืองอีก 0.7443 หรือเพิ่มขึ้น 10.51 เท่า ในกรณีเทศบาลตำบล ถ้าไม่มีสถานีดับเพลิงหรือรถดับเพลิง ความน่าจะเป็นของความเป็นกึ่งเมืองจะลดลง 0.4205 หรือลดลงร้อยละ 43.78 และเพิ่มความน่าจะเป็นของความเป็นชนบทอีก 0.4452 หรือเพิ่มขึ้น 30.66 เท่า ในกรณีองค์การบริหารส่วนตำบล ถ้ามีสถานีดับเพลิงหรือรถดับเพลิง ความน่าจะเป็นของความเป็นกึ่งเมืองจะเพิ่มขึ้น 0.7560 หรือเพิ่มขึ้น 8.87 เท่า ในกลุ่มตัวแปรต่อเนื่อง ความหนาแน่นของประชากรต่อ ตร.กม. เพิ่มขึ้น 1,000 คน จะเพิ่มความน่าจะเป็นของความเป็นเมืองสูงขึ้น 0.0228 หรือร้อยละ 90.84 ในกรณีเทศบาลตำบล และเพิ่มความน่าจะเป็นของความเป็นกึ่งเมืองสูงขึ้น 0.0686 หรือร้อยละ 80.52 รายละเอียดของผลกระทบในค่าความน่าจะเป็นขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่นในแต่ละกลุ่มได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

Decision Tree

Enterprise Miner ได้สร้าง Decision Tree เพื่อจำแนกประเภทองค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น จากข้อมูลตัวอย่าง 4,210 หน่วยตัวอย่าง ชุดเดียวกันกับที่ใช้พัฒนาตัวแบบ Logistic Regression โดยใช้ตัวแปรเพียง 2 ตัว คือ

1. ความมีสถานีดับเพลิงหรือรถดับเพลิง
2. เงินอุดหนุนทั่วไป
3. ความหนาแน่นประชากรต่อ ตร.กม.
4. จำนวนประชากรต่อพนักงานของรัฐ

กฎตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นมีทั้งหมด 7 กฎด้วยกัน คือ

กฎที่ 1 : ไม่มีสถานีดับเพลิงและรถดับเพลิง และความหนาแน่นประชากรต่อ ตร.กม. น้อยกว่า 714.6675 คน หน่วยตัวอย่างจะถูกจำแนกเป็นองค์กรบริหารส่วนตำบล

กฎที่ 2 : ไม่มีสถานีดับเพลิงและรถดับเพลิง ความหนาแน่นประชากรต่อ ตร.กม. ไม่น้อยกว่า 714.6675 คน และเงินอุดหนุนทั่วไปน้อยกว่า 1.530 ล้านบาท หน่วยตัวอย่างจะถูกจำแนกเป็นองค์กรบริหารส่วนตำบล

กฎที่ 3 : ไม่มีสถานีดับเพลิงและรถดับเพลิง ความหนาแน่นประชากรต่อ ตร.กม. ไม่น้อยกว่า 714.6675 คน และเงินอุดหนุนทั่วไปไม่น้อยกว่า 1.530 ล้านบาท หน่วยตัวอย่างจะถูกจำแนกเป็นเทศบาลตำบล

กฎที่ 4 : มีสถานีดับเพลิงหรือรถดับเพลิง เงินอุดหนุนทั่วไปน้อยกว่า 1.6178 ล้านบาท และจำนวนประชากรต่อพนักงานของรัฐน้อยกว่า 69.3380 คน หน่วยตัวอย่างจะถูกจำแนกเป็นเทศบาลตำบล

กฎที่ 5 : มีสถานีดับเพลิงหรือรถดับเพลิง เงินอุดหนุนทั่วไปน้อยกว่า 1.6178 ล้านบาท แต่จำนวนประชากรต่อพนักงานของรัฐไม่น้อยกว่า 69.338 คน หน่วยตัวอย่างจะถูกจำแนกเป็นองค์กรบริหารส่วนตำบล

กฎที่ 6 : มีสถานีดับเพลิงหรือรถดับเพลิง เงินอุดหนุนทั่วไปไม่น้อยกว่า 1.6178 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 6.0153 ล้านบาท หน่วยตัวอย่างจะถูกจำแนกเป็นเทศบาลตำบล

กฎที่ 7 : มีสถานีดับเพลิงหรือรถดับเพลิง เงินอุดหนุนทั่วไปไม่น้อยกว่า 6.0153 ล้านบาท หน่วยตัวอย่างจะถูกจำแนกเป็นเทศบาลนครหรือเทศบาลเมือง

กฎทั้ง 7 ข้อนี้ สามารถจำแนกข้อมูลตัวอย่างได้ถูกต้อง 2,897 หน่วยตัวอย่าง จากทั้งหมด 2,946 หน่วยตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 98.34 ผิดพลาดเพียง 49 หน่วยตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.66 รายละเอียดของความถูกต้องได้แสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความแม่นยำของการตัดสินใจภายใต้กฎทั้ง 7 ข้อ ในข้อมูลตัวอย่างที่ใช้พัฒนาตัวแบบ โดยใช้ Decision Tree

	เทศบาลนครและเทศบาลเมือง	เทศบาลตำบล	องค์กรบริหารส่วนตำบล	รวม
กฎที่ 1	0	8	2,492	2,500
กฎที่ 2	0	1	42	43
กฎที่ 3	1	8	2	11
กฎที่ 4	0	4	1	5
กฎที่ 5	0	2	84	86
กฎที่ 6	13	248	13	274
กฎที่ 7	19	8	0	27
รวม	33	279	2,634	2,946

เมื่อนำกฎทั้ง 7 ข้อไปใช้จำแนกข้อมูลตัวอย่างที่เหลือ 1,262 หน่วยตัวอย่าง ปรากฏว่า สามารถจำแนกได้ถูกต้อง 1,243 หน่วยตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 98.49 ซึ่งใกล้เคียงกับความแม่นยำเมื่อใช้กับข้อมูลที่พัฒนาตัวแบบ จึงอาจกล่าวได้ว่า กฎทั้ง 7 ข้อ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ รายละเอียดความแม่นยำได้แสดงไว้ในตารางที่ 6 และผังภูมิของ Decision Tree ได้แสดงไว้ในรูปที่ 1

ตารางที่ 6 ความแม่นยำของการตัดสินใจภายใต้กฎทั้ง 7 ข้อ ในข้อมูลตัวอย่างที่ใช้เพื่อทดสอบตัวแบบ

	เทศบาลนครและเทศบาลเมือง	เทศบาลตำบล	องค์กรบริหารส่วนตำบล	รวม
กฎที่ 1	0	1	1,048	1,049
กฎที่ 2	0	0	20	20
กฎที่ 3	0	4	1	5
กฎที่ 4	0	5	0	5
กฎที่ 5	0	0	44	44
กฎที่ 6	5	114	9	128
กฎที่ 7	8	3	0	11
รวม	13	127	1,122	1,262

สรุป

ในการศึกษาครั้งนี้ คุณลักษณะของความเป็นเมือง ความเป็นกึ่งเมือง และความเป็นชนบท ได้กำหนดขึ้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพทั่วไปของเทศบาลนครและเทศบาลเมือง เทศบาลตำบล และองค์กรบริหารส่วนตำบล ตามลำดับ โดย data mining ด้วยระเบียบวิธี Logistic Regression แบบ Stepwise และ Decision Tree แบบ Gini Reduction จึงอาจกล่าวได้ว่า ตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้ามาในตัวแบบทั้งสอง เป็นตัวแปรที่เหมาะสมจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาพทั่วไปขององค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น ซึ่งมีตัวแปรคงเหลือทั้งหมด 30 ตัวแปร โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์นัยสำคัญเชิงสถิติเพื่อใช้ในการคัดเลือกเท่านั้น ความถูกต้องในการจำแนกองค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นตามเขตการปกครองของกระทรวงมหาดไทย โดยใช้ตัวแบบทั้งสองสรุปได้ไว้ในตารางที่

จะเห็นได้ว่า ในภาพรวม ความถูกต้องของตัวแบบ Logistic Regression และ Decision Tree ใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 97.98 และ 98.38 ตามลำดับ หากพิจารณาเป็นรายประเภทองค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นแล้ว ตัวแบบ Logistic Regression ให้ความถูกต้องในการจำแนกเทศบาลนครและเทศบาลเมืองได้ดีกว่าตัวแบบ Decision Tree แต่ตัวแบบ Decision Tree ให้ความถูกต้องในการจำแนกเทศบาลตำบล

ได้ดีกว่าตัวแบบ Logistic Regression เล็กน้อย ส่วนในการจำแนกองค์กรบริหารส่วนตำบลนั้น ตัวแบบทั้งสองมีความถูกต้องใกล้เคียงกัน

ตัวแปรที่ใช้ในตัวแบบ Logistic Regression มีทั้งหมด 7 ตัว ในระดับนัยสำคัญ ร้อยละ 10 คือ

1. ความหนาแน่นประชากรต่อ ตร.กม.
2. จำนวนประชากรต่อพนักงานของรัฐ
3. เงินอุดหนุนทั่วไป
4. ความมีสถานศึกษาระดับอาชีวะ
5. ความมีสถานดับเพลิงหรือรถดับเพลิง
6. ความมีสถานีไปรษณีย์โทรเลข
7. ความมีตลาดสด

ส่วนตัวแบบ Decision Tree ที่พัฒนาด้วยเทคนิค Gini Reduction ในระดับนัยสำคัญ ร้อยละ 10 เช่นกัน ใช้ตัวแปรเพียง 4 ตัว คือ

1. ความมีสถานดับเพลิงหรือรถดับเพลิง
2. เงินอุดหนุนทั่วไป
3. ความหนาแน่นประชากรต่อ ตร.กม.
4. จำนวนประชากรต่อพนักงานของรัฐ

โดยพัฒนาเป็นกฎการตัดสินใจทั้งหมด 7 ข้อ พร้อมกำหนดค่า threshold ของตัวแปรทั้ง 4 ด้วย

ประเภทองค์การบริหารส่วน ท้องถิ่น	กลุ่มตัวอย่าง											
	พัฒนาตัวแบบ				ทดสอบตัวแบบ				รวม			
	ถูก	ผิด	รวม		ถูก	ผิด	รวม		ถูก	ผิด	รวม	
ตัวแบบ Logistic Regression เทศบาลนครและเทศบาลเมือง	20 (60.61)	13 (39.39)	33		10 (76.92)	3 (23.08)	13		30 (65.22)	16 (34.78)	46	
เทศบาลตำบล	250 (89.61)	29 (10.39)	279		119 (93.70)	8 (6.30)	127		369 (90.89)	37 (9.11)	406	
องค์การบริหารส่วนตำบล	2618 (99.39)	16 (0.61)	2634		1106 (98.57)	16 (1.43)	1122		3724 (99.15)	32 (0.85)	3756	
รวม	2888 (98.03)	58 (1.97)	2946		1235 (97.86)	27 (2.14)	1262		4123 (97.97)	85 (2.02)	4208	
ตัวแบบ Decision Tree เทศบาลนครและเทศบาลเมือง	19 (57.58)	14 (42.42)	33		8 (61.54)	5 (38.46)	13		27 (58.70)	19 (41.30)	46	
เทศบาลตำบล	260 (93.19)	19 (6.81)	279		123 (96.85)	4 (3.15)	127		383 (94.33)	23 (5.67)	406	
องค์การบริหารส่วนตำบล	2618 (99.39)	16 (0.61)	2634		1112 (99.11)	10 (0.89)	1122		3730 (99.31)	26 (0.69)	3756	
รวม	2897 (98.34)	49 (1.66)	2946		1243 (98.49)	19 (1.51)	1262		4140 (98.38)	68 (1.62)	4208	

หมายเหตุ : ตัวเลขใหม่เปลี่ยนเป็นตัวเลขว้อยละ

ตาราง การเปรียบเทียบความถูกต้องระหว่างตัวแบบ Logistic Regression และตัวแบบ Decision Tree

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่า ตัวแปรในตัวแบบทั้งสองที่พัฒนาขึ้น ถูกกำหนดขึ้นจากคุณลักษณะขององค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นในแต่ละประเภท ดังนั้น หากองค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นประเภทใดประเภทหนึ่ง ไม่มีความเป็นเอกพันธ์ (homogeneity) ตัวแบบที่พัฒนาขึ้นจากความคิดนี้ จะจำแนกองค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นประเภทนี้คลาดเคลื่อนมาก เทศบาลเมือง เป็นองค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นที่มีคุณลักษณะหลากหลาย เพราะท้องที่ที่เป็นที่ตั้งของศาลากลางจังหวัด จะต้องเป็นเทศบาลเมืองโดยมิได้พิจารณาปัจจัยอื่นเลย เช่น เทศบาลเมืองแม่ฮ่องสอน มีความหนาแน่นของประชากรเพียง 0.3268 คนต่อ ตร.กม. เท่านั้น เป็นต้น แต่ท้องที่อื่นที่จะเป็นเทศบาลเมืองต้องมีประชากรตั้งแต่ 10,000 คนขึ้นไป ความหนาแน่นประชากรไม่ต่ำกว่า 3,000 คนต่อ ตร.กม. และรายได้พอแก่การปฏิบัติหน้าที่ตามที่กฎหมายกำหนดเกณฑ์ 2 เกณฑ์ที่จะเป็นเทศบาลเมืองดังกล่าว เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดไม่มีความเป็นเอกพันธ์ในคุณลักษณะของเทศบาลเมือง ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า ความคลาดเคลื่อนในการจำแนกของตัวแบบเกิดจากสาเหตุของความไม่เป็นเอกพันธ์ในคุณลักษณะขององค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นในแต่ละประเภท และอีกส่วนมาจากระเบียบวิธีการพัฒนาตัวแบบที่ยังไม่สมบูรณ์ร้อยเปอร์เซ็นต์ เมื่อเป็นเช่นนี้ หากระเบียบวิธีการพัฒนาตัวแบบมีความสมบูรณ์ องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นที่ถูกตัวแบบจำแนกผิดประเภท อาจเป็นองค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นที่มีความแตกต่างไปจากคุณลักษณะขององค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นในประเภทนั้นอย่างมีนัยสำคัญ จึงควรศึกษาองค์กรบริหารส่วนท้องถิ่นที่ตัวแบบทั้งสองได้จำแนกผิดประเภท

ในการศึกษานี้ จะขอศึกษาเฉพาะการจำแนกคลาดเคลื่อนระหว่างเทศบาลนครและเทศบาลเมืองกับเทศบาลตำบล ซึ่งเป็นกรณีของความเป็นเมืองและความเป็นกึ่งเมืองเท่านั้น ส่วนกรณีความเป็นกึ่งเมืองและความเป็นชนบท จะวิเคราะห์ในโอกาสต่อไป

ตัวแบบ Logistic Regression ได้จำแนกเทศบาลนครและเทศบาลเมือง 16 แห่ง เป็นเทศบาลตำบล ได้แก่

1. เทศบาลเมืองสระแก้ว
2. เทศบาลเมืองกันตัง จังหวัดตรัง

3. เทศบาลเมืองพังงา
4. เทศบาลเมืองระนอง
5. เทศบาลเมืองอุทัยธานี
6. เทศบาลเมืองพะเยา
7. เทศบาลนครสมุทรปราการ
8. เทศบาลเมืองปราจีนบุรี
9. เทศบาลเมืองเลย
10. เทศบาลเมืองพนัสนิคม
11. เทศบาลเมืองแม่ฮ่องสอน
12. เทศบาลเมืองอ่างทอง
13. เทศบาลเมืองมุกดาหาร
14. เทศบาลเมืองวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี
15. เทศบาลเมืองกระบี่
16. เทศบาลเมืองมหาสารคาม

และจำแนกเทศบาลตำบล 10 แห่ง เป็นเทศบาลเมืองดังนี้

1. เทศบาลตำบลบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น
2. เทศบาลตำบลสำโรงเหนือ จังหวัดสมุทรปราการ
3. เทศบาลตำบลลาดหลวง จังหวัดสมุทรปราการ
4. เทศบาลตำบลด่านสำโรง จังหวัดสมุทรปราการ
5. เทศบาลตำบลสำโรงใต้ จังหวัดสมุทรปราการ
6. เทศบาลตำบลโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี
7. เทศบาลตำบลอยู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี
8. เทศบาลเมืองตะพานหิน จังหวัดพิจิตร
9. เทศบาลตำบลชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช
10. เทศบาลตำบลจุมพล อำเภอโพธาราม จังหวัดหนองคาย

ส่วนตัวแบบ Decision Tree ได้จำแนกเทศบาลนครและเทศบาลเมือง 19 แห่ง เป็นเทศบาลตำบล โดยมีรายชื่อเทศบาลนครและเทศบาลเมือง 12 แห่ง ตรงกับรายชื่อที่ตัวแบบ Logistic Regression จำแนกผิดพลาด ลำดับ 1 ถึงลำดับ 12 อีก 7 แห่ง คือ

1. เทศบาลเมืองชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์
2. เทศบาลเมืองบุรีรัมย์
3. เทศบาลเมืองสตูล
4. เทศบาลเมืองสิงห์บุรี
5. เทศบาลเมืองศรีราชา
6. เทศบาลเมืองตราด
7. เทศบาลเมืองปากพนัง

และตัวแบบ Decision Tree ได้จำแนกเทศบาลตำบล 11 แห่ง เป็นเทศบาลเมือง โดยเทศบาลตำบล 5 แห่ง ตรงกับรายชื่อเทศบาล ตำบลที่ตัวแบบ Logistic Regression จำแนกผิดพลาด อันดับ 1 ถึง อันดับ 5 ส่วนอีก 6 แห่ง ได้แก่

1. เทศบาลตำบลชุมแพ จังหวัดขอนแก่น
2. เทศบาลตำบลแสนสุข จังหวัดชลบุรี
3. เทศบาลตำบลเบตง จังหวัดยะลา
4. เทศบาลตำบลอัมมน้อย จังหวัดสมุทรสาคร
5. เทศบาลตำบลตาคลี จังหวัดนครสวรรค์
6. เทศบาลตำบลปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

เมื่อพิจารณารายชื่อเทศบาลข้างต้นที่ตัวแบบทั้งสอง จำแนก ผิดพลาดอย่างละเอียดแล้ว จะเห็นได้ว่า เทศบาลเมืองและเทศบาลนคร ที่ตัวแบบทั้งสองจำแนกเป็นเทศบาลตำบล เป็นเทศบาลเมืองขนาดเล็ก เกือบทั้งหมด เป็นเทศบาลเมืองที่กำหนดขึ้นจากการเป็นที่ตั้งของศาลากลาง จังหวัดเป็นส่วนใหญ่ มีความเป็นกิ่งเมืองมากกว่าความเป็นเมือง และ เทศบาลตำบลที่ตัวแบบทั้งสองจำแนกเป็นเทศบาลเมืองนั้น เป็นเทศบาล ตำบลขนาดใหญ่มีความเป็นเมืองมากกว่าความเป็นกิ่งเมือง นอกจากนี้ ค่าความน่าจะเป็นของความเป็นเมืองขององค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น อาจใช้เป็นตัวชี้วัดนำ (Leading Indicator) ของความเป็นเมืองได้ กล่าวคือ ความน่าจะเป็นของความเป็นเมืองของเทศบาลตำบลที่มีความเป็นกิ่งเมือง จะมีค่าต่ำกว่า 0.5 เมื่อความน่าจะเป็นนี้มีค่าเข้าใกล้ 0.5 แสดงให้เห็นว่า เทศบาลตำบลนั้น ใกล้จะเป็นเมืองตามนัยที่ได้กล่าวมาแล้ว

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศูนย์บริการวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (2544) **เครื่องชี้วัดประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น** รายงานการวิจัย โครงการพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารการเงินการคลังท้องถิ่น.

ภาษาอังกฤษ

Fay, Marianne and Charlotte Opal (2000) **"Urbanization without Growth : A not so uncommon Phenomenon"** prepared for the Summer Seminar at the World Bank.

<http://www.un.org>

<http://www.unclis.org>

Hugo, G (1977) **Rethinking the ASGC: Conceptual and Practical Issues** Monograph Series 3, National Key Centre for the Social Application of Geographic Information Systems, University of Adelaide.

Morrison, Peter A. ed. (1989) **Population movements : Their forms and functions in urbanization and development** Liege, Belgium : Ordina.
