

จากแหล่งศูนย์กลางของสถานที่สู่แหล่งศูนย์กลาง ของกระแสการไหล: หลักฐานหนึ่งจากภูมิภาคเมืองโคราช, การใช้วิธีทางเครือข่าย

วิทยา เรืองฤทธิ์* และ ฮอง-ฉาง เชีย**

บทคัดย่อ

แม้นักวิชาการต่างตระหนักดีถึงความบกพร่องของแบบจำลองแหล่งกลางโดยตลอดมา แต่ก็ไม่สามารถหากระบวนทัศน์อื่นใดเข้ามาแทนที่อย่างเหมาะสมได้ จนกระทั่งนักวิจัยได้พัฒนาตัวแบบใหม่ในการจัดการเชิงพื้นที่ออกมานั้น ก็คือ ตัวแบบฐานคติเครือข่าย ซึ่งบทความนี้ได้เริ่มต้นด้วยการสาธยายเชิงเปรียบเทียบระหว่างลักษณะของแบบจำลองแหล่งกลางกับแบบจำลองเครือข่ายที่มีแนวโน้มจะมีบทบาทมากขึ้นตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติยังไม่ค่อยมีการวิจัยถึงความสามารถที่แท้จริงของเครือข่ายกันเท่าใดนัก ด้วยเหตุนี้จึงได้พยายามที่จะปิดช่องว่างทางวรรณกรรมมาสู่การพิจารณาเชิงประจักษ์ถึงอิทธิพลของเครือข่ายลำดับขั้นเมืองต่อการก่อตัวของระบบชุมชนในภูมิภาคเมืองโคราช ซึ่งในที่นี้ได้นำเสนอวิธีตามแบบแผนการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมมาประยุกต์กับการนิเทศศึกษา โดยผลลัพธ์แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการธรรมาธิบายและการวิเคราะห์ข้อมูลจากกระแสการเดินทางไปทำงานแบบเข้าไปเย็นกลับ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์การวิเคราะห์เครือข่ายอย่าง Netdraw และ Ucinet VI ในส่วนสุดท้ายของบทความยังได้ทำการสรุปและอภิปรายถึงข้อจำกัดทางการศึกษาและข้อเสนอแนะในการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมในขอบเขตการศึกษาเรื่องเมืองและการวางแผน

คำสำคัญ: แบบจำลองแหล่งกลาง แบบจำลองทางเครือข่าย เครือข่ายเมือง การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม

* นักผังเมืองชำนาญการ กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย
224 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10320
E-mail: ruangritv@hotmail.com

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาการวางแผนเมือง มหาวิทยาลัยแห่งชาติเฉิงกง
224 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10320
E-mail: hchsieh@ccmail.ncku.edu.tw

From Central of Places to Central of Flows: An Evidence from The Korat City Region, Using Network-Based Approach

Vittaya Ruangrit* and Horng-Chang Hsieh**

Abstract

While the deficiencies of the central of place model have often been highlighted, no other paradigm has replaced it. However, recently some researchers have hinted at the development of a new model of spatial organization, network-based model. This paper discusses the features of this urban network model in comparison with the central place model. However, while many have theorized the importance of urban networks, relatively few have directly examined their influence. Thus, this analysis closes a significant evidential gap in the literature by examining the influence of network-based model to structure an urban system in the Korat city region. The study also empirically demonstrates the widely used and powerful methodological tools of social network analysis. Results show that a network-based model within the case study can be well described and analyzed of the commuting flow data via software tools of network analysis toolkit, Netdraw and Ucinet VI. The paper concludes with a discussion of the study's limitations and suggestions for further applying social network analysis within the domain of planning and urban studies.

Keywords: *Central Place Model, Network-Based Model, Urban Network, Social Network Analysis*

* City Planner (Professional Level), Department of Public Works and Town, Country Planning – MOI
224 Rama IX Road, Huai Khwang, Bangkok 10320
E-mail: ruangritv@hotmail.com

** Associate Professor, Department of Urban Planning, National Cheng Kung University
224 Rama IX Road, Huai Khwang, Bangkok 10320
E-mail: hchsieh@ccmail.ncku.edu.tw

ความเป็นมา

แนวคิดเรื่องลำดับชั้นหรือลำดับคักย์ของเมือง (Urban Hierarchy) ดูเหมือนจะเป็นชุดเครื่องมือทางทฤษฎีประจำสำนักสังคมวิทยาเมือง ภูมิศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ภูมิภาคและเมือง เป็นเวลานานแล้ว โดยมีกลุ่มทฤษฎีพื้นฐานที่รู้จักกันดีคือการจัดลำดับขนาดของเมือง ซึ่งกล่าวได้ว่าการพิจารณาระบบของเมืองจะไม่สมบูรณ์ถ้าไม่ได้อ้างถึงกฎที่ว่าด้วยตำแหน่ง-ขนาด หรือ กฎขนาดของลำดับชั้น (Rank-Size Rule) ที่มีสาระสำคัญ คือ ลำดับชั้นของเมืองคูณด้วยจำนวนประชากรของเมืองนั้นจะเท่ากับตัวคงที่หนึ่ง ๆ หรือถอดความได้ว่า เมืองที่มีลำดับชั้นที่สองจะมีประชากรครึ่งหนึ่งของเมืองลำดับชั้นที่หนึ่ง เมืองลำดับชั้นที่สามจะมีประชากรหนึ่งในสามของเมืองลำดับชั้นที่หนึ่ง เป็นต้น การจัดเรียงลำดับชั้นของเมืองโดยใช้ขนาด (มักเป็นขนาดของจำนวนประชากรในเขตการปกครอง) เป็นที่นิยมในหมู่นักวิชาการที่ศึกษาเรื่องภูมิภาคและเมือง โดยมีผลงานเชิงประจักษ์มากมาย นับตั้งแต่ George K. Zipf (1941) สร้างกฎตำแหน่งเมือง-ขนาดประชากร แม้แต่ในงานวิจัยปัจจุบันสมัยของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ (2008) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ทำการศึกษาให้กรมโยธาธิการและผังเมืองในโครงการการศึกษาเพื่อจัดลำดับการพัฒนาเมือง ต่างล้วนใช้กรอบการจัดเรียงลำดับการกระจายตัวของประชากรทั้งสิ้น

แนวคิดลำดับชั้นของเมืองยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่ออธิบายบทบาทหน้าที่ของเมืองที่แตกต่างกันไปตามตำแหน่งและขนาดของเมือง ซึ่งนอกจากจำนวนประชากรดังกล่าวแล้ว ปัจจัยอื่น ๆ ทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม อาจถูกเสริมเข้าไปเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดเพื่อให้การจัดลำดับเมืองชัดเจนขึ้น และสามารถเป็นแนวทางในการกำหนดบทบาทและวางนโยบายเพื่อพัฒนาเมืองในอนาคตต่อไป (ตัวอย่างงานของ Duncan et al., 1960) หรือการบูรณาการตัวชี้วัดต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการจัดลำดับระบบเมืองของโลก ในงานของ Alderson and Beckled (2004) ซึ่งเป็นไปตามคำหมายว่าเมืองที่จัดเป็นเมืองระดับโลก ได้แก่ ลอนดอน โตเกียว นิวยอร์ก การจัดเรียงลำดับเช่นนี้โดยนัยถือว่ามีความสมเหตุสมผล ชัดเจน และให้ผลลัพธ์ที่ไม่ขัดแย้งในเชิงประจักษ์ โดยพื้นที่ที่โดดเด่น มักจะอยู่ในลำดับต้น ๆ ของแผนภูมิหรือตารางการเรียงลำดับ อย่างไรก็ตาม คุณลักษณะเฉพาะของเมืองที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้เพื่อกำหนดตำแหน่งภายในลำดับชั้นพบว่ามีความหลากหลายอย่างมาก ขึ้นอยู่กับตัวผู้ศึกษาหรือคณะวิจัยจะกำหนดปัจจัยหรือเกณฑ์ที่ “เหมาะสม” (Beaverstock et al., 1999) ซึ่งบ่อยครั้งไม่ได้เป็นไปตามแบบแผนพื้นฐานเชิงทฤษฎี อันนำไปสู่ความคลุมเครือเกี่ยวกับสถานะบทบาทที่แท้จริงของเมืองนั้น ๆ โดยเฉพาะเมืองที่มีบทบาทรองลงไปตามลำดับชั้นของเมือง

บทความชิ้นนี้เป็นความพยายามที่จะจัดประเด็นข้อบกพร่องดังกล่าว โดยมีความเชื่อบนพื้นฐานข้อเท็จจริงที่ว่า การคงสถานะทางการเมืองการปกครองที่ผูกขาดการรวมศูนย์อำนาจไม่อาจทำได้อีกต่อไปแล้ว เนื่องจากมีแรงกดดันจากภาคส่วนต่าง ๆ ในสังคมที่เติบโตขึ้นและแสดงความ

ประสงค์ถึงการมีส่วนร่วม โดยมีความจำเป็นต้องทำการกระจายอำนาจไปสู่ท้องถิ่น กลุ่มชน หรือ ในส่วนของสภาพทางเศรษฐกิจที่ขยายตัวและมีลักษณะของการรวมกลุ่มวิสาหกิจ (Cluster) กันมากขึ้นเพื่อความอยู่รอดทางธุรกิจและเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขัน (Competitiveness) กอปรกับเทคโนโลยีการสื่อสารและคมนาคมขนส่งที่ก้าวหน้าอย่างมากจนมีผลต่อการให้ความสำคัญกับพื้นที่ทางการปกครอง ซึ่ง “ขนาด” (Scale) ของขอบเขตการปกครองแต่เดิมอาจไม่ได้ตอบสนองต่อวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของชาวเมืองได้อีกต่อไป เกิดความจำเป็นที่ต้องมีการทบทวน เรื่องขนาด (Re-Scaling) ของพื้นที่ หรือทำการขยายความร่วมมือระหว่างเมืองเพื่อการประหยัด ต่อขนาด (Economy of Scale) ทางด้านบริหารจัดการบริการสาธารณะแก่ประชาชน การรับรู้ที่มี ต่อคำว่า “พื้นที่” (Space) จึงแตกต่างไปจากเดิม โดยไม่ได้มีความหมายเพียงแค่พื้นที่ตามแหล่งที่ตั้ง (The Space of Places) แต่ยังมีเรื่องของพื้นที่ตามกระแสความเคลื่อนไหว (The Space of Flows) ของ คน ลัทธิ ลิงของ ข้าวสาร ข้อมูล อีกด้วย (Castells, 1996)

ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเหล่านี้ ได้เปลี่ยนแปลงการจัดเรียงตัวของเมืองในระบบหนึ่ง ๆ ซึ่งก่อน ศตวรรษที่ 20 ลำดับชั้นของเมืองตามขนาด (Size-Based Hierarchy) จากอิทธิพลของสำนัก ทฤษฎีแหล่งกลาง (Central Place Theory) และใช้เป็นกรอบและวิธีการอธิบายระบบเมืองได้เป็น อย่างดี แต่ทว่าเมื่อสภาพการณ์เป็นไปในอีกแบบหนึ่งดังกล่าวก้าวข้างต้น ก็ต้องมองหากรอบและ เครื่องมือใหม่ให้สอดคล้องกัน โดยลำดับชั้นของเมืองแบบเครือข่าย (Network-Based Hierarchy) อาจเป็นตัวแบบที่รองรับกับบริบทและกระแสโลกได้มากกว่า (Neal, 2008) โดยเฉพาะวิธีการวิเคราะห์ เครือข่าย จะช่วยจัดการกับปัญหาหลักเกณฑ์หรือมาตรฐาน “การเลือก” ปัจจัยทางคุณลักษณะ ของเมือง โดยแทนที่จะมุ่งหรือแสวงหาคุณลักษณะเฉพาะของเมือง มากำหนดเป็นปัจจัยต่าง ๆ หรือ ขอเรียกว่าเป็นให้ความสำคัญกับปัจจัย ภายใน ของแต่ละเมืองในระบบตามแบบแผนวิธีการ “คลาสสิก” อันเป็นแก่นแกนหลักที่ใช้กันมากกว่า 70 ปี แต่วิธีการแบบเครือข่ายจะมุ่งเน้นไปที่เรื่อง ระหว่าง เมืองในระบบ หรือความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นต่อกันระหว่างเมืองนั่นเอง

อันที่จริงแนวความคิดเรื่องการเปลี่ยนแปลงกรอบการมองจากตัวแบบแหล่งกลางมา เป็นมุมมองแบบเครือข่ายเมือง (Urban Network) หรือระบบโครงสร้างการพึ่งพากันและกัน ระหว่างเมืองนั้นมีความพยายามกันมานานแล้ว (McKenzie, 1933; Vance, 1970) โดยเฉพาะ Rimmer (1998) ให้ความเห็นไว้อย่างน่าสนใจว่า “การใช้ขนาดประชากรอาจเป็นแนวทางที่ทำให้ บ่งสภาพและสถานะของเมืองผิดพลาดไปจากความเป็นจริง จึงควรที่จะเปลี่ยนความสนใจไปที่ ความสามารถในการเข้าถึงของแต่ละโหนดที่สำคัญ (Key Nodes) ในเครือข่าย ตามระดับของ การปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นต่อกันมากกว่า” (เช่นเดียวกับความเห็นของ Pumain, 1992; Camagni, 1993 และ Meijers, 2007) อย่างไรก็ตาม แม่ว่านักวิชาการหลายท่านมองเห็นถึงปัญหาและเริ่ม ให้ความสำคัญต่อเครือข่าย โดยเฉพาะในศาสตร์ของการวางแผนภาคและเมืองแล้ว นักทฤษฎี การวางแผนเคยตั้งประเด็นไว้ถึงการเกิดขึ้นของเครือข่ายจะส่งผลให้เกิดกระบวนการทัศน์ใหม่สำหรับ

การวางแผน เช่น ความสัมพันธ์ของเครือข่ายที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเรื่องพื้นที่และเวลา หรือ ศักยภาพของเครือข่ายที่เอื้อต่อกระบวนการธรรมาภิบาล แต่อย่างไรก็ดีในแง่ของการปฏิบัติแล้ว มีผลงานจำนวนน้อยมากที่กล่าวถึงเครือข่ายเชิงพื้นที่ (Spatial Network) แล้วนำวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม (Social Network Analysis: SNA) มาประยุกต์ใช้ด้วย โดยทั่วไปจะยอมรับแนวคิดแบบเครือข่ายแต่ยังใช้วิธีการเชิงปริมาณอื่นอย่างเศรษฐมิติ (Econometrics) เป็นตัวแบบในการวิเคราะห์ (Eraydin et al., 2008) สำหรับงานวิจัยนี้จะแสดงให้เห็นถึง “พลัง” ในการอธิบายและฉายภาพของ SNA ที่มีต่อระบบเครือข่ายเมือง

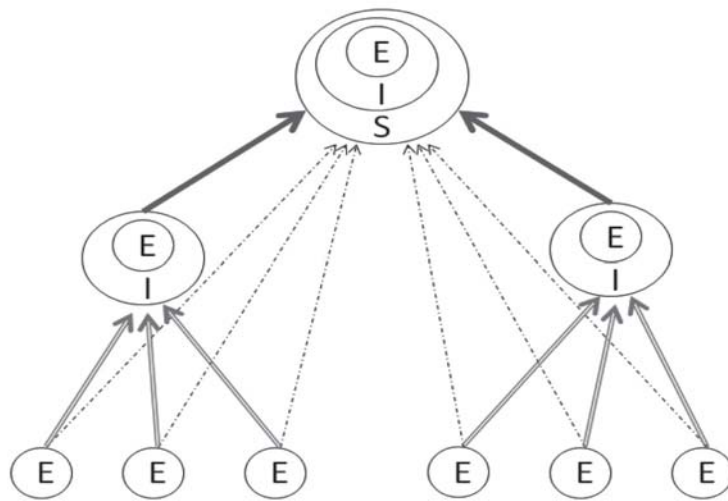
โครงสร้างของบทความเริ่มจากหัวข้อที่ 2 เป็นการทบทวนตัวแบบทฤษฎีแหล่งกลางที่มีอิทธิพลมาอย่างยาวนานต่อการจัดลำดับชั้นของเมืองตามขนาด พร้อมแสดงให้เห็นถึงข้อบกพร่องที่ไม่อาจอธิบายการเปลี่ยนแปลงของเมืองในบริบทแวดล้อมของปัจจุบันได้ ขณะเดียวกันกับการเกิดขึ้นของตัวแบบใหม่อย่างเครือข่ายเมืองนั้นมีความเหมาะสมต่อการอธิบายอย่างไรบ้าง หัวข้อที่ 3 เป็นการแนะนำแบบวิธีวิเคราะห์ของ SNA ถึงองค์ประกอบต่าง ๆ วิธีการเก็บและนำเข้าข้อมูล โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางด้าน SNA อย่าง Ucinet VI ในการวิเคราะห์และแสดงภาพความสัมพันธ์ หัวข้อที่ 4 แสดงสภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา รวมทั้งข้อมูลที่ใช้และแหล่งที่มาของข้อมูล ซึ่งในที่นี้จะใช้ข้อมูลกระแสความเคลื่อนไหว (Flow Data) ของการเดินทางจากตำแหน่งที่อยู่ไปหาสู่แหล่งงาน หรือ Commuting Flows ในภูมิภาคเมืองโคราชมาใช้ในการวิเคราะห์ หัวข้อที่ 5 เป็นการประมวลผลการวิเคราะห์ อธิบายระบบชุมชนเมือง ตามแบบวิธีของ SNA และหัวข้อที่ 6 และหัวข้อที่ 7 เป็นการอภิปรายผล สรุปและข้อเสนอแนะเพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษาวิจัยต่อเนื่องในอนาคต

จากมุมมองแบบคงรูปสู่มุมมองแบบเครือข่าย

ทฤษฎีแหล่งกลางมีต้นกำเนิดจากเยอรมนีในตอนต้นของศตวรรษที่ 20 โดย Christaller (1933) และ Lösch (1954) ซึ่งทำการต่อยอดงานของ von Thünen, Grandmann และ Alfred Weber แบบจำลองดังกล่าวมีการพัฒนาเรื่อยมาเป็นลำดับโดยนักคิดต่าง ๆ เช่น Woldenburg, Timbergen, Beckmann & McPherson, Parr, White, Berry, Mulligan, Beguin & Allen และ Sanglier และเมื่อเร็ว ๆ นี้ Fujita และ Krugman ได้นำหลักการมาสร้างแบบจำลองทางเศรษฐกิจเชิงพื้นที่ที่มีต่อดุลยภาพทั่วไป (Territorial Economic Models of General Equilibrium) กล่าวได้ว่า แบบจำลองแหล่งกลางมีอิทธิพลอย่างมากต่อการศึกษาวิจัยเพื่อกำหนดลำดับชั้นของเมืองตามบทบาทหน้าที่ โดยตำแหน่งของเมืองในลำดับชั้นจะสอดคล้องกับบทบาทการแสดงออกทางเศรษฐกิจของเมืองในระบบ

แบบจำลองแหล่งกลางเริ่มต้นด้วยการสมมติฐานว่า เมืองดำรงอยู่เพื่อทำหน้าที่บริการและจำหน่ายสินค้าให้แก่พื้นที่อิทธิพลโดยรอบตัวมัน ด้วยเหตุนี้เมืองจึงมีลักษณะเป็น “แหล่ง (ศูนย์)

กลาง” ทางการค้า โดยมีขอบเขตของตลาดเป็นตัวกำหนดให้มีการแบ่งแยกหน้าที่รับผิดชอบ (Smith, 2000) เช่นเดียวกับขนาดของพื้นที่อิทธิพลจะเป็นตัวบ่งชี้ความซับซ้อนของสินค้าและบริการที่เมืองจะมีให้ ซึ่งเมืองที่มีพื้นที่อิทธิพลขนาดใหญ่กว้างขวางย่อมมีสินค้าและบริการที่หลากหลายตามไปด้วย ไล่เรียงจากความต้องการสินค้าและบริการขั้นพื้นฐาน เช่น ร้านขายของชำ ร้านกาแฟ หรือร้านอาหาร ไปจนถึงสินค้าและบริการแบบเฉพาะสนองความต้องการเฉพาะของลูกค้า เช่น ห้างขายเพชร ไชว์รวมขายรถยนต์ ในทางตรงกันข้าม เมืองที่มีเขตอิทธิพลขนาดเล็กก็ย่อมมีความหลากหลายของสินค้าและบริการที่จำกัดตามฐานของจำนวนลูกค้าในพื้นที่ ด้วยเหตุนี้บทบาทของเมืองจึงมีลักษณะเป็นลำดับขั้นตามความเป็นศูนย์กลาง หรือความสำคัญที่มีต่อภูมิภาคนั่นเอง



ภาพที่ 1: แบบจำลองแหล่งกลาง

ถ้าเรามีเมืองอยู่สามขนาด (ใหญ่ กลาง เล็ก) และสินค้าสามชั้นเช่นกัน (ขั้นต้น ขั้นกว่า และขั้นสูง) โดยที่เมืองใหญ่มีสินค้าทั้งสามประเภท เมืองขนาดกลางมีสินค้าขั้นต้นกับขั้นกว่า ส่วนเมืองขนาดเล็กมีเพียงสินค้าขั้นต้น ด้วยเหตุนี้เมืองขนาดกลางก็ต้องพึ่งเมืองขนาดใหญ่กับสินค้าขั้นสูง ขณะที่เมืองขนาดเล็กก็ต้องแสวงหาสินค้าขั้นกว่าขึ้นไปจากเมืองขนาดกลางและขนาดใหญ่ ตามลำดับ

แม้ว่าในทฤษฎีแบบจำลองแหล่งกลางจะกล่าวถึงความสำคัญของเครือข่ายเมืองและการพึ่งพาซึ่งกัน (Garrison, 1960) แต่ในทางปฏิบัติกลับมักจะทำให้ความสนใจต่อขนาดประชากรมาเป็นตัววัดความเป็นศูนย์กลางของเมือง โดยผลงานเชิงประจักษ์ส่วนใหญ่ต่างสมมติให้เมืองขนาดใหญ่กว่าจะมีพื้นที่อิทธิพลที่มากกว่าและย่อมมีความซับซ้อนของสินค้าและบริการมากกว่า

ด้วย (Berry and Garrison, 1958a) ซึ่งกลายเป็นรูปแบบของทฤษฎีแหล่งกลางที่ยอมรับกันในหมู่นักการตลาด (ตัวอย่างงานของ Reilly, 1929) นักภูมิศาสตร์ (ตัวอย่างงานของ Berry and Garrison, 1958b) และนักสังคมวิทยา (ตัวอย่างงานของ Schettler, 1943) นักวิชาการเหล่านี้รวบรวมหลักฐานไว้เป็นจำนวนมากและทำการสรุปว่า บทบาทหน้าที่ของเมืองกำหนดได้จากลำดับชั้นตามขนาด (Size-Based Urban Hierarchy) โดยแนวคิดเรื่องขนาดเมืองที่มีผลต่อลำดับชั้นนี้ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางและผลิตงานเชิงประจักษ์ออกมาสนับสนุนแนวคิดมากมาย (ดู Berry and Pred, 1965; Mulligan, 1984) อย่างไรก็ตาม ตัวแบบดังกล่าวได้รับการวิพากษ์ถึงการละเลยเพิกเฉยต่อบทบาทของเครือข่าย และทฤษฎีแหล่งกลางนี้ไม่ได้อธิบายว่าทำไมจึงมีสัมพันธภาพทางเศรษฐกิจระหว่างเมืองที่มีขนาดหรือลำดับเดียวกัน หรือบางบทบาทหน้าที่ในลำดับสูงจึงมาอยู่ในเมืองขนาดกลางและขนาดเล็กได้

นักวิชาการบางคนเชื่อว่าในตัวทฤษฎีแหล่งกลางจริง ๆ แล้ว เป็นแนวคิดในลักษณะลำดับชั้นแบบเครือข่ายของเมือง (Network-Based Urban Hierarchy) แต่การตีความเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ปฏิบัติต่างหากที่เพี้ยนออกไปจากตัวทฤษฎีดั้งเดิม และเพื่อสนับสนุนการตีความดังกล่าวจึงได้อ้างว่า Christaller ตระหนักดีถึงความสำคัญของเครือข่ายโดยบ่งชี้ถึงปรากฏการณ์การแลกเปลี่ยนเชื่อมโยงกันระหว่างเมือง และให้ใช้จำนวนเลขหมายโทรศัพท์ที่ขอเปิดใช้ในเมืองหนึ่ง ๆ เป็นปัจจัยการพิจารณาเช่นเดียวกับขนาดของประชากรในการวัดสถานะของแหล่งกลาง (ดู Ullman, 1941; Neal, 2010) ซึ่งตรงจุดนี้อาจเรียกว่าเป็น “กบดักของคลิสตัลเลอร์” ที่อาจทำให้หลายคนเข้าใจไปเช่นนั้นได้ เพราะที่จริงแล้วการใช้จำนวนเลขหมายโทรศัพท์ก็ดี หรือจะใช้จำนวน IP Address ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็ตาม หากนำไป “ใส่” ให้เป็นปัจจัย ภายใน ของแต่ละเมือง โดยไม่ได้พิจารณาถึงปัจจัย ระหว่าง เมืองแล้วไซ้ร้ ย่อมถือว่ายังอยู่ในวังวนของ *Size-Based Urban Hierarchy*

นิเวศวิทยาเมืองเป็นสาขาวิชาการแรก ๆ ที่ใช้มุมมองเชิงสัมพันธ์กับลำดับชั้นของเมือง โดยการมองเมืองว่าคล้ายกับการมีอยู่ของชีวิตซึ่งต้องอาศัยความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนจากภาวะพึ่งพากันและกันตามวงจรชีพ กรอบการมองแบบนี้เองทำให้ต้องเปลี่ยนทัศนะไปจากเดิมที่เห็นว่าระบบเมืองนั้นเป็นความสัมพันธ์แบบง่าย ๆ เพียงความสัมพันธ์ในแนวตั้งแบบบน-ล่าง หรือระหว่างตัวแหล่งกลางกับเมืองลำดับรองลงไป ในปริณทลที่แหล่งกลางมีอิทธิพลอยู่เท่านั้น อย่างเช่นผลงานที่น่าสนใจของ Mckanzie (1933) ในการบ่งชี้ว่าความก้าวหน้าของนวัตกรรมเทคโนโลยีทางการคมนาคมขนส่งจะเป็นตัวเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่และการจัดเรียงตัวของระบบเมือง โดยความสะดวกในการคมนาคมขนส่งทำให้พื้นที่ (ดูเสมือน) หดเล็กลงไป การเคลื่อนไหวของผู้คนและสินค้าง่ายขึ้นเร็วขึ้น เกิดสภาวะความสัมพันธ์ระหว่างเมืองอย่างหลากหลายรูปแบบทั้งการแข่งขัน (ทางเศรษฐกิจ) หรือทำการจัดสรรแบ่งบทบาทความร่วมมือระหว่างกัน ซึ่งแนวความคิดดังกล่าวได้นำมาปรับปรุงและทำการพิสูจน์เชิงประจักษ์โดย Duncan และคณะ ในเรื่องของแบ่งบทบาทหน้าที่ของเมืองจากการนำอาชีพการงานและอุตสาหกรรม (ดู Duncan and Reiss, 1956; Duncan et al., 1960)

มาทำการจำแนกเพื่อฉายบทบาทที่เด่นชัดจริง ๆ ของเมืองออกมาภายในระบบเมืองที่มีลักษณะของการพึ่งพาต่อกันจากการรวมตัวและสร้างความร่วมมือเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตและผลลัพธ์ที่ได้ กระนั้น เป็นที่น่าเสียดายว่า แม้แนวคิดเรื่องลำดับชั้นของเมืองตามแบบ Mckanzie และ Duncan อยู่บนพื้นฐานการพึ่งพากันและเครือข่ายเมือง แต่ในที่สุดก็ไม่อาจก้าวพ้น “กับดักของคลิสต์ลเลอร์” เพราะยังไปใช้ตัวชี้วัดที่ไม่ใช่เครือข่ายความสัมพันธ์ ทำนองเดียวกับการใช้ขนาดของประชากร (Duncan and Reiss, 1956; Duncan et al., 1960; Winsborough, 1959, 1960) ด้วยเหตุนี้ถึงจะมีข้อโต้แย้งในจุดอ่อนของทฤษฎีแหล่งกลางและตระหนักต่อทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่างเมือง แต่ในทางปฏิบัติกลับไม่พบการนำไปใช้เพื่อการพิจารณาลำดับชั้นของเมืองเลย

Vance (1970) มีมุมมองต่างไปเล็กน้อยต่อแนวคิดลำดับชั้นของเมืองตามขนาด โดยเห็นว่าแบบจำลองแหล่งกลางใช้อธิบายได้ดีสำหรับระบบเมืองที่อยู่ได้ด้วยตัวเอง (Self-Sufficient) ดังเช่นที่เกิดขึ้นภายใต้ระบบศักดินา (Feudalism) หรือระบบเศรษฐกิจ การเมืองและสังคมในยุโรปช่วงศตวรรษที่ 5 ถึง ศตวรรษที่ 15 แต่เมื่อความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีการคมนาคมขนส่งรุดหน้าขึ้น ภาคการผลิตและการบริโภคสามารถแยกส่วนออกจากกันได้ ไม่จำเป็นต้องเบ็ดเสร็จรวมอยู่ในแหล่งเดียวกันอย่างในยุคศักดินา การค้าในรูปแบบของการขายส่งจึงมีช่องทางเติบโตขึ้น ซึ่ง Vance วิพากษ์ว่าแบบจำลองเชิงพื้นที่อย่างเดียวนั้นไม่สามารถใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์นี้ได้ นั่นก็คือ ขณะที่ลำดับชั้นของเมืองตามขนาดใช้อธิบายได้แต่เพียง “แหล่งซื้อขายสินค้าและบริการที่ชาวนาจะไปในวันหยุดสุดสัปดาห์” แต่ไม่สามารถอธิบายถึง “ปลายทางที่จะไปถึงได้ตามความประสงค์ (ทางการค้า) ของชาวนา” และเพื่อเติมเต็มข้อบกพร่องที่มีอยู่นี้ Vance จึงเสนอแบบจำลองทางการค้า (Mercantile Model) โดยมองว่าเหล่าเมืองที่มีอิทธิพลสูงหรือมีตำแหน่งในลำดับขั้นต้น ๆ มักตั้งอยู่ตามเส้นทางการคมนาคมขนส่งที่มีมาแต่เดิมหรือทำการสร้างขึ้นใหม่ซึ่งบทบาททางเศรษฐกิจเป็นผลมาจากการสร้างความสัมพันธ์ทางการค้าตามระยะห่างระหว่างภูมิภาคโดยอาศัยเส้นทางการคมนาคมขนส่งที่จะเอื้ออำนวยให้ ในขณะเดียวกัน เมืองอันดับรองลงไปก็จะมีบทบาทความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจภายในภูมิภาคแบบปฏิสัมพันธ์ไล่เรียงต่อกันเป็นทอด ๆ ผลงานเชิงประจักษ์ตามแนวคิดนี้ แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างลำดับชั้นของเมืองหลัก ๆ ในสหรัฐอเมริกาตอนปลายศตวรรษที่ 18 และที่สำคัญได้เริ่มใช้เรื่องเครือข่ายมาเป็นปัจจัยร่วม อย่างเช่น ข้อมูลข่าวสาร (Pred, 1973) การคมนาคมขนส่ง (Conzen, 1975a) เครือข่ายทุน (Conzen, 1975b) และการติดต่อทางธุรกรรมของธนาคาร (Conzen, 1977) เป็นต้น

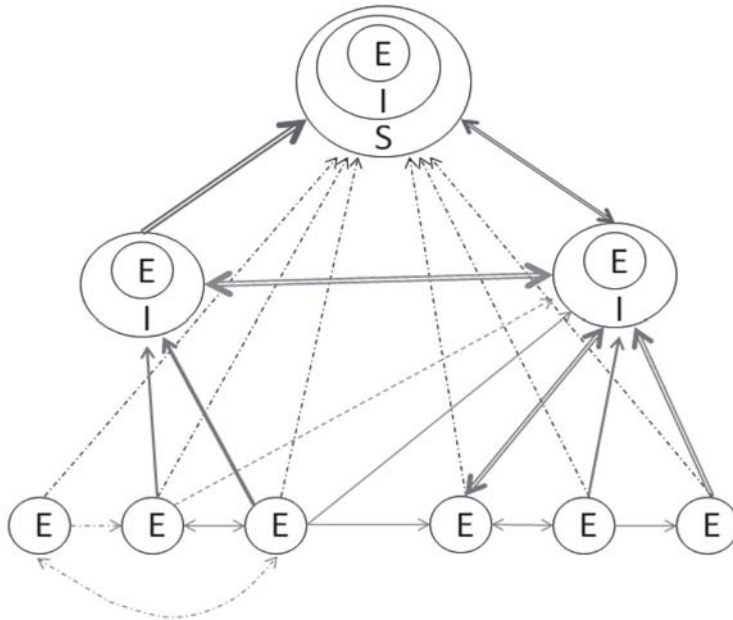
แนวคิดของทั้ง Mckanzie และ Vance ต่างสอดคล้องตรงกันว่าแบบจำลองแหล่งกลางจากการใช้ขนาดเป็นตัววัดนั้น มีข้อบกพร่องในการอธิบายถึงการได้มาซึ่งบทบาททางเศรษฐกิจของเมือง ยิ่งไปกว่านั้นการจัดลำดับชั้นของเมืองตามขนาดให้คำอธิบายเพียงแค่การกระจายตัวในบางบทบาทของเมือง เฉพาะในเรื่องการขายสินค้าปลีกและการบริการ แต่ไม่อาจสร้างความเข้าใจถึงการกระจายตัวของบทบาทด้านอื่น ๆ เช่น ทางการค้าหรือทางการเงินซึ่งอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ตามความห่าง

ของระยะทาง ด้วยเหตุนี้จึงจะมีการวิจารณ์จุดอ่อนของทฤษฎีแหล่งกลางตามที่กล่าวข้างต้น ก็ไม่มีใครเสนอให้เปลี่ยนตัวแบบการจัดลำดับชั้นของเมืองตามขนาดไปเป็นการจัดลำดับชั้นของเมืองจากเครือข่ายเลย เพียงแต่ให้ระบียบทางความคิดที่ต่างออกไปของกิจกรรมทางเศรษฐกิจเมืองเท่านั้น

จุดเปลี่ยนครั้งสำคัญอาจมาจากการพัฒนาแนวคิดเรื่อง “เศรษฐกิจใหม่” (New Economy) ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ (Knowledge) หรือธุรกิจทางด้านเทคโนโลยีที่เกิดจากความรู้ความสามารถ ซึ่งเป็นผลมาจากการเติบโตอย่างมีนัยสำคัญของทุนทางการเงิน (Sassen, 1991) และการเปลี่ยนย้ายกิจกรรมที่เคยอาศัยระยะทาง อย่างเช่น การให้บริการทางธุรกิจ (Esparza and Krmenec, 1994) ทำให้ลดทอนบทบาทเชิงพื้นที่หรือตำแหน่งที่ตั้งในการก่อตัวของเมืองตามลำดับชั้นรวมทั้งการเปลี่ยนนิยามในเรื่องบทบาททางเศรษฐกิจของเมือง โดยผลที่เกิดขึ้นอย่างเด่นชัดประการต่อมา ก็คือ การใช้เครือข่ายระหว่างเมืองในการอธิบายถึงลักษณะทั่วไปของลำดับชั้นเมืองเชิงบทบาทหน้าที่ เช่น การวิจัยถึงความเป็นศูนย์กลางของเมืองจากความสัมพันธ์เชิงควบคุมและการบังคับบัญชาในเครือข่ายของเมืองอันเป็นที่ตั้งของบริษัทแม่กับบริษัทสาขา (Lincoln, 1978; Ross, 1987) หรือตำแหน่งของเมืองในเครือข่ายทางการค้า (Eberstein and Frisbie, 1982; Eberstein and Galle, 1984) เครือข่ายการธนาคาร (Meyer, 1984) การแพร่กระจายของข้อมูลในเครือข่าย (Mitchelson and Wheeler, 1994; Wheeler and Mitchelson, 1989) และโครงข่ายการคมนาคมขนส่ง (Irwin and Kasarda, 1991; Ivy, Fik, and Malecki, 1995; Neal, 2010) เป็นต้น

การขยายตัวของการวิจัยทางด้านโลกาภิวัตน์และเมืองระดับโลก (Globalization and World Cities) มีส่วนต่อการนำแนวทางการจัดลำดับเมืองโดยเครือข่ายมาใช้งาน โดย Friedmann and Wolff (1982) ให้นิยามเมืองระดับโลกว่า คือแหล่งที่ตั้งที่อยู่บนตำแหน่งปลายยอดของลำดับชั้นเมือง ซึ่งกำหนดมาจากค้นหาลักษณะเฉพาะของเมืองตามความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจในระบบโลก ไม่ใช่เพียงแค่การใช้ขนาดของประชากรอย่างที่ทำกันมาก่อนหน้านั้น เช่นเดียวกับงานของ Castells (1996) ที่ได้จำแนกความต่างของ “พื้นที่” (Space) ออกเป็นสองประเภท อันจะมีผลต่อการจัดระบบกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม โดยอย่างแรกเรียกว่าพื้นที่ตามที่ตั้ง (The Space of Places) ซึ่งบทบาทหน้าที่จะมาจากลักษณะเฉพาะที่บรรจุอยู่ในขอบเขตที่ตั้งอยู่ ส่วนอีกรูปแบบหนึ่งคือพื้นที่ตามกระแสความเคลื่อนไหว (The Space of Flows) ซึ่งบทบาทหน้าที่จะมาจากความเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นระหว่างกัน การดำเนินการตามแนวคิดเหล่านี้มักให้ความสนใจไปที่ลำดับชั้นที่แฝงเป็นนัยยะอยู่ในตัวเครือข่ายที่ใช้วัดเมืองระดับโลก อย่างเช่น การใช้ข้อมูลการจราจรของสายการบิน (Smith and Timberlake, 2001) สำนักงานใหญ่และสำนักงานสาขาของบริษัทข้ามชาติ (Alderson and Beckeld, 2004) และบริษัทร่วมบริการ (Neal, 2008) เป็นต้น งานวิจัยในกลุ่มนี้

ถือเป็นจุดเริ่มต้นของก้าวอย่างที่สำคัญของแนวทางการจัดลำดับชั้นของเมืองโดยเครือข่ายในศตวรรษที่ 21



ภาพที่ 2: แบบจำลองเครือข่าย

เมืองขนาดกลางหนึ่งอาจผลิตสินค้าขั้นสูงได้ เช่นเดียวกับเมืองเล็กทั้งหลายที่ผลิตสินค้าขั้นกว่า สัมพันธภาพที่มีต่อกันจึงไม่ได้เป็นโครงสร้างตามลำดับชั้นตามขนาด การแลกเปลี่ยนเกิดขึ้นเมื่อสินค้าคล้ายคลึงหรือแตกต่างกัน ระบบมีความซับซ้อนขึ้น และดูคล้ายกับใยแมงมุม ยากที่จะแยกได้อย่างชัดเจนและไม่จำเป็นต้องขึ้นกับระยะทางที่ใกล้หรือไกลกันอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม แม้ว่ามีแนวโน้มถึงการใช้ตัวแบบจัดลำดับเมืองโดยเครือข่ายมากขึ้นก็จริง แต่ทว่าวิธีการใช้ “อ่าน” หรือ “ทำความเข้าใจ” เพื่ออธิบายเครือข่ายนั้น ยังเป็นวิธีการตามความถนัดของแต่ละนักวิชาการ โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้วิธีการเชิงปริมาณอื่น ๆ มาใช้งาน ซึ่งหากเครือข่ายไม่ซับซ้อนมากนักก็อาจใช้ทำงานได้ดี แต่หากทำการศึกษากับเครือข่ายที่ซับซ้อนขึ้นจะสร้างความลำบากในการตีความต่อผู้ทำการศึกษเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้ การใช้วิธีการเชิงปริมาณเหล่านั้นไม่อาจหลีกเลี่ยงการป้อนปัจจัยการวิเคราะห์เข้าสู่ Space of Places ได้ จึงดูเหมือนว่าในขณะที่เริ่มต้นให้ความสนใจไปที่ความสัมพันธ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้น ระหว่าง เมือง แต่สุดท้ายก็กลับมาพิจารณาถึงปัจจัยที่เกิดขึ้น ภายใน ตัวเมืองแต่ละเมืองเช่นเดิม ด้วยเหตุดังกล่าว งานวิจัยชิ้นนี้จึงเสนอการใช้การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม (Social Network Analysis: SNA) เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของการ “คิด” และ “ใช้” ฐานคติแบบเครือข่าย โดยในส่วนต่อไปจะทำการสังเขปแนวทางการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมให้ทราบเป็นลำดับ

สังเขปการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม

เครือข่ายหนึ่ง ๆ ประกอบไปด้วย โหนด (Nodes) และเส้นเชื่อมโยง (Ties) ระหว่างโหนด ซึ่งโหนดจะเป็นอะไรก็ได้ไม่ว่าจะเป็น ตัวบุคคล ทีม องค์กร แนวคิด สิทธิบัตร ฯลฯ เช่นเดียวกันกับ เส้นเชื่อมโยงที่อาจจะเป็นได้ถึง ข่าวลือ ข่าวสาร วัตถุประสงค์ การสื่อสาร การคมนาคม ฯลฯ เครือข่ายที่มี โหนดประเภทเดียวกันเรียกว่า *Homogeneous* หากมีหลายประเภทปะปนกันเรียกว่า *Heterogeneous* ในกรณีของเส้นเชื่อมโยงระหว่างคู่ของโหนด อาจมีทั้งแบบมีทิศทาง (หัวลูกศร) อย่างเช่นการให้คำแนะนำแก่ใคร หรือในแบบไม่มีทิศทาง เช่น ระยะเวลาให้บริการ และสามารถเป็นแบบทางเลือกสองทาง (Dichotomous) มีหรือไม่มี หรือการให้น้ำหนัก เช่น ติดต่อกับใครมากกว่ากัน โดยปกติเส้นเชื่อมโยงนั้นจะมีน้ำหนักหรือค่า ๆ หนึ่งเสมอ อย่างเช่นค่าเลขฐานสองในความสัมพันธ์แบบทางเลือกสองทาง ซึ่งจะทำให้การมีอยู่หรือการเกิดขึ้นของเหตุการณ์มีค่าเป็น 1 และหากไม่มีอยู่หรือไม่เกิดขึ้นก็จะให้ค่าเป็น 0 ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้เส้นเชื่อมโยงในแบบทางเลือกสองทางมาใช้โดยไม่ให้น้ำหนักกับเส้นเชื่อมโยง ทั้งนี้เมื่อนักวิเคราะห์เครือข่ายทำการรวบรวมข้อมูลจากความเชื่อมโยงจากกลุ่มของโหนดแล้วจะเรียกว่าข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Relational Data) ซึ่งสามารถแสดงออกมาในรูปแบบตารางเมตริกซ์ (Matrix Table) หรือสร้างเป็นรูปภาพออกมาก็ได้

ในส่วนนี้จะทำการแนะนำวิธีการที่อยู่ในการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมซึ่งได้นำมาใช้เป็น แนววิธีการวิเคราะห์และจัดระบบชุมชน โดยความหนาแน่นของเครือข่าย (Network Density) จะใช้ในการอธิบายถึงระดับของความเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นในเครือข่าย และลักษณะของความเป็นศูนย์กลาง (Centrality) ที่จะทำการค้นหาว่าใครหรือโหนดใดมี “ความสำคัญ” ในเครือข่าย โดยตัวแสดงหรือโหนดที่สำคัญนี้จะวางตัวอยู่ในตำแหน่งอย่างมีนัยยะเชิงยุทธศาสตร์ของเครือข่าย (Wasserman & Faust, 1994) ซึ่งการวัดค่าความเป็นศูนย์กลางมีสามประเภท ได้แก่ Degree, Closeness และ Betweenness

ความหนาแน่น หรือ *Density* ของเครือข่ายเป็นการวัดเครือข่ายในภาพรวม ซึ่งหมายถึง จำนวนของเส้นเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นจริงในเครือข่ายหนึ่ง ๆ หากด้วยจำนวนเส้นเชื่อมโยงทั้งหมดที่เป็นไปได้ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 หากมีค่าเข้าใกล้ 1 เท่าไรแสดงว่าเครือข่ายนั้นมีความหนาแน่นมากขึ้นเท่านั้น ในทางตรงกันข้าม หากมีค่าเข้าใกล้ 0 ย่อมสื่อถึงความเบาบางของเครือข่าย ความหนาแน่นจะแปรผกผันไปตามขนาดของเครือข่าย โดยขนาดของเครือข่ายที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อค่าความหนาแน่นที่ลดลง (Wasserman & Faust, 1994) การติดต่อสื่อสารในเครือข่ายที่มีความหนาแน่นมากจะได้ผลดีกว่าเครือข่ายที่รวมตัวแบบหลวม ๆ เช่นเดียวกับข้อมูลข่าวสารสามารถไหลผ่านอย่างรวดเร็วในเครือข่ายที่มีความหนาแน่น นอกจากนี้ ความหนาแน่นยังใช้เป็นตัวชี้วัดของ “ความร่วมมือระหว่างองค์กรที่ไม่รวมศูนย์กลาง” อีกด้วย (Hagen, Killinger & Streeter, 1997) โดย *Density* หรือ *D* ของกราฟ *G* แบบไม่กำหนดทิศทาง ซึ่งมีจำนวนโหนดเท่ากับ *N* จำนวน และ

α คือจำนวนเส้นเชื่อมต่อที่เกิดขึ้นจริง ทั้งนี้ $\alpha - \sum_i \sum_j a_{ij}$ และอาจเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

$$D = \frac{\alpha}{N(N-1)}$$

Degree Centrality อยู่บนฐานคิดที่ว่าโหนดซึ่งจัดว่าเป็นศูนย์กลางในเครือข่ายนั้นคือเหล่าโหนดที่มีความเชื่อมโยงเป็นส่วนใหญ่มากกับโหนดอื่น ๆ กำหนดได้จากการนับรวมจำนวนทิศทางของเส้นเชื่อมโยงที่เข้ามาสู่โหนดนั้น ๆ จากโหนดอื่นทั้งหมดในเครือข่าย โหนดที่มีค่าความเป็นศูนย์กลางสูงย่อมถือว่าเป็นโหนดที่มีระดับของกิจกรรมในเครือข่ายมากตามไปด้วย (Wasserman & Faust 1994) โหนดซึ่งมีความเชื่อมโยงกับโหนดอื่น ๆ ในเครือข่ายเป็นจำนวนมากอาจอยู่ในตำแหน่งที่เอื้ออำนวยประโยชน์ให้แก่โหนดต่าง ๆ ได้ ขณะเดียวกันอาจจะมีการพึ่งพาต่อโหนดอื่น ๆ ค่อนข้างน้อยเพราะสามารถเข้าถึงทรัพยากรในเครือข่ายได้ดีกว่า (Hanneman & Riddle 2005) โดยสมการทางคณิตศาสตร์ของ Degree Centrality หรือ $d(i)$ ของโหนด i คือ

$$d(i) = \sum_j m_{ij}$$

ที่ซึ่ง $m_{ij} = 1$ ถ้ามีการเชื่อมต่อระหว่างโหนด i และ j หรือ $m_{ij} = 0$ ถ้าไม่มีการเชื่อมต่อระหว่างกัน

Closeness Centrality เป็นการวัดถึงความไวของโหนดหนึ่ง ๆ ที่จะสามารถทำการเชื่อมต่อไปยังโหนดอื่น ๆ ในเครือข่ายได้อย่างไรบ้าง ซึ่งไม่เหมือนกับการวัดระดับความเป็นศูนย์กลางหรือ Degree Centrality เพราะทำการพิจารณาเส้นเชื่อมโยงของโหนดที่เกิดขึ้นโดยตรงและทางอ้อมผ่านโหนดอื่น ๆ ในเครือข่าย โหนดใดมีค่าคะแนนของ Closeness สูงย่อมหมายถึงความสามารถในการติดต่อกับโหนดอื่นนั้นเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ Closeness ที่มีค่าคะแนนสูงยังสื่อถึงความมีประสิทธิภาพในการสื่อสารข่าวสารข้อมูลหรือข้อความเห็นได้ทั่วถึงตลอดทั้งเครือข่าย และมีความจำเป็นน้อยที่ต้องพึ่งพาโหนดอื่น ๆ ในการส่งผ่านข่าวสารข้อมูลอีกด้วย โดยสมการทางคณิตศาสตร์ของ Closeness Centrality หรือ $c(i)$ ของโหนด i อาจเขียนได้ ดังนี้

$$c(i) = \sum_j d_{ij}$$

ที่ซึ่ง d_{ij} คือ จำนวนการเชื่อมต่อในเส้นทางที่สั้นที่สุดจากโหนด i ไปสู่โหนด j

Betweenness Centrality อยู่บนสมมติฐานที่ว่าโหนดใดก็ตามซึ่งอยู่ระหว่างกลางการเชื่อมโยงของโหนดอื่น ๆ ก็เป็นเสมือนโหนดศูนย์กลางของเครือข่าย เพราะโหนดในตำแหน่งนี้สามารถควบคุมการมีปฏิสัมพันธ์ของโหนดต่าง ๆ ที่มาเชื่อมโยงผ่านตัวเองได้ โดยสามารถสวมบทบาทผู้ควบคุมประตูแห่งความสัมพันธ์ หรือทำการกีดขวางการติดต่อจากสิ่งที่ไม่พึงปรารถนา (Wasserman &

Faust 1994) ซึ่งทำการวัดจากความเชื่อมโยงทางอ้อมระหว่างโหนดต่าง ๆ ในเครือข่าย การที่มีค่า Betweenness Centrality สูงอาจหมายถึง “ภาวะซ่อนเร้นจากผิวนอกของเครือข่าย” (Durland & Fredericks 2005) โหนดเหล่านี้ทำหน้าที่คล้ายกับตัวกลางในการจัดสรรอำนาจเพราะอยู่บนวิถีซึ่งให้โอกาสแก่โหนดอื่น ๆ แม้ว่าจะไม่มีการเชื่อมต่อโดยตรงก็ตาม (Durland & Fredericks 2005) โดยอาจแสดงสมการทางคณิตศาสตร์ Betweenness Centrality หรือ $b(i)$ ของโหนด i ได้ดังนี้

$$b(i) = \sum_{j,k} \frac{g_{jik}}{g_{jk}}$$

ที่ซึ่ง g_{jk} คือ จำนวนเส้นทางที่สั้นที่สุดจากโหนด j ไปยังโหนด k ($j, k \neq i$) และ g_{jik} คือ จำนวนเส้นทางที่สั้นที่สุดจากโหนด j ไปยังโหนด k ที่ต้องผ่าน i

ทั้งนี้เมื่อได้ทำการรวบรวมข้อมูลในเครือข่ายแล้ว การวิเคราะห์สามารถดำเนินการได้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางด้านการวิเคราะห์เครือข่ายซึ่งมีการพัฒนาขึ้นอย่างมากมาในปัจจุบันทั้งแบบที่มีและไม่มีค่าใช้จ่ายในการใช้งาน โดยในที่นี้จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อันเป็นที่ยอมรับและรู้จักกันทั่วไปในชื่อของ Ucinet VI (Borgatti et al., 1999) โปรแกรมดังกล่าวมีฟังก์ชันการใช้งานที่เรียกว่า Netdraw ที่สามารถแสดงแผนภาพความสัมพันธ์ของเครือข่ายซึ่งอยู่ในความสนใจของเราออกมาได้

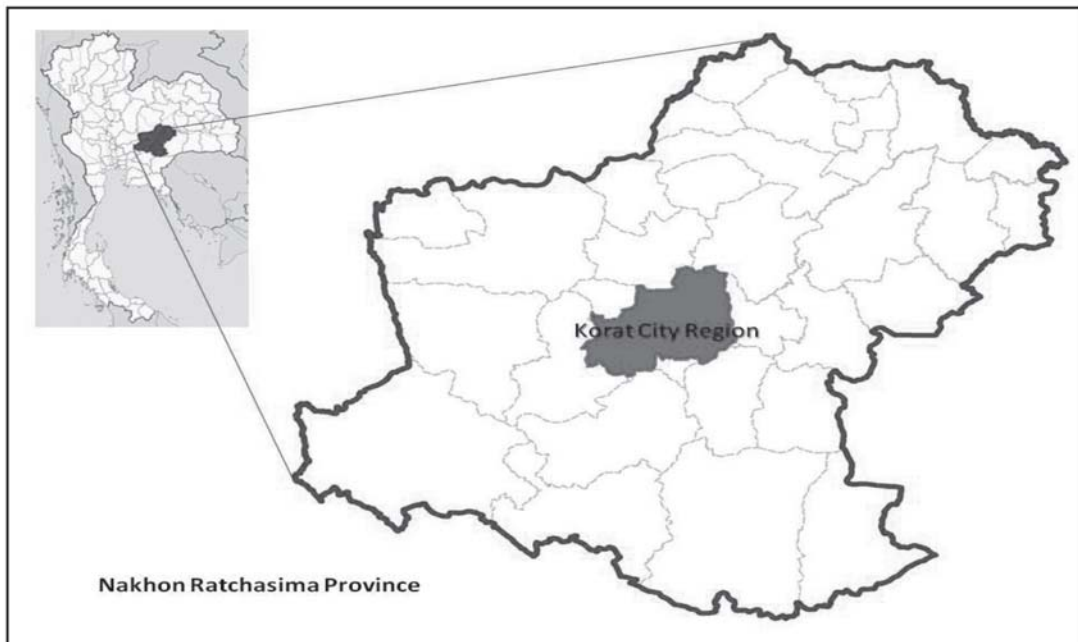
กรณีศึกษาและข้อมูล

นับตั้งแต่ปี 1981 ที่ประเทศไทยมีนโยบายส่งเสริมเมืองหลักหรือเมืองศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ โดยเลือกจังหวัดที่เป็นเมืองหลักของแต่ละภาค เช่น จังหวัดชลบุรี จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดขอนแก่น จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดสุราษฎร์ธานี นโยบายเน้นการสร้างความสำเร็จทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การจัดการศึกษา การจัดการธุรกิจบริการ และการสร้างงานในพื้นที่ เพื่อรองรับแรงงานในแต่ละภาค แทนที่แรงงานเหล่านั้นจะมุ่งหน้าเข้าสู่กรุงเทพมหานคร ซึ่งจากการพัฒนาทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมในภาพรวมได้ก่อให้เกิดความเจริญในตัวเมืองที่ตั้งของจังหวัดนครราชสีมาเป็นอย่างมาก

ภูมิภาคเมืองโคราชที่นำมาใช้เป็นพื้นที่ศึกษานี้ นับรวมตั้งแต่เทศบาลนครนครราชสีมาและพื้นที่ต่อเนื่องโดยรอบซึ่งเป็นผลมาจากการขยายตัวของเมืองในห้วงเวลาที่ผ่านมา ครอบคลุมพื้นที่ 852.10 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 4.16 ของพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาทั้งหมด อนึ่ง คำว่า ภูมิภาคเมือง (City Region) ตามที่ได้นำมาใช้ในที่นี้หมายถึงขอบเขตพื้นที่ทางภูมิศาสตร์หนึ่งที่เมือง/ชนบทมีความสัมพันธ์ในเชิงบทบาทหน้าที่ต่อกัน โดยมักจะประกอบไปด้วยเมืองศูนย์กลางหรือแกนกลางเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายกับเมืองอื่นและชนบทที่อยู่ถัดออกไป ในทางปฏิบัติแล้วยาก

ที่จะกำหนดชี้ชัดถึงขอบเขตได้อย่างชัดเจน แต่อาจสังเกตได้จากการดำเนินวิถีชีวิตประจำวันของ ผู้คน การมีถิ่นที่อยู่ ที่ทำงาน การเดินทางไปทำงาน แหล่งจับจ่ายใช้สอย ที่พักผ่อนหย่อนใจ กิจกรรมทางเศรษฐกิจของบริษัทและนักลงทุนที่มีต่อลูกค้าและซัพพลายเออร์ ซึ่งภูมิภาคเมืองตามความหมายนี้เป็นนิยามบนพื้นฐานแนวความคิดแบบเครือข่ายการพึ่งพาอาศัยกันและกันทางด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและสังคม ระหว่างเมือง ชุมชน และชนบทโดยรอบ (Ache, 2000; Scott & Storper, 2003; Wu & Zhang, 2007)

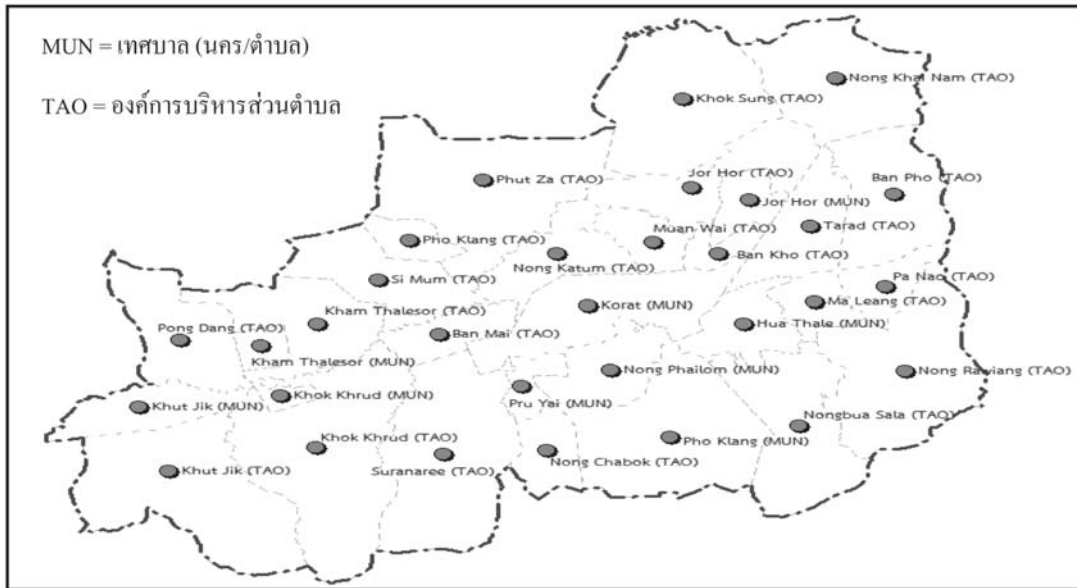
ลักษณะโดยทั่วไปของพื้นที่โล่เรียงความสูงมาจากส่วนตะวันตกเฉียงใต้ลาดเทมายังตอนเหนือของพื้นที่ ระดับความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 175-185 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยมีลำตะคองเป็นแม่น้ำสายหลักที่หล่อเลี้ยงภาคส่วนกิจกรรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการอยู่อาศัย การพาณิชยกรรม เกษตรและอุตสาหกรรม การใช้ประโยชน์ในที่ดินส่วนใหญ่เป็นแบบผสม (Mixed Land Use) ปะปนกันทั้งที่พักอาศัย ธุรกิจการค้า ภายในหน่วยชุมชนภายในบล็อกถนนและภายในอาคาร พื้นที่ซึ่งมีการกระจุกรวมตัวค่อนข้างหนาแน่นจะอยู่บริเวณเมืองเก่าโดยรอบอนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี สำหรับอาคารพาณิชย์และบ้านจัดสรรสมัยใหม่จะขยายตัวออกไปตามถนนด้านตะวันตกและทางทิศเหนือของเมือง มีบางส่วนกระจายตัวไปทางทิศตะวันออกตามแหล่งงานนิคมอุตสาหกรรมสุรนารี ส่วนทางทิศใต้ถูกจำกัดการขยายตัวโดยเขตพื้นที่ทางการทหาร



ภาพที่ 3: แสดงที่ตั้งของพื้นที่ศึกษา

จากข้อมูลทะเบียนราษฎรในปี 2010 พื้นที่ที่เรียกว่าเมืองภูมิภาคโคราชนี้มีจำนวนประชากรรวมทั้งสิ้น 444,806 คน ซึ่งร้อยละ 36 กระจายตัวอยู่ในเขตเทศบาลนคร แต่หากนับรวมประชากรแฝงด้วยจะมีจำนวนประชากรรวมขึ้นไปถึง 511,306 คน เพิ่มขึ้นจากเมื่อสิบปีที่แล้วในปี 2000 ร้อยละ 24.44 อย่างไรก็ตาม เช่นเดียวกับลักษณะของเมืองศูนย์กลางอื่น ๆ ของไทยที่การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรเกิดขึ้นจากพื้นที่ชานเมืองหรือองค์การบริหารส่วนตำบลโดยรอบเมืองหลัก มากกว่าตัวศูนย์กลางเมืองที่มีอัตราการเพิ่มของประชากรลดลง เนื่องจากที่ดินราคาสูงตามความมีจำกัดของพื้นที่ซึ่งต่างต้องการใช้สำหรับกิจกรรมทางการค้าและบริการ ความกดดันของพื้นที่ใจกลางเมืองดังกล่าวส่งผลให้มีการขยายตัวออกไปสู่พื้นที่บริเวณใกล้เคียง โดยเฉพาะการกระจายตัวแหล่งพักอาศัยประเภทบ้านจัดสรร และโรงงานอุตสาหกรรม

หากใช้แบบจำลองแหล่งกลางมาอธิบายระบบชุมชนในพื้นที่ศึกษาแล้ว เมืองนครราชสีมาจะเป็นศูนย์กลางขนาดใหญ่มาก โดยเมื่อใช้ขนาดของประชากรของแต่ละหน่วยการปกครองมาเรียงลำดับจะทำให้เห็นภาพในลักษณะที่ตัวเมืองนครราชสีมาเป็นศูนย์กลางรวมทั้งในทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม และการบริการ ทั้งระยะห่างจากเมืองอื่นโดยรอบตัวเองสูงเป็นอย่างยิ่ง ความสัมพันธ์ระหว่างเมืองในพื้นที่ศึกษาจึงมีลักษณะของการ “พึ่งพิง” กับตัวศูนย์กลางหลักที่จะส่งผ่านความเจริญและการค้าสู่ตัวเมืองย่อย ขณะที่เมืองศูนย์กลางย่อยจะคอยเอื้อวัตถุดิบและแรงงานสู่เมืองศูนย์กลางหลัก การเปลี่ยนแปลงกรอบแนวคิดจากการใช้ “ขนาด” มาเป็น “เครือข่าย” จึงน่าจะให้ผลในการอธิบายระบบชุมชนได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง เพราะไม่ใช่เพียงแค่ตัวเมืองหลักเท่านั้นที่เติบโตขึ้น เมืองเล็กเมืองน้อยที่อยู่โดยรอบต่างก็มีการขยายตัวเช่นกัน เนื่องจากการลงทุนสร้างแหล่งงานหรือการตั้งถิ่นฐานใหม่เกิดขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างเมืองจึงเป็นลักษณะของการ “พึ่งพา” อาศัยกัน ดังนั้น นอกจากขอบเขตพื้นที่ศึกษาดังกล่าวมาแล้ว ตัว “โหนด” หรือจำนวนประชากรที่ใช้ศึกษาในที่นี้ก็คือตัวแทนของเขตปกครองของเทศบาลและ อบต. ในเขตพื้นที่จำนวน 31 แห่ง หรือเท่ากับ 31 โหนด



ภาพที่ 4: ตำแหน่งที่ตั้งของโหนดที่ใช้ในการศึกษา

สำหรับข้อมูลนำเข้าเพื่อการวิเคราะห์เครือข่ายในครั้งนี้ ใช้ข้อมูลกระแสการไหลของการเดินทางไปทำงานแบบไปเช้า-กลับเย็น (Commuting Flows) ของประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองนครราชสีมา ซึ่งเป็นข้อมูลชุดข้อมูลจาก กลุ่มงานวิชาการผังเมือง (2006) เรื่อง “รายงานข้อมูลวิศวกรรมผังเมือง: การสำรวจการเดินทางของครัวเรือนในเขตผังเมืองรวมเมืองนครราชสีมา” ซึ่งรายงานดังกล่าวได้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เดินทางที่อยู่ในวัยทำงานอายุ 13-60 ปี และเป็นการเดินทางภายในเขตผังเมืองรวมเมืองนครราชสีมาและพื้นที่เกี่ยวเนื่อง จำนวน 4,850 คน ทั้งนี้จำเป็นต้องนำข้อมูลกระแสการไหลของการเดินทางมาทำการปรับเขตพื้นที่ย่อยภายในบางส่วนให้สอดคล้องกับขอบเขตและโหนดตามพื้นที่ในการศึกษาของเรา

การใช้วิธีทางเครือข่ายวิเคราะห์ระบบชุมชน

จากข้อมูล Commuting Flows ดังกล่าวได้นำเข้าสู่ตารางวิเคราะห์ Adjacency Matrix และชุดข้อมูลจะถูกนำมาเปลี่ยนเป็นค่าคะแนนระหว่าง 1 และ 0 ซึ่ง 1 หมายถึง มีเครือข่ายเชื่อมโยง ขณะที่ 0 หมายถึง ไม่มีเครือข่ายเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน (Dichotomized) ก่อนจะนำไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Ucinet VI และ Netdraw ซึ่งเป็นชุดคำสั่งในการแสดงภาพสังคมมิติ (Sociogram) ตามลำดับ

โดยภาพรวมของเครือข่ายการเดินทางไปทำงานในเมืองภูมิภาคโคราชมีการจัดเรียงตัวในลักษณะเข้าสู่ศูนย์กลางค่อนข้างสูง โดยมีค่า Network Centralization ร้อยละ 78.28 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการสัญจรไปทำงานเป็นเครือข่ายเชิงพื้นที่ที่มีจุดเริ่มต้นและปลายทางชัดเจนจาก

ที่อยู่อาศัยของตนเดินทางออกไปสู่แหล่งการทำงานซึ่งมักกระจายตัวอยู่ในตัวเมืองหลักและเมืองต่าง ๆ ที่มีการพัฒนาลงทุนใหม่ภายในพื้นที่เมืองภูมิภาค ขณะที่ความหนาแน่นของเครือข่าย หรือ Network Density ยังถือว่าค่อนข้างเบาบางเพียง 0.1430 นั้นอาจเป็นไปได้ว่าเครือข่ายมีลักษณะของการเข้าสู่ศูนย์กลาง การก่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างโหนดจึงไม่ได้เกิดขึ้น (ตามความเป็นไปได้) กับทุก ๆ โหนดในเครือข่าย แต่เป็นการเลือกที่จะมีสร้างความสัมพันธ์กับบางโหนด (ที่มีแหล่งการทำงาน) เท่านั้น

ค่าระดับความเป็นศูนย์กลาง หรือ Degree Centrality ดังปรากฏตามแผนภาพและตารางข้างต้น อาจนำมาจัดลำดับชั้นของชุมชนได้ 4 ชั้นเป็นรูปทรงปิรามิดในสัดส่วน 1 : 6 : 9 : 15 โดยโหนดที่มีความเชื่อมโยงเป็นส่วนใหญ่กับโหนดอื่น ๆ ที่สุด คือ โหนดโคราช หรือตัวเมืองเทศบาลนครนครราชสีมา ซึ่งมีระดับสูงสุดในเครือข่าย คือ 90.00 ขณะที่ระดับค่าเฉลี่ยทั้งเครือข่ายเท่ากับ 16.774 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 16.075 ระดับความเป็นศูนย์กลางของโหนดโคราชจึงทิ้งห่างค่าระดับของโหนดอื่น ๆ ในภูมิภาคเป็นอย่างมาก หากจัดเป็นลำดับชั้นของเมืองก็ถือว่าเมืองโคราชอยู่ลำดับชั้นที่หนึ่งของระบบชุมชน

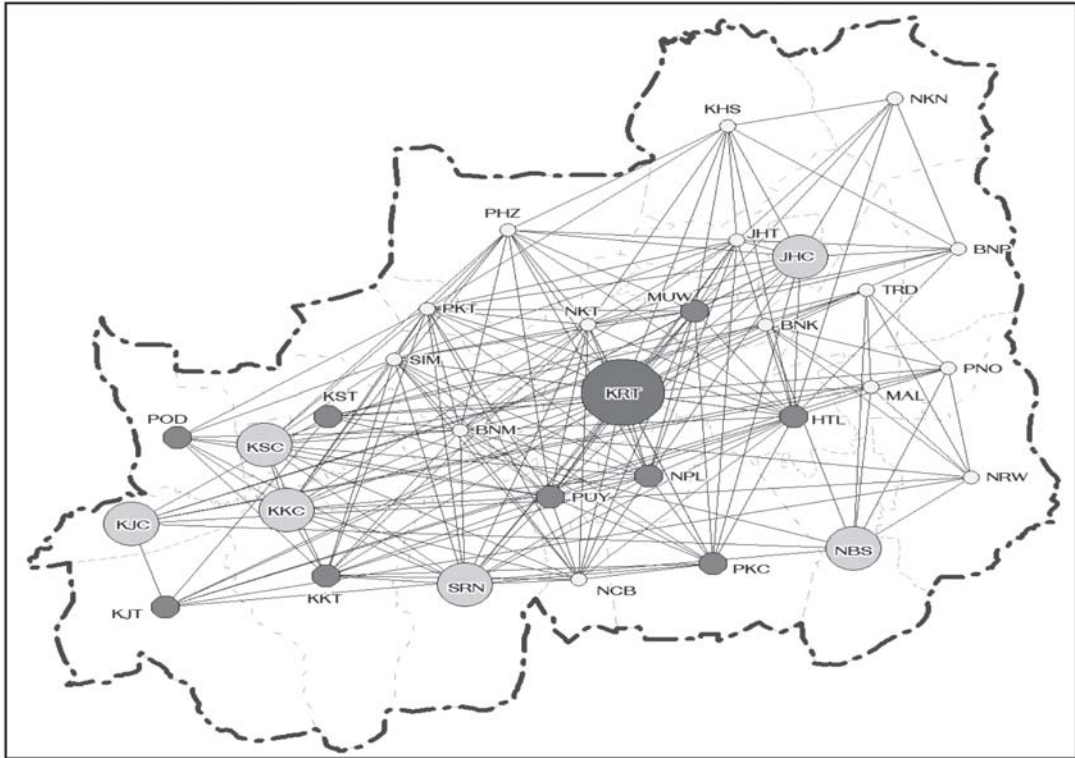
ตัวโหนดที่อาจจัดได้ว่าเป็นลำดับชั้นที่สองของระบบชุมชนซึ่งมีค่าระดับความเป็นศูนย์กลางสูงกว่าค่าเฉลี่ยขึ้นไปมีจำนวน 6 แห่ง ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองบัวศาลา องค์การบริหารส่วนตำบลสุรนารี เทศบาลตำบลกุฎจิก เทศบาลตำบลโคกกรวด เทศบาลตำบลจอหอ และเทศบาลตำบลขามทะเลสอ จุดที่น่าสนใจก็คือว่าในจำนวน 6 แห่งดังกล่าวมีองค์การบริหารส่วนตำบลจำนวนสองแห่งอยู่ในลำดับด้วย ซึ่งหากใช้ขนาดประชากรตามแบบวิธีเดิม องค์การบริหารส่วนตำบลเหล่านี้จะไม่ปรากฏขึ้นมาในลำดับขั้นต้น ๆ แต่มีแนวโน้มที่จะเป็นเทศบาลอื่น ๆ มากกว่า และโดยข้อเท็จจริงพบว่า พื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลเหล่านี้มีแหล่งการทำงานขนาดใหญ่ เช่น นิคมอุตสาหกรรม และมหาวิทยาลัยระดับภูมิภาค ตั้งอยู่ตามลำดับ

ตารางที่ 1: แสดงค่าความเป็นศูนย์กลาง Degree, Closeness และ Betweenness

Node	Name	Abbre.	Degree	Closeness	Betweenness
1	Ban Kho (TAO)	BNK	10.000	50.847	0.000
2	Ban Mai (TAO)	BNM	10.000	51.724	0.430
3	Ban Pho (TAO)	BNP	6.667	40.541	17.994
4	Hua Thale (MUN)	HTL	13.333	51.724	0.103
5	Jor Hor (MUN)	JHC	26.667	55.556	3.945
6	Jor Hor (TAO)	JHT	6.667	50.000	0.000
7	Khok Sung (TAO)	KHS	10.000	50.847	0.046
8	Khut Jik (MUN)	KJC	30.000	44.118	2.720
9	Khut Jik (TAO)	KJT	13.333	52.632	0.557
10	Khok Khrud (MUN)	KKC	30.000	57.692	3.365
11	Khok Khrud (TAO)	KKT	13.333	52.632	0.557
12	Korat (MUN)	KRT	90.000	90.909	66.782
13	Kham Thalesor (MUN)	KSC	20.000	41.667	1.015
14	Kham Thalesor (TAO)	KST	13.333	52.632	1.170
15	Ma Leang (TAO)	MAL	6.667	50.000	0.000
16	Muan Wai (TAO)	MUW	13.333	52.632	0.368
17	Nongbua Sala (TAO)	NBS	40.000	60.000	8.603
18	Nong Chabok (TAO)	NCB	10.000	50.847	0.000
19	Nong Khai Nam (TAO)	NKN	10.000	50.847	0.046
20	Nong Katum (TAO)	NKT	3.333	48.387	0.000
21	Nong Phailom (MUN)	NPL	13.333	50.847	0.057
22	Nong Rawiang (TAO)	NRW	6.667	50.000	0.000
23	Phut Za (TAO)	PHZ	10.000	51.724	0.760
24	Pho Klang (TAO)	PKT	10.000	51.724	0.000
25	Pho Klang (MUN)	PKC	16.667	52.632	0.161
26	Pa Nao (TAO)	PNO	6.667	50.000	0.000
27	Pong Dang (TAO)	POD	13.333	52.632	1.507
28	Pru Yai (MUN)	PUY	13.333	52.632	1.507
29	Si Mum (TAO)	SIM	6.667	50.847	0.740
30	Suranaree (TAO)	SRN	36.667	61.224	5.237
31	Tarad (TAO)	TRD	10.000	50.847	0.046
Mean			16.774	52.624	3.218
Std Dev			16.075	8.107	11.755
Network Centralization = 78.28%					
Network Density = 0.1430					

กลุ่มเมืองที่จัดอยู่ในลำดับชั้นที่สามมีจำนวน 9 แห่ง ประกอบด้วย องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นทั้งในรูปแบบเทศบาลตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล เป็นที่น่าสังเกตว่าตัวโหนดที่เป็นเทศบาลตำบลในชั้นนี้จะเป็นเทศบาลที่อยู่รอบ ๆ เทศบาลนครนครราชสีมา ความเป็นเมืองเล็กใกล้เมืองใหญ่มาก ๆ อย่างเมืองโคราชทำให้เมืองเหล่านี้อาจต้องกลืนกลายเป็นเมืองที่อยู่ภายในพื้นที่อิทธิพลและไม่สามารถช่วงชิงความเป็นศูนย์กลางได้ อย่างไรก็ตาม เมืองเหล่านี้อาจไปทำหน้าที่อื่นที่มีความสำคัญไม่แพ้ระดับความเป็นศูนย์กลาง ซึ่งต้องไปพิจารณาที่ค่าของ *Closeness* และ *Betweenness* ต่อไปข้างหน้า เช่นเดียวกับกลุ่มเมืองที่จัดอยู่ในลำดับชั้นที่สี่ซึ่งเป็นองค์การบริหารส่วนตำบลทั้งหมดจำนวน 15 แห่ง

แม้อาจไม่ได้เป็นตัวโหนดศูนย์กลางแต่ยังมีบทบาทความมีประสิทธิภาพของการสื่อสารหรือการส่งผ่านทรัพยากรเพราะเป็นโหนดที่วางตัวบนระยะทางที่สั้นที่สุดเมื่อเทียบกับโหนดอื่น ๆ จึงเรียกว่า “ใกล้” พร้อมเข้าถึงตัวโหนดต่าง ๆ ภายในเครือข่ายได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจากค่าความเป็นศูนย์กลาง “ความใกล้” หรือ Closeness Centrality จากตารางการวิเคราะห์ พบว่า นอกเหนือจากเมืองที่อยู่ในลำดับชั้นที่หนึ่งและสองที่มีค่าความเป็นศูนย์กลาง “ความใกล้” เหนือค่าเฉลี่ย คือ 52.624 อยู่จำนวน 5 แห่งแล้ว ความน่าสนใจอยู่ที่เมืองลำดับสามซึ่งมีถึง 7 แห่ง ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลกุดจิก องค์การบริหารส่วนตำบลโคกกรวด องค์การบริหารส่วนตำบลขามทะเลสอ องค์การบริหารส่วนตำบลหมื่นไวย เทศบาลตำบลโพธิ์กลาง องค์การบริหารส่วนตำบลโป่งแดง และเทศบาลตำบลปทุมใหญ่ ตามลำดับ นอกเหนือจากนี้ ด้วยความที่พื้นที่ดังกล่าวสะดวกในการเข้าถึงไปยังโหนดต่าง ๆ จึงมีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงรองรับการขยายตัวของเมืองหลักโดยการพัฒนาจัดสรรที่ดินเพื่อใช้เป็นแหล่งที่พักอาศัยใหม่ เป็นต้น



ภาพที่ 5: แสดงภาพความสัมพันธ์ พร้อมลำดับโหนดตามค่าของ *Degree Centrality*

ค่าความเป็นศูนย์กลางของ “ตัวกลาง” หรือ Betweenness Centrality ในช่องสุดท้ายของตารางการวิเคราะห์จะเห็นว่าโหนดที่มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ย 3.218 มีอยู่จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ เทศบาลนครนครราชสีมา องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านโพธิ์ องค์การบริหารส่วนตำบลท่าศาลา องค์การบริหารส่วนตำบลสุรนารี และเทศบาลตำบลจอหอ การที่มีค่าความเป็นศูนย์กลางของ “ตัวกลาง” มากย่อมหมายความว่า โหนดเหล่านี้มีบทบาทควบคุมการสื่อสารหรือทรัพยากรที่ไหลผ่านตัวมัน เนื่องจากเป็นเสมือนตัวเชื่อมต่อของโหนดต่าง ๆ ในระบบ หากขาดโหนดเหล่านี้ไปจะทำให้ระบบเปลี่ยนแปลงแยกเป็นเครือข่ายย่อย ๆ ไม่ติดต่อเชื่อมโยงกันอีกก็เป็นได้ นำสังเกตว่าโหนดส่วนใหญ่จะมีค่าระดับความเป็นศูนย์กลางที่สูงอยู่แล้วและมักอยู่ในลำดับชั้นที่หนึ่งและสอง เว้นแต่องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านโพธิ์ซึ่งอยู่ในกลุ่มเมืองลำดับ 4 แต่มีค่าความเป็นตัวกลางสูงรองจากเทศบาลนครนครราชสีมาเท่านั้น

อภิปรายผล

หากยังยึดถือตัวแบบกระแสหลักตามกฎของตำแหน่งเมือง-ขนาดประชากร ซึ่งไล่เรียงความสำคัญความเป็นศูนย์กลางจากเทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล ไปจนถึงองค์การบริหารส่วนตำบลเป็นฐานที่กว้างใหญ่ที่สุดแล้วนั้น เกณฑ์การพิจารณานี้มีข้อบกพร่องที่ไม่อาจอธิบายได้ว่า

ทำไม่องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านโพธิ์ องค์การบริหารส่วนตำบลท่าศาลา องค์การบริหารส่วนตำบลสุรนารี ถึงมีกระแสความเคลื่อนไหวของผู้คนเข้าออกจำนวนมาก เป็นอันดับต้น ๆ รองมาจากเทศบาลนคร ทั้งที่เป็นเพียงเขตการปกครองระดับองค์การบริหารส่วนตำบลซึ่งน่าจะอยู่ในตำแหน่งความเป็นศูนย์กลางน้อยที่สุดและต้องพึ่งพิงกับศูนย์กลางระดับถัดขึ้นไปตามลำดับเท่านั้น

ในเชิงประวัติศาสตร์อาจอธิบายได้ว่า องค์การบริหารส่วนตำบลเหล่านี้เป็นที่ตั้งของแหล่งการจ้างงานโรงงานอุตสาหกรรม ที่ตั้งของหมู่บ้านจัดสรรชานเมือง และสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา จึงเกิดความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นไปตามกฎของลำดับขนาดของประชากร ผลการศึกษาเป็นการแสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงที่ว่า “เมืองขนาดกลางหนึ่งอาจผลิตสินค้าขั้นสูงได้เช่นเดียวกับเมืองเล็กทั้งหลายที่ผลิตสินค้าขั้นกว่า สัมพันธภาพที่มีต่อกันจึงไม่ได้เป็นโครงสร้างตามลำดับขั้นตามขนาด การแลกเปลี่ยนเกิดขึ้นเมื่อสินค้าคล้ายคลึงหรือแตกต่างกัน ทำให้ระบบมีความซับซ้อนขึ้น ยากที่จะแยกได้อย่างชัดเจนและไม่จำเป็นต้องขึ้นกับระยะทางที่ใกล้หรือไกลอีกด้วย”

การประยุกต์ใช้แนววิธีวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมดังที่นำเสนอมานั้น เป็นตัวอย่างเชิงประจักษ์หนึ่งที่แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าเมืองไม่ได้จัดลำดับขั้นตามขนาดอย่างที่แบบจำลองแหล่งกลางได้ใช้อธิบายตลอดมา แต่เมืองมีการจัดระบบความสัมพันธ์ตามลักษณะของเครือข่ายความสัมพันธ์ ทั้งนี้สัมพันธภาพที่มีต่อกันไม่ได้เป็นโครงสร้างตามลำดับขั้นตามขนาดที่ต้อง “พึ่งพิง” กันไปตามลำดับ แต่จะเป็นไปในลักษณะของการ “พึ่งพา” ซึ่งกันและกัน ระบบมีความซับซ้อนขึ้นคล้ายคลึงกับการถักทอข่ายใยของแมงมุม และการอธิบายเครือข่ายความสัมพันธ์ที่มีความยุ่งยากซับซ้อนนี้ “ควร” ใช้เครื่องมือการศึกษาที่ออกแบบเป็นการเฉพาะอีกด้วย

การจัดลำดับการพัฒนาเมืองให้สอดคล้องกับความเป็นจริง ได้มาตรฐานตามคุณลักษณะบทบาทและหน้าที่ของท้องถิ่นนั้น เป็นการพัฒนาเมืองอย่างมีเป้าหมายชัดเจน รวมถึงการพิจารณาจัดตั้งหรือยกฐานะชุมชนให้เป็นชุมชนเมืองอย่างมีหลักเกณฑ์ที่เหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่อให้ชุมชนเมืองเป็นชุมชนที่ได้มาตรฐานของเมืองที่มีคุณภาพ ดังนั้น ผลของการศึกษาในครั้งนี้ มีนัยยะต่อวิธีการคัดเลือกเมืองที่สมควรกำหนดลำดับความสำคัญและความเร่งด่วนในโครงการที่ควรจัดทำเพื่อสร้างคุณภาพชีวิตให้แก่ประชาชน

สรุปและเสนอแนะ

เราทราบกันดีว่าสสารสามารถเปลี่ยนแปลงจากสถานะหนึ่งไปสู่อีกสถานะหนึ่งได้ เช่น จากของแข็งเป็นของเหลว หรือจากน้ำแข็งละลายเป็นน้ำ โดยที่ตัวสสารแท้จริงแล้วก็ไม่ได้สูญหายไปไหนเพียงแต่กลายสภาพทางกายภาพตามบริบทแวดล้อมที่เปลี่ยนไป และตามธรรมชาติของการกลายสภาพดังกล่าวนั้น อนุภาคของสสารจะมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ไม่ได้หยุดนิ่ง

คุณภาพที่เกิดขึ้นจึงไม่ใช่คุณภาพเชิงสถิติ แต่เป็นคุณภาพเชิงพลวัต ซึ่งโลกของเราก็เช่นเดียวกัน พลังอันถั่งโถมของกระแสโลกาภิวัตน์ได้ขับเคลื่อนให้โลกได้เปลี่ยนแปลงไป จากสถานะเดิมของ “โลกที่คงรูป” กลายเป็น “โลกที่เลื่อนไหล” (สุวิทย์, 2010) มีความเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายที่ซับซ้อน มีปฏิสัมพันธ์ที่เข้มข้น เกิดการเคลื่อนย้ายถ่ายเทที่มากขึ้น ตลอดจนการมีกิจกรรมและธุรกรรมบนโลกเสมือนจริงที่เพิ่มขึ้น ได้ลดบทบาทของ Space of Place ลง พร้อมส่งให้ Space of Flow มีบทบาทเด่นชัดขึ้น

โลกใบใหม่เป็นโลกที่มีโครงสร้างความสัมพันธ์ในรูปแบบที่เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายที่ไม่เสถียร มีขอบเขตที่ไม่ชัดเจน และมีโครงสร้างที่ไม่แน่นอน เกิดการแปรเปลี่ยนได้ตลอดเวลา เป็นโลกที่เต็มไปด้วยโอกาสและความเสี่ยง ความเข้าใจธรรมชาติของโลกใบใหม่จึงเป็นกระบวนการที่สำคัยของนักวางแผนในการรับมือและจัดการพื้นที่ให้สอดคล้องกับบริบทความเปลี่ยนแปลงนี้ จึงเป็นที่มาของการวิพากษ์และตั้งคำถามว่าการพิจารณาระบบชุมชนเมืองจากการจัดลำดับชั้นของเมืองตามขนาด (Size-Based Hierarchy) โดยอิทธิพลทางวิชาการที่ฝังรากลึกมายาวนานกว่า 70 ปีของสำนักทฤษฎีแหล่งกลาง (Central Place Theory) นั้น อาจใช้เป็นกรอบแนวทางอธิบายได้ดีในยุคสมัย “โลกที่คงรูป” แต่ทว่าเมื่อสถานะของโลกได้เปลี่ยนแปลงไปสู่ “โลกที่เลื่อนไหล” ดังกล่าวข้างต้น ก็ต้องมองหากรอบและเครื่องมือใหม่ให้สอดคล้องกัน ทั้งนี้ได้เสนอให้ใช้ลำดับชั้นของเมืองแบบเครือข่าย (Network-Based Hierarchy) ซึ่งน่าจะเป็นตัวแบบที่รองรับกับบริบทและกระแสโลกได้มากกว่า

นักวิชาการจำนวนมากเริ่มใช้แบบจำลองเครือข่ายมาใช้อธิบายแทนแบบจำลองแหล่งกลาง โดยเฉพาะเมื่อต้องการอธิบายถึงสัมพันธ์ภาพทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นระหว่างเมืองที่มีขนาดหรือลำดับเดียวกัน หรือทำไมบางบทบาทหน้าที่ในลำดับสูงจึงมาเกิดอยู่ในเมืองขนาดกลางและขนาดเล็กได้ อย่างไรก็ตาม เป็นข้อเท็จจริงถึงแนวโน้มการใช้ตัวแบบจัดลำดับเมืองโดยเครือข่ายที่ขยายตัวเพิ่มขึ้น แต่ทว่าวิธีการใช้ “อ่าน” หรือ “ทำความเข้าใจ” เพื่ออธิบายเครือข่ายนั้น ยังเป็นวิธีการตามความถนัดของแต่ละบุคคล โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้วิธีการเชิงปริมาณอื่น ๆ มาใช้งาน และสิ่งที่เราเรียกว่า “ก้นดักของคริสตัลเลอร์” นั่นก็คือ การเริ่มต้นให้ความสนใจไปที่ความสัมพันธ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้น “ระหว่าง” เมือง แต่สุดท้ายไม่อาจใช้เครื่องมือที่พิจารณาในเรื่องความสัมพันธ์โดยเฉพาะได้ จึงต้องกลับมาพิจารณาถึงปัจจัยที่เกิดขึ้น “ภายใน” ตัวเมืองแต่ละเมืองเช่นเดิม ซึ่งถือว่าไม่อาจก้าวพ้นการใช้ “ขนาด” หรือ Size-Based Analysis ที่เราตั้งคำถามมาแต่ต้นได้

งานวิจัยชิ้นนี้จึงแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเครื่องมือการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม (Social Network Analysis: SNA) เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของการ “คิด” และ “ใช้” ฐานคิดแบบเครือข่าย มาใช้อธิบายระบบชุมชนภายในเมืองภูมิภาคโคราชจากข้อมูลกระแสการไหลของการเดินทางไปทำงานแบบไปเช้า-กลับเย็น (Commuting Flows) ของประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองนครราชสีมา ซึ่งผลจากการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมดังกล่าว สามารถให้การอธิบายได้

ตั้งแต่ภาพรวมของเครือข่ายในเรื่องภาวะเข้าสู่ศูนย์กลาง (Network Centralization) และความหนาแน่น (Network Density) พร้อมทั้งค้นหาถึงโหนดที่มี “ความสำคัญ” ในเครือข่าย โดยโหนดที่สำคัญนี้จะวางตัวอยู่ในตำแหน่งอย่างมีนัยยะเชิงยุทธศาสตร์ของเครือข่ายจากการวัดค่าความเป็นศูนย์กลางทั้งสามประเภท คือ Degree, Closeness และ Betweenness

นอกจากได้แสดงให้เห็นถึง “พลัง” ในการอธิบายของเครื่องมือการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมเพื่อทำความเข้าใจต่อระบบชุมชนแล้ว ผลการวิเคราะห์ยังสะท้อนเป็นนัยยะต่อนักวางแผนภูมิภาคและเมืองที่สมควรจะต้องพิจารณากรอบการมองระบบชุมชนเมืองเสียใหม่ เพื่อจะได้กำหนดกฎเกณฑ์ วางผังการใช้ที่ดิน ให้สอดคล้องต่อวิถีเมืองได้อย่างแท้จริง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ปฏิบัติหน้าที่ในส่วนของการมอส่วนราชการที่เกี่ยวข้องในบ้านเรา หากจะยึดใช้ตัวแบบเดียวกันในการจัดวางผังเมืองรวมแบบตายตัว ในลักษณะการวางผังแบบศูนย์กลางเดียว ใจกลางเมืองเป็นสีแดง ถัดออกมาเป็นสีส้ม สีเหลือง สีเขียว ตามลำดับ อย่างที่จะหาอัตลักษณ์ของเมืองไม่ค่อยจะได้ เพราะทุกผังในประเทศมักมีลักษณะคล้ายกัน นั่นก็หมายความว่าผังการใช้ที่ดินปัจจุบันคงไม่อาจจัดการกับปัญหาของบริบทสมัยใหม่ที่มีความเป็นพลวัตสูงได้เลย

อย่างไรก็ตาม อุปสรรคหรือข้อจำกัดอย่างหนึ่งในการใช้แนววิธีการวิเคราะห์เครือข่ายที่สำคัญก็คือ ข้อมูลกระแสการไหล (Flow Data) เนื่องจากหน่วยงานทางสถิติของประเทศยังไม่มีแบบแผนการรวบรวมอย่างชัดเจน มีเพียงการทดลองเก็บข้อมูลการไหลของสินค้า (Commodity Flows) ซึ่งยังเป็นภาพรวมกว้าง ๆ ระหว่างกลุ่มจังหวัดและขาดการจัดเก็บอย่างต่อเนื่อง จึงนำไปใช้ประโยชน์ทางการวิจัยค่อนข้างลำบาก ยิ่งไปกว่านั้นแม้แต่การดำเนินการวางและจัดทำผังเมืองรวมของส่วนราชการปัจจุบัน ก็ไม่ให้ความสำคัญต่อการเก็บข้อมูลการสัญจรจากจุดเริ่มต้น-ปลายทาง (O & D Survey) มาเป็นเวลานานแล้ว หากไม่มีการร้องขอเป็นกรณีพิเศษ (อย่างกรณีนี้) อาจเป็นเพราะมีค่าใช้จ่ายสูงและที่ผ่านมาไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจังในการวางผังเมืองเท่าใดนัก

สุดท้ายขอเสนอแนะว่า ศาสตร์สาขาของการวางแผนภาคและเมืองในประเทศไทยควรให้ความสำคัญในการนำแนววิธีวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมมาประยุกต์ใช้ให้มากขึ้น ซึ่งนอกเหนือจากการวิเคราะห์ระบบชุมชนตามตัวอย่างแล้ว การวิเคราะห์เครือข่ายยังมีประโยชน์มากมายตามแต่จินตนาการที่จะประยุกต์ใช้งานได้ ทั้งในมิติเชิงพื้นที่ สิ่งแวดล้อม สังคม เศรษฐกิจ และธรรมาภิบาล ทว่าในโครงสร้างของหลักสูตรเพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านการวางแผนภาคและเมืองหรือการวางแผนเมืองและสิ่งแวดล้อมก็ดี ยังไม่ได้เปิดวิชาการเรียนการสอนถึงแนวคิดและแบบวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายในหมู่นักวิจัยและนักปฏิบัติการวางแผนเลย

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มงานวิชาการผังเมือง. (2006). “รายงานข้อมูลวิศวกรรมผังเมือง: การสำรวจการเดินทางของครัวเรือนในเขตผังเมืองรวมเมืองนครราชสีมา”, นครราชสีมา: สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดนครราชสีมา.
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์. (2008). “รายงานฉบับสุดท้าย: โครงการการศึกษาเพื่อจัดลำดับการพัฒนาเมือง- การค้นหาเมืองคุณภาพด้วยมาตรฐานผังเมือง”, กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ เมษินทรีย์. (2010). “เมื่อโลกไม่ใช่ใบเดิม”, กรุงเทพฯ: มีเดีย แอสโซซิเอตเต็ด.
- Ache, P. (2000). “Vision and creativity—challenge for city regions, *Futures* 32, 435-449.
- Alderson, A.S., and Beckeld, J. (2004). “Power and Position in the World City System” *American Journal of Sociology* 109, 811-851.
- Beavertock, J.V., Taylor, P.J., and Smith, R.G. (1999). “A Roster of World Cities” *Cities* 16, 445-458.
- Berry, B.J.L., and Garrison, W.L. (1958a). “A Note on Central Place Theory and the Range of a Good” *Economic Geography* 34, 304-311.
- Berry, B.J.L., and Garrison, W.L. (1958b). “The Functional Bases of the Central Place Hierarchy” *Economic Geography* 34, 145-154.
- Berry, B.J.L., and Pred, A. (1965). “*Central Place Studies: A Bibliography of Theory and Applications*”, Philadelphia: Regional Science Research Institute.
- Borgatti, S.P. and M.G. Everett. (1999). “Models of Core/Periphery Structures.” *Social Networks* 21(1): 375-395.
- Camagni, R.P. (1993). “From City Hierarchy to City Network: Reflections About an Emerging Paradigm,” in T.R. Lakshmanan and P. Nijkamp (eds.), *Structure and Change in the Space Economy: Festschrift in Honor of Martin J. Backmann*, pp. 66-87. New York: Springer-Verlag.
- Castells, M. (1996). “*The Rise of the Network Society*”. Malden: Blackwell.
- Christaller W. (1933). *Die Zentralen Orte in Suddeutsland*, Jena: Fischer; (1966), English translation from German original by L W Baskin, *Central places in Southern Germany*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Conzen, M.P. (1975a). “A Transport Interpretation of the Growth of Urban Regions: An American Example” *Journal of Historical Geography* 1, 361-382.

- Conzen, M.P. (1975b). "Capital Flows and the Developing Urban Hierarchy: State Bank Capital in Wisconsin, 1854-1895" *Economic Geography* 51, 321-338.
- Conzen, M.P. (1977). "The Maturing Urban System in the United States, 1840-1910" *Annals of the Association of American Geographers* 67, 88-108.
- Duncan, O.D., and Reiss, A.J. (1956). "*Social Characteristics of the Urban and Rural Communities, 1950*". New York: Wiley.
- Duncan, O.D., Scott, W.R., Lieberman, S., Duncan, B., and Winsborough, H.H. (1960). "*Metropolis and Region*". Baltimore, MD: Johns Hopkins Press.
- Durland, M.M., and K. Fredericks (eds). (2005). "*New Directions For Evaluation: Social Network Analysis in Program Evaluation (Vol. 107)*". San Francisco: Jossey-Bass.
- Eberstein, I.W., and Frisbie, W.P. (1982). "Metropolitan Function and Interdependence in the U.S. Urban System" *Social Forces* 60, 676-700.
- Eberstein, I.W., and Galle, O.R. (1984). "The Metropolitan System in the South: Functional Differentiation and Trade Patterns" *Social Forces* 62, 926-940.
- Eraydin, A., Koroglu, A., Ozturk, H., & Yasar, S. (2008). "Network Governance for Competitiveness: The Role of Policy Networks in the Economic Performance of Settlements in the Izmir Region". *Urban Studies*, 45(11), 2291-2321.
- Esparza, A., and Krmenec, A.J. (1994). "Producer Service Trade in City Systems: Evidence from Chicago" *Urban Studies* 31, 29-46.
- Friedmann, J., and Wolff, G. (1982). "World City Formation: An Agenda for Research and Action" *International Journal of Urban and Regional Research* 6, 309-344.
- Garrison, W.L. (1960). "Connectivity of the Interstate Highway System" *Papers and Proceedings of the Regional Science Association* 6, 121-138.
- Hagen, G., D.K. Killinger, and R.B Streeter. (1997). "An analysis of communication networks among Tampa Bay economic development organizations" *Connections* 20(2): 13-22.
- Hanneman, R.A., and M. Riddle. (2005). "*Introduction to social network methods*". Riverside, CA: University of California, Riverside (published in digital form at <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>).
- Irwin, M.D., and Kasarda, J.D. (1991). "Air Passenger Linkages and Employment Growth in U.S. Metropolitan Areas" *American Sociological Review* 56, 524-537.

- Ivy, R.L., Fik, T.J., and Malecki, E.J. (1995). "Changes in Air Service Connectivity and Employment" *Environment and Planning A* 27, 165-179.
- Lincoln, J.R. (1978). "The Urban Distribution of Headquarters and Branch Plants in Manufacturing: Mechanisms of Metropolitan Dominance" *Demography* 15, 213-222.
- Lösch, A. (1954). "*The Economics of Location*", W.H. Woglom and W.F. Stolper (trans.). New Haven, CT: Yale University Press.
- Mckanzie, R.D. (1933). "*The Metropolitan Community*". New York: McGraw-Hill.
- Meijers, E. (2007). "From Central Place to Network Model: Theory and Evidence of a Paradigm Change," *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geographie* 98, 245-259.
- Meyer, D.R. (1984). "Control and Coordination Links in the Metropolitan System of Cities: The South as Case Study" *Social Forces* 63, 349-362.
- Mitchelson, R.L., and Wheeler, J.O. (1994). "The Flow of Information in a Global Economy: The Role of the American Urban System in 1990" *Annals of the Association of American Geographers* 84, 87-107.
- Mulligan, G.F. (1984). "Agglomeration and Central Place Theory: A Review of the Literature" *International Regional Science Review* 9, 1-42.
- Neal, Z.P. (2008). "The Duality of World Cities and Firms: Comparing Networks, Hierarchies, and Inequalities in the Global Economy" *Global Networks* 8, 94-115.
- Neal, Z.P. (2010). "Refining the Air Traffic Approach to City Networks" *Urban Studies* 47(10).
- Pred, A.R. (1973). "*Urban Growth and the Circulation of Information: The United States System of Cities, 1790-1840*". Cambridge: Harvard University Press.
- Pumain, D. (1992). "Urban Networks versus Urban Hierarchies?" *Environment and Planning A* 24, 1377-1379.
- Reilly, W.J. (1929). "Methods for the Study of Retail Relationships" *Research Monography No. 4*, Bureau of Business Research, University of Texas, Austin, TX.
- Rimmer, P.J. (1998). "Transport and Telecommunications Among World Cities" in F.-C. Lo and Y.-M. Yueng (eds.), *Globalization and the World of Large Cities*, pp. 433-470. New York: United Nations Press.

- Ross, C.O. (1987). "Organizational Dimensions of Metropolitan Dominance: Prominence in the Network of Corporate Control, 1955-1975" *American Sociological Review* 52, 258-267.
- Sassen, S. (1991). *The Global City: New York, London, Tokyo*. Princeton: Princeton University Press.
- Schettler, C. (1943). "Relation of City-Size to Economic Services" *American Sociological Review* 8, 60-62.
- Scott, A.J., Storper, M. (2003). "Regions, globalisation, development", *Regional Studies*, 37: 579-593.
- Smith, A. (2000). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, in E. Cannan (ed.), New York: Modern Library.
- Smith, D.A., and Timberlake, M.F. (2001). "World City Networks and Hierarchies: An Empirical Analysis of Global Air Travel Links" *American Behavioral Scientist* 44, 1656-1678.
- Ullman, E. (1941). "A Theory of Location for Cities" *American Journal of Sociology* 46, 853-864.
- Vance, J.E., Jr. (1970). *The Merchant's World*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Wasserman, S. and K. Faust. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Wheeler, J.O., and Mitchelson, R.L. (1989). "Information Flows among Major Metropolitan Areas in the United States" *Annals of the Association of American Geographers* 79, 523-543.
- Winsborough, H.H. (1959). "Variations in Industrial Composition with City Size" *Papers and Proceedings of the Regional Science Association* 5, 121-31.
- Winsborough, H.H. (1960). "Occupational Composition and Urban Hierarchy" *American Sociological Review* 25, 894-897.
- Wu F., Zhang J. (2007), "Planning the competitive city-region: the emergence of strategic development plan in China", *Urban Affairs Review* 42(5) 714-740.
- Zipf, G.K. (1941). *National Unity and Disunity*. Bloomington: Principia Press.