

การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม กับงานวิจัยทางสารสนเทศศาสตร์¹

Social Network Analysis (SNA) for Information Science Research

รุจเรखा วิทยาอุตติกุล²

Ruchareka Wittayawuttikul

น้ำทิพย์ วิชาวิน³

Namtip Wipawin

¹ บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของปริญญาานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต หลักสูตรสารสนเทศศาสตร์ สาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เรื่อง การพัฒนาแบบจำลองเครือข่ายทางสังคมเพื่อเพิ่มผลผลิตงานวิจัยของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยวิจัยไทย

² นักเอกสารสนเทศ ระดับชำนาญการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล E-mail: ruchareka.wit@mahidol.ac.th

³ Ph.D., รองศาสตราจารย์ ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต แขนงวิชาสารสนเทศศาสตร์ สาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช E-mail: namtip.wip@stou.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมโดยการวิเคราะห์เนื้อหาจากหนังสือตำราและบทความจากวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีเครือข่ายทางสังคมและวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเรื่องการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมในแง่มุมต่าง ๆ ดังนี้ 1) ความหมายของเครือข่ายทางสังคมและการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม 2) พัฒนาการความเป็นมาของการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง 3) หลักการเบื้องต้นของการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม 4) การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมกับงานวิจัยสาขาสารสนเทศศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานและแนวทางในการนำทฤษฎีและวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมไปประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยทางสารสนเทศศาสตร์

Abstract

This article reviews literatures concerning social network analysis (SNA) by using content analysis of textbooks and international journal articles. The aim is to provide understanding of SNA in the following aspects 1) the meaning of social network and SNA 2) the development of SNA and its theories 3) the basic principle of SNA measurement 4) the applications of SNA in information science and other related fields. This article concludes the suggestion of using SNA as another tool for information science research.

คำสำคัญ: ทฤษฎีเครือข่าย เครือข่ายทางสังคม การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม งานวิจัยทางสารสนเทศศาสตร์

Keyword: Network Theory, Social Network, Social Network Analysis, Information Science Research

บทนำ

เครือข่ายทางสังคม (Social network) เป็นเรื่องที่อยู่ในความสนใจในสังคมยุคปัจจุบันและเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาต่าง ๆ แทบทุกวงการ ทั้งทางด้านสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเครือข่ายทางสังคมสามารถอธิบายลักษณะความสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างบุคคลหรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงลักษณะโครงสร้างของเครือข่าย ความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเครือข่าย และการไหลเวียนของสารสนเทศและทรัพยากรภายในเครือข่ายนั้น เพื่อประโยชน์ในการเสริมสร้างทุนทางสังคม อย่างไรก็ตาม คำว่าเครือข่ายมีขอบข่ายที่กว้างและมักได้รับการนำไปใช้ในบริบทที่แตกต่างกัน เครือข่ายอาจแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1) เครือข่ายทางสังคม เช่น เครือข่ายของบุคคล กลุ่มบุคคล หรือองค์กร เป็นต้น 2) เครือข่ายสารสนเทศ เช่น เครือข่ายเวปไซด์ไวต์เว็บ เครือข่ายการอ้างอิงบทความวิจัย เป็นต้น 3) เครือข่ายทางเทคโนโลยี เช่น เครือข่ายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายโทรศัพท์ เป็นต้น 4) เครือข่ายทางชีววิทยา เช่น เครือข่ายเส้นใยประสาท เครือข่ายสายใยอาหาร เครือข่ายการควบคุมยีน เครือข่ายวิถีเมตาบอลิซึมในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เป็นต้น (Newman. 2003: 167-256) อย่างไรก็ตาม ส่วนใหญ่เครือข่ายในโลกแห่งความเป็นจริงนั้นล้วนมีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมมนุษย์และสังคม จึงจัดว่าเป็นเครือข่ายทางสังคมแทบทั้งสิ้น การศึกษาลักษณะโครงสร้างของเครือข่ายอาศัยหลักการเดียวกัน คือ การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม (Social network analysis: SNA) ซึ่งเป็นทั้งทฤษฎี กระบวนทัศน์ และวิธีการวิจัยที่ช่วยให้เข้าใจถึงโครงสร้างของเครือข่ายทางสังคมและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของเครือข่ายได้ดีขึ้น

การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมดังกล่าว เริ่มนำมาใช้เป็นครั้งแรกในงานวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์ ต่อมาได้มีการนำวิธีนี้มาใช้ศึกษาเครือข่ายที่มีความซับซ้อนและเป็นปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะฟิสิกส์ คอมพิวเตอร์ และชีววิทยา และนำมาประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาต่าง ๆ กันอย่างแพร่หลาย เช่น การแพทย์ สาธารณสุข การบริหารจัดการ เศรษฐศาสตร์ จิตวิทยา ศาสตร์ด้านการตัดสินใจ รวมทั้งวงการสารสนเทศศาสตร์ด้วย การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมจึงเป็นเครื่องมือและวิธีการวิจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งสำหรับผู้สนใจศึกษาเครือข่ายทางสังคมในลักษณะพหุวิทยาการและสหวิทยาการ ดังนั้น บทความนี้จึงได้ทบทวนวรรณกรรมจากเอกสารและบทความวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีและวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมในภาพรวม เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยทางด้านสารสนเทศศาสตร์ต่อไป

วิธีการศึกษา

ผู้เขียนได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาของวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมโดยใช้หนังสือตำราและบทความจากวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติเป็นหลัก หนังสือคู่มือที่ใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ The SAGE Handbook of Social Network Analysis (Scott; & Carrington. 2011) ทำการรวบรวมบทความวิจัยและบทความปริทัศน์ที่ปรากฏในฐานข้อมูลสากล Scopus (<http://www.scopus.com>) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ครอบคลุมวารสารและรายงานการประชุมทางวิชาการในระดับนานาชาติในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์สุขภาพ สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ จำนวนมากกว่า 19,500 ชื่อ ย้อนหลังตั้งแต่ปี 1960-ปัจจุบัน โดยใช้คำสำคัญ “Social network analysis” ในการสืบค้น รวมทั้งติดตามจากการอ้างอิงบทความ จากนั้นทำการคัดเลือกบทความที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาศึกษาเนื้อหา โดยให้ความสำคัญกับนักวิจัยที่มีชื่อเสียงเป็นผู้วางการและบทความได้รับการอ้างอิงสูงเป็นหลักเนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้ ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่สามารถทำความเข้าใจกับความหมายอย่างถ่องแท้ของคำาทฤษฎีเครือข่ายทางสังคม และการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม หลักการ แนวโน้ม และการประยุกต์ใช้ในงานวิจัยในสาขาวิชาต่าง ๆ รวมทั้งงานวิจัยทางด้านสารสนเทศศาสตร์

ผลการศึกษา

การศึกษาข้อมูลจากเอกสารและบทความวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำมาสรุปประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. ความหมายของเครือข่ายทางสังคม และการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม

เครือข่ายทางสังคม หมายถึง กลุ่มของสมาชิกเครือข่าย (Nodes) ที่มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันโดยมีความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ความเป็นเพื่อน ญาติพี่น้อง ผู้ร่วมงาน การพูดคุย การให้คำแนะนำ การให้ความไว้วางใจ การแลกเปลี่ยนสารสนเทศ การติดต่อสื่อสารผ่านอีเมลและสื่อสังคมออนไลน์ การให้ความร่วมมือ ความเป็นผู้แต่งร่วม และการอ้างอิงผลงานวิจัย เป็นต้น (Marin; & Wellman. 2011: 11-12) ทั้งนี้เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนหรือไหลเวียนข้อมูล สารสนเทศ และทรัพยากรระหว่างกัน สมาชิกเครือข่ายอาจเป็นได้ทั้งมนุษย์ที่เป็นปัจเจกบุคคล คณะบุคคล หรือสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่ใช่มนุษย์ก็ได้ เช่น องค์กร สถาบัน บทบาทหน้าที่ ตำแหน่ง สัตว์ สิ่งของ บทความวารสาร และเว็บเพจ ส่วนเนื้อหาของทรัพยากรที่แลกเปลี่ยนมีได้หลายชนิดทั้งทรัพยากรที่จับต้องได้ เช่น สินค้า วัตถุดิบ บริการ เงิน หรือทรัพยากรที่จับต้องไม่ได้ เช่น ข้อมูล สารสนเทศ การสื่อสาร ความเชื่อ อิทธิพลทางสังคม เป็นต้น (Haythornthwaite. 1996: 323) การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม หมายถึง ชุดทฤษฎี เครื่องมือและกระบวนการวิจัยที่จะช่วยสร้างความเข้าใจโครงสร้างเครือข่ายทางสังคมและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเครือข่ายได้ดีขึ้น เป็นวิธีการศึกษาลักษณะโครงสร้างของเครือข่ายในเชิงปริมาณโดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ โครงสร้างของเครือข่ายสามารถอธิบายได้ในรูปกราฟหรือตารางเมทริกซ์

โดยใช้สัญลักษณ์จุดแทนสมาชิกเครือข่าย และเส้นแทนความสัมพันธ์ สมาชิกเครือข่ายและเส้นเชื่อมโยงอาจมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันไปตามความนิยมของแต่ละสาขาวิชาซึ่งล้วนมีความหมายเหมือนกัน เช่น สมาชิกเครือข่ายเรียกว่า actors, agents, egos, vertices, nodes, sites หรือ units เส้นเชื่อมโยงเรียกว่า relations, ties, alters, edges, arcs, links, connections, หรือ bonds เป็นต้น นอกจากนี้ทิศทางของเส้นเชื่อมโยงสามารถแสดงได้ด้วยหัวลูกศร ตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์แบบเพียงฝ่ายเดียว (One-way directed graphs / Digraphs) แสดงภาพด้วยเส้นที่มีหัวลูกศรทางเดียว ความสัมพันธ์แบบต่างฝ่ายต่างตอบแทน (Two-way directed / Reciprocal graphs) แสดงภาพด้วยเส้นที่มีหัวลูกศรสองทาง ส่วนความสัมพันธ์แบบสมมาตรหรือต่างฝ่ายต่างพึ่งพาซึ่งกันและกันเป็นการเชื่อมโยงแบบไม่มีทิศทาง (Undirected graphs) แสดงภาพด้วยเส้นที่ไม่มีหัวลูกศร (Hoppe; & Reineltb. 2010: 601)

หลักของการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม จะเน้นศึกษาแบบแผนความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนทรัพยากร และเผ่าสังเกตุความสัมพันธ์เหล่านั้นในเชิงประจักษ์เพื่อดูว่าทรัพยากรอะไรบ้างที่ไหลจากสมาชิกหนึ่งไปยังอีกสมาชิกหนึ่ง และไหลไปได้อย่างไร บางครั้งสมาชิกเครือข่ายอาจมีความสัมพันธ์ระหว่างกันหลายรูปแบบเป็นเครือข่ายเชิงซ้อนโดยไม่ได้มีแบบแผนโครงสร้างที่มีลักษณะตายตัว การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมอาจนำมาใช้ศึกษาการแลกเปลี่ยนสารสนเทศระหว่างบุคคล เช่น ใครทำงานกับใคร ใครได้รับสารสนเทศจากใคร เวลามีปัญหาไปหาสารสนเทศหรือขอคำแนะนำจากใคร เป็นต้น การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจด้วยแบบสอบถามหรือสัมภาษณ์ หรือเก็บข้อมูลจากเอกสาร ประเด็นที่สนใจคือ ปริมาณความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเครือข่าย ปริมาณของทรัพยากรที่ไหลเวียน ตำแหน่งของสมาชิกภายในเครือข่ายนั้น ข้อสังเกตคือ การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมจะให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเครือข่ายมากกว่าจะมุ่งเน้นไปที่คุณลักษณะส่วนบุคคลของสมาชิกเหล่านั้น และโครงสร้างทางสังคมมีการจัดกลุ่มตามลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกโดยไม่ได้จัดกลุ่มตามโครงสร้างแบบลำดับชั้นเหมือนองค์กรทั่วไป นอกจากนี้สมาชิกไม่จำเป็นต้องขึ้นอยู่กับเครือข่ายเดียว อาจอยู่ได้หลายเครือข่ายด้วยบทบาทความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน เช่น ความสัมพันธ์ในเรื่องงานและเรื่องส่วนตัว เป็นต้น (Haythornthwaite. 1996: 323-342)

ความสัมพันธ์ทางสังคมเป็นการเชื่อมโยงคนหรือสิ่งของมากกว่าสองสิ่งขึ้นไปเข้าด้วยกัน ตัวอย่างเช่น คนสองคนที่ทำงานด้วยกันจะได้รับการเชื่อมโยงเข้าด้วยกันโดยความสัมพันธ์ของการทำงาน ทั้งสองคนอาจมีความสัมพันธ์มากกว่าหนึ่งชนิด เช่น ทำงานด้วยกันและมีความสัมพันธ์ทางสังคมหลังเลิกงานด้วย ดังนั้น ทั้งคู่จึงถูกผูกมัดด้วยความสัมพันธ์ทุกชนิดที่มีอยู่ การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมจะวิเคราะห์สิ่งที่ใช้ผูกมัดหรือเชื่อมโยงและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น รวมทั้งทิศทางของการเชื่อมโยงและความแข็งแกร่งของความสัมพันธ์ด้วย (Wasserman; & Faust. 1994: 136) เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างครอบครัว เพื่อนสนิท หรือผู้ทำงานร่วมกันยาวนานมักมีความรู้สึกไว้นั่นเชื่อใจกัน อย่างไรก็ตามสิ่งผูกมัดที่แน่นแฟ้นไม่ได้ทำให้เครือข่ายเกิดการแลกเปลี่ยนสารสนเทศ ข่าวสาร หรือนวัตกรรมเสมอไป ทฤษฎีจุดแข็งของความสัมพันธ์แบบหลวม (Strength of weak ties) อธิบายว่าความเข้มแข็งของเครือข่ายอาจเกิดจากการผูกพันแบบหลวมๆ เป็นเครือข่ายเปิดและสามารถเชื่อมโยงออกนอกเครือข่ายได้มากกว่าเครือข่ายที่เกาะกันแน่นและเป็นเครือข่ายปิด (Granovetter. 1973: 1360-1380) กลุ่มเพื่อนสนิทซึ่งชอบทำสิ่งที่เหมือนกันจะมีการแบ่งปันความรู้และโอกาสระหว่างกันน้อย แต่กลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกับสมาชิกอื่นได้น้อยแต่กลับเอื้อต่อการนำสารสนเทศและความรู้ใหม่จากภายนอกเข้ามาในเครือข่ายได้ง่ายกว่า ดังนั้น ลักษณะโครงสร้างเครือข่ายทางสังคมที่ดีจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และสร้างมูลค่าก่อให้เกิดทุนทางสังคมที่จะเพิ่มความสำเร็จให้กับตัวบุคคลและองค์กร

2. พัฒนาการความเป็นมาของการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมมีต้นกำเนิดมาจากงานวิจัยสาขาสังคมศาสตร์ เริ่มต้นเป็นครั้งแรกจากการศึกษาของ โมเรโน นักจิตวิทยาผู้เขียนหนังสือเรื่อง Who shall survive? (Moreno. 1934) เขาได้คิดค้นวิธีการวัดความสัมพันธ์

ทางสังคมในเชิงปริมาณที่เรียกว่า สังคมมิติ (Sociometry) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการหลบหนีของนักเรียนหญิงของโรงเรียน ฮุดสัน (Hudson School) มลรัฐนิวยอร์ก พบว่าภายในเวลาเพียง 2 สัปดาห์มีนักเรียนหลบหนีจำนวนมากถึง 14 ราย และเป็นเหตุการณ์ที่ลูกกลมรวดเร็วผิดปกติซึ่งเขาเห็นว่าไม่น่าจะมีสาเหตุมาจากแรงจูงใจส่วนบุคคลของนักเรียนหญิงเหล่านั้น แต่เกิดจากอิทธิพลของความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนนักเรียนมากกว่า เขาสำรวจเพิ่มเติมเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งของบ้านพักของนักเรียนหญิงและความรู้สึกของนักเรียนหญิงที่มีต่อเพื่อน จากนั้นนำเสนอรูปแบบเครือข่ายความสัมพันธ์ออกมาในลักษณะแผนผังสังคมสัมพันธ์ (Sociogram) ที่ประกอบด้วยจุดและเส้นต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกัน ทำให้เห็นทิศทางการไหลเวียนของความรูสึกนึกคิดที่มีอิทธิพลต่อเพื่อนนักเรียน ซึ่งเป็นสาเหตุของการหนีโรงเรียนดังกล่าว

ตั้งแต่ช่วงทศวรรษที่ 1970 เป็นต้นมาได้มีการนำทฤษฎีและวิธีการเครือข่ายทางสังคมมาใช้ในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์กันอย่างหลากหลาย นักวิจัยทางด้านเครือข่ายทางสังคมที่เป็นผู้นำของวงการโดยเป็นผู้แต่งตำรา เขียนบทความ สร้างทฤษฎี และแนวคิดใหม่ สร้างซอฟต์แวร์วิเคราะห์เครือข่ายและมีผลงานที่ได้รับการอ้างอิงสูง ได้แก่ จอห์น สก็อต (John Scott) สแตนเลย์ วาสเซอร์แมนและแคทเธอรีน ฟอสท์ (Stanley Wasserman & Katherine Faust) โรเบิร์ต เอ. ฮันเนแมน และมาร์ก รีดเดิล (Robert A. Hanneman & Mark Riddle) เดวิด โนค (David Knoke) ลินตัน ซี. ฟรีแมน (Linton C. Freeman) โรนัลด์ เบิร์ธ (Ronald Burt) ปีเตอร์ เจ. แครริงตัน (Peter J. Carrington) มาร์ก แกรนอเวตเตอร์ (Mark Granovetter) บาร์รี เวลแมน (Barry Wellman) สตีเฟน พี. บอร์กัทติและมารินท์ จี. เอเวอเรทท์ (Stephen P. Borgatti & Marint G. Everett) และวาลดีมี บาตาเจลจ์ (Vladimir Batagelj) ส่วนนักวิจัยที่นำวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมมาประยุกต์ใช้ในทางสารสนเทศศาสตร์ ได้แก่ แคลโรลีน เฮย์โทรนาเวท (Caroline Haythornthwaite) โรนัลด์ รูสโซ (Ronald Rousseau) วูล์ฟกัง แกลนเซล (Wolfgang Glanzel) และ โฮวาร์ด ดี. ไวท์ (Howard D. White)

อย่างไรก็ตาม ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทำให้นักวิจัยค้นพบว่าเครือข่ายทางสังคมในโลกแห่งความเป็นจริงนั้นมีขนาดใหญ่ซับซ้อนและเป็นพลวัตมาก จึงเริ่มมีการนำทฤษฎีและหลักการทางฟิสิกส์มาอธิบายกลไกการเกิดเครือข่ายทางสังคม เช่น ทฤษฎีโลกใบเล็ก เป็นต้น ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด ได้แก่ ปรากฏการณ์เพื่อนของเพื่อนมักมีแนวโน้มว่ามีโอกาสได้รับการแนะนำให้รู้จักกันจนกลายเป็นเพื่อนกัน เครือข่ายทางสังคมมักมีเส้นผ่าศูนย์กลางที่สั้น โดยมีระยะห่างของความสัมพันธ์ในเครือข่ายจากสมาชิกคนหนึ่งไปยังอีกคนหนึ่งโดยเฉลี่ยห่างกันไม่เกินหกช่วงคน (Milgram. 1967: 60-67; Travers; & Milgram. 1969: 425-443) นอกจากนี้ยังเป็นเครือข่ายที่มีขนาดไร้ขีดจำกัด (Scale-free network) มีการกระจายตัวแบบเบ้ขวาตามกฎแห่งอำนาจ (Power-law distribution) กล่าวคือ สมาชิกเครือข่ายที่เข้ามาใหม่มักมีแนวโน้มที่จะไปเชื่อมโยงกับสมาชิกที่มีอิทธิพลหรือมีจำนวนเส้นเชื่อมโยงมากอยู่ก่อนแล้ว ในช่วงปลายทศวรรษ 1990 นักวิจัยที่มีพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้สร้างความเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่โดยนำหลักทฤษฎีและแนวคิด เรื่อง ทฤษฎีโลกใบเล็กและเครือข่ายที่มีขนาดไร้ขีดจำกัดไปใช้ในการศึกษาเครือข่ายทางสังคมเพื่อสร้างทฤษฎีใหม่ที่อธิบายลักษณะของเครือข่ายในโลกแห่งความเป็นจริงได้อย่างชัดเจนมากขึ้น (Watts; & Strogatz. 1998: 409-410; Barabasi. 2002: 69-71; Newman. 2006: 207) ทั้งนี้ แนวคิดทฤษฎีที่สำคัญของการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน ได้แก่ แบบจำลองแรนดอมกราฟ (Erdős; & Rényi. 1959) ทฤษฎีจุดแข็งของความสัมพันธ์แบบหลวม (Granovetter. 1973) ทฤษฎีหลุมโครงสร้าง (Structural holes theory) (Burt. 1992) ทฤษฎีโลกใบเล็ก (Milgram. 1967) ทฤษฎีระยะห่างหกช่วง (Six degrees of separation theory) (Travers; & Milgram. 1969) และทฤษฎีล่าสุดคือ แบบจำลองของวัตต์และสโตรเกทซ์ (Watts; & Strogatz. 1998) และแบบจำลองของเบราบาซีและอัลเบิร์ต (Barabasi; & Albert. 1999)

นักวิจัยทางด้านเครือข่ายทางสังคมต่างสาขาทั้งสาขาฟิสิกส์และสาขาสังคมศาสตร์มักไม่ให้ความสนใจของอีกฝ่ายหนึ่ง เนื่องจากนักวิจัยสาขาฟิสิกส์มักมองเครือข่ายทางสังคมว่ามีขนาดใหญ่มีมา ซับซ้อน เป็นพลวัต มีการเปลี่ยนแปลง

ตลอดเวลาไม่หยุดนิ่งและเป็นการมองเครือข่ายในภาพรวม แตกต่างจากนักวิจัยสาขาสังคมศาสตร์ที่มองเครือข่ายทางสังคมว่าเป็นโครงสร้างซึ่งหยุดนิ่งคงที่และมักใช้วิธีการแบบภาคตัดขวางเพื่อศึกษาลึกลงในระดับปัจเจกบุคคล อย่างไรก็ตามหากนำแนวคิดทั้งสองมาใช้ร่วมกันจะสามารถอธิบายปรากฏการณ์ของเครือข่ายทางสังคมได้อย่างชัดเจนและลึกซึ้งมากขึ้น ดังนั้นจึงมีความพยายามชี้แจงทำความเข้าใจกับนักวิทยาศาสตร์ โดยเบอร์กัทติ (Borgatti. 2009: 892-895) ได้เขียนบทความเรื่องการวิเคราะห์เครือข่ายในทางสังคมศาสตร์ลงในวารสาร Science เมื่อปี 2009 เพื่อหวังว่าให้เกิดความร่วมมือและแบ่งปันประสบการณ์งานวิจัยด้านการวิเคราะห์เครือข่ายจากมุมมองของนักสังคมศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์กันมากขึ้นในอนาคต

3. หลักการเบื้องต้นของการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม

การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมเป็นกระบวนการที่อาศัยทฤษฎีแนวคิดและวิธีการวิจัยที่ผสมผสานกันทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเครือข่ายที่นิยมใช้ในงานวิจัย ได้แก่ การสำรวจด้วยแบบสอบถาม การสังเกต การสัมภาษณ์ การศึกษาเชิงชาติพันธุ์วรรณา การศึกษาข้อมูลจากเอกสาร รายงาน สมุดบันทึก โครงสร้างองค์กร แผนภูมิจดหมายเหตุ สิ่งตีพิมพ์ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์ อีเมล และเพิ่มข้อมูลบันทึกรายการเปลี่ยนแปลง (Transaction files) ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมจะเป็นข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเครือข่าย แต่ไม่ใช่ข้อมูลคุณลักษณะเฉพาะของสมาชิกเครือข่ายที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ปัจเจกตัวแปร เช่น เพศ เชื้อชาติ ระดับการศึกษา เป็นต้น (Marin; & Wellman. 2011: 11-14)

การเก็บรวบรวมข้อมูลอาจใช้วิธีการสำรวจสมาชิกเครือข่ายซึ่งเป็นประชากรทั้งหมด สำหรับเครือข่ายมีขนาดใหญ่มากอาจใช้วิธีสุ่มตัวอย่างความน่าจะเป็นแบบง่าย โดยการเดินสุ่ม การแนะนำปากต่อปาก (Snowball) หรือใช้เครื่องมือสร้างชุดคำถามแบบสร้างชื่อ ซึ่งมีหลักการคือ เริ่มต้นการสอบถามจากสมาชิกเครือข่ายคนหนึ่งและให้บอกชื่อโยงถึงสมาชิกเครือข่ายรายอื่น ทำเช่นนั้นต่อ ๆ กันไป อย่างไรก็ตามวิธีการสำรวจมักมีข้อเสียคือใช้เวลาและค่าใช้จ่ายมากซึ่งอาจแก้ปัญหาโดยการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามทางออนไลน์ อย่างไรก็ตามการตั้งข้อคำถามจะต้องคำนึงถึงประเด็นเรื่องสิทธิส่วนบุคคลและจริยธรรมการวิจัยในคนด้วย นอกจากนี้คำตอบที่ได้รับจากแบบสอบถามหรือการสัมภาษณ์อาจมีข้อผิดพลาด เช่น จำไม่ได้ มีอคติ เลี่ยงตอบตามความเป็นจริง เป็นต้น ดังนั้นการใช้วิธีเก็บข้อมูลจากสิ่งที่มีการบันทึกไว้แล้ว เช่น เอกสาร รายงาน เพิ่มข้อมูล อีเมล การสังเกต การเก็บข้อมูลการอ้างอิง (Co-citations) เป็นต้น อาจเป็นวิธีที่มีความเที่ยงตรงแต่วัดความสัมพันธ์ได้เพียงทางอ้อม ดังนั้นหากใช้วิธีการแบบสามเส้า (Triangulation) จะช่วยทำให้การเก็บข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น (Marsden. 1990: 444)

หลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลความสัมพันธ์แล้ว นำข้อมูลความสัมพันธ์มาจัดเก็บในตารางเมทริกซ์ประชิด (Adjacency matrix) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเครือข่ายในรูปกราฟหรือแผนภาพ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์วิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมชนิดต่าง ๆ กราฟที่มีความซับซ้อนมากอาจประกอบด้วยเส้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์หลายชนิด (Multigraph) หรือประกอบด้วยกลุ่มสมาชิกเครือข่ายสองชนิด (Bipartite/Two-mode graph) หรือมากกว่าสองชนิดขึ้นไป (n-Mode graph) เครือข่ายที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อนเหล่านั้นสามารถแสดงให้เห็นภาพที่เข้าใจได้ง่ายขึ้นโดยใช้เทคนิคที่เรียกว่า การสร้างมโนภาพ (Visualization) (Krempel. 2011: 558-559)

สำหรับซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม ในปัจจุบันมีจำนวนมากกว่า 79 ชนิดทั้งซอฟต์แวร์ที่ให้บริการฟรีเพื่อการศึกษาและซอฟต์แวร์เพื่อการจำหน่ายทางการค้า ซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยมใช้กันมากสำหรับงานวิจัย ได้แก่ UCINET, NetMiner, Pajek และ MultiNet (Huisman; & van Duijn. 2011: 578) UCINET เป็นซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้มากในงานวิจัยสาขาสังคมศาสตร์ (Borgatti. 2002) ทำงานบนระบบวินโดวส์ สามารถรองรับสมาชิกเครือข่ายที่มีจำนวนสูงสุด 32,767 จุด ใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์สร้างมโนภาพที่ชื่อว่า NetDraw ผู้สนใจสามารถดาวน์โหลดซอฟต์แวร์รุ่นทดลองใช้ได้จากเว็บไซต์ของบริษัท Analytic Technologies (<http://www.analytictech.com>) ซอฟต์แวร์ Pajek

เหมาะสำหรับวิเคราะห์เครือข่ายที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อนมาก สามารถเชื่อมโยงข้อมูลต่อไปยังซอฟต์แวร์วิเคราะห์สถิติอื่นๆ ได้ (de Nooy. 2005) ซึ่งดาวน์โหลดได้ฟรีจากเว็บไซต์ <http://pajek.imfm.si/doku.php> นอกจากนี้แหล่งรวมซอฟต์แวร์ที่สำคัญสำหรับวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม ได้แก่ เว็บไซต์ Software for Social Network Analysis ของ มาร์ก ฮุยสมัน (Mark Huisman) (<http://www.gmw.rug.nl/~huisman/sna/software.html>) ซึ่งมีทั้งซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์ทั่วไป ซอฟต์แวร์เฉพาะทางและซอฟต์แวร์สำหรับสร้างมโนภาพ และเว็บไซต์ของสมาคมเครือข่ายสากลเพื่อการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม (International Network for Social Network Analysis: INSNA) (<http://www.insna.org/software>)

หลักการเบื้องต้นของวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูลความสัมพันธ์ของสมาชิกเครือข่าย ซึ่งมี 2 วิธีคือ การเก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมดในเครือข่าย และการเก็บข้อมูลจากสมาชิกบางรายหรือบางกลุ่ม นำข้อมูลความสัมพันธ์มาจัดเก็บและแสดงในรูปแบบกราฟและตารางเมทริกซ์ประชิด จากนั้นทำการวัดคุณสมบัติต่าง ๆ ของเครือข่ายและสมาชิกเครือข่าย โฮป (Hoppe. 2010: 600-619) ฮันเนแมนและริดเดิล (Hanneman; & Riddle. 2011: 340-369) ได้แนะนำวิธีการวัดคุณสมบัติของเครือข่ายทางสังคมที่สำคัญ ดังนี้

1. ขนาด (Size) และความหนาแน่น (Density) ของเครือข่าย ขนาด หมายถึง จำนวนสมาชิกทั้งหมดที่มีในเครือข่าย ความหนาแน่นหมายถึงสัดส่วนของเส้นเชื่อมโยงที่มีโอกาสเกิดขึ้นจริงในเครือข่าย โดยที่เส้นเชื่อมโยงอาจเป็นแบบมีทิศทางหรือไม่มีทิศทางก็ได้

ถ้า N = จำนวนสมาชิกเครือข่าย M = จำนวนเส้นเชื่อมโยง

จำนวนเส้นเชื่อมโยงทั้งหมดที่มีโอกาสเป็นไปได้ ของเครือข่ายแบบมีทิศทาง = $N(N-1)$

จำนวนเส้นเชื่อมโยงทั้งหมดที่มีโอกาสเป็นไปได้ ของเครือข่ายแบบไม่มีทิศทาง = $N(N-1)/2$

ความหนาแน่นคือจำนวนเส้นเชื่อมโยงที่มีอยู่จริงหารด้วยจำนวนเส้นเชื่อมโยงทั้งหมดที่มีโอกาสเป็นไปได้ในเครือข่าย นั้น ตัวอย่างเช่น ถ้าเครือข่ายมีสมาชิก = 5 มีเส้นเชื่อมโยงแบบไม่มีทิศทาง = 6 ดังนั้น จำนวนเส้นเชื่อมโยงทั้งหมดที่มีโอกาสเป็นไปได้ = $5(5-1)/2 = 10$ และค่าความหนาแน่นของเครือข่าย = $6/10 = 0.6$

ส่วนจำนวนเส้นต่อจุด (Links per node) หมายถึง จำนวนเส้นเชื่อมโยงทั้งหมดหารด้วยจำนวนสมาชิกทั้งหมดในเครือข่าย = $6/5 = 1.2$ เครือข่ายที่มีขนาดแตกต่างกันเมื่อคำนวณแล้วอาจมีค่าความหนาแน่นที่เท่ากันก็ได้ ตัวอย่างเช่น เครือข่ายขนาดเล็กที่มีค่า $N = 20$, $M = 38$ จะมีค่าความหนาแน่น = 0.20 และมีจำนวนเส้นต่อจุด = 1.9 ในขณะที่เครือข่ายขนาดใหญ่กว่าคือ $N = 100$, $M = 990$ จะมีค่าความหนาแน่น = 0.20 เช่นเดียวกัน แต่มีจำนวนเส้นต่อจุด = 9.9 ดังนั้นจำนวนเส้นต่อจุดจะช่วยสามารถอธิบายโครงสร้างของกลุ่มได้ดีกว่า (Hoppe. 2010: 616)

สมาชิกเครือข่ายอาจเกาะกลุ่มและรวมตัวกันกลายเป็นกลุ่มย่อย (Cluster) ซึ่งสามารถวัดได้จากค่าสัมประสิทธิ์ของการจัดกลุ่ม (Clustering coefficient) ค่าความหนาแน่น และจำนวนเส้นเชื่อมโยงต่อสมาชิกเครือข่ายที่เกิดขึ้นในบริเวณนั้น

2. ลักษณะการเชื่อมโยง (Connectivity) ของสมาชิกเครือข่าย โครงสร้างของเครือข่ายเกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสมาชิกในลักษณะต่าง ๆ เช่น เครือข่ายที่มีขนาดเล็กที่สุดมีสมาชิกเชื่อมโยงกันเพียงสองจุด (Dyad) เครือข่ายจะต้องประกอบด้วยสมาชิกไม่น้อยกว่าสามจุด (Triad) จึงจะเกิดการถ่ายทอดส่งผ่านได้ ภายในเครือข่ายอาจมีสมาชิกบางกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงมากและเกาะกลุ่มกันหนาแน่นกลางเครือข่ายเรียกว่า แกนกลาง (Core) สมาชิกที่มีการเชื่อมโยงน้อยและอยู่บริเวณเส้นขอบเครือข่ายเรียกว่า ขอบนอก (Periphery) สมาชิกบางจุดอยู่โดดเดี่ยวตามลำพังเรียกว่า จุดเอกเทศ (Isolate) ส่วนสมาชิกที่มีการเชื่อมต่อย่างทั่วถึงทั้งกลุ่มเรียกว่า ก๊กหรือพรรคพวก (Clique) และสมาชิกที่เกาะกลุ่มกันมักจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน เป็นต้น

สมาชิกเครือข่ายอาจมีการเชื่อมโยงกันอย่างหนาแน่นเป็นระบบปิดอยู่ภายในกลุ่มของตนเองเรียกว่า ความสัมพันธ์แบบแน่น (Strong ties / Bonding / Closure) สมาชิกเครือข่ายบางรายอาจเกาะแบบหลวมๆ มีลักษณะเหมือนสะพานเชื่อมระหว่างกลุ่ม เรียกว่าความสัมพันธ์แบบหลวม (Weak ties / Bridging / Brokerage) ความสัมพันธ์แบบแน่นจะทำให้สมาชิกเกิดความสนิทสนมคุ้นเคยและไว้วางใจกัน ส่วนความสัมพันธ์แบบหลวมจะทำให้เส้นเชื่อมโยงบางเส้นขาดหายไป เกิดเป็นช่องว่างที่เรียกว่าหลุมโครงสร้าง ซึ่งแทนที่จะเป็นข้อเสียแต่กลับกลายเป็นโครงสร้างที่มีความได้เปรียบในการแข่งขันได้ (Granovetter. 1973: 1360-1380; Burt. 1992: 5-6)

3. ค่าความเป็นจุดศูนย์กลาง (Centrality) ของสมาชิกเครือข่าย เป็นการวัดค่าความเป็นจุดศูนย์กลางของสมาชิกเครือข่ายแต่ละจุด ซึ่งแตกต่างไปจากค่าความเป็นศูนย์กลางของเครือข่ายซึ่งวัดจากประชากรทั้งหมดในเครือข่าย วิธีการวัดค่าความเป็นจุดศูนย์กลางของสมาชิกเครือข่ายที่สำคัญมี 4 ชนิด คือ

3.1 ความเป็นจุดศูนย์กลางโดยวัดจากระดับ (Degree centrality) เป็นการค้นหาว่าสมาชิกใดบ้างที่เป็นจุดศูนย์กลางของการเชื่อมโยง (Hub) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่มีอิทธิพลสูงสุดในเครือข่าย วัดได้จากจำนวนเส้นเชื่อมโยงทั้งหมดที่โยงมาจากสมาชิกเครือข่ายอื่นๆ ที่อยู่ภายในกลุ่มเดียวกันและข้ามกลุ่ม

3.2 ความเป็นจุดศูนย์กลางโดยวัดจากความใกล้ชิด (Closeness centrality) เป็นการค้นหาว่าสมาชิกใดบ้างที่มีตำแหน่งเป็นจุดศูนย์กลางของเครือข่าย มีความใกล้ชิดกับสมาชิกอื่นและใช้ระยะทางที่สั้นที่สุดในการเข้าถึง (Geodesic path distance) วัดได้จากจำนวนเส้นเชื่อมโยงทั้งหมดที่ใช้ในการเดินทางจากสมาชิกหนึ่งไปยังอีกสมาชิกหนึ่ง โดยการลากผ่านสมาชิกอื่น ๆ ภายในเครือข่ายด้วยเส้นทางที่สั้นที่สุด

3.3 ความเป็นจุดศูนย์กลางโดยวัดจากการคั่นกลาง (Betweenness centrality) เป็นการค้นหาว่าสมาชิกใดบ้างที่มีตำแหน่งเป็นสะพาน (Bridgers) เชื่อมกลุ่มต่าง ๆ ที่อยู่ห่างกันให้เข้าหากัน ทำหน้าที่เป็นนายหน้าหรือตัวกลางในการติดต่อเชื่อมโยงระหว่างสมาชิกอื่นๆ และมีบทบาทสำคัญในการนำนวัตกรรม ความเจริญ รวมทั้งผลกระทบต่าง ๆ เข้ามาในเครือข่าย ใช้วิธีคำนวณจากสัดส่วนของระยะทางที่สั้นที่สุด (Geodesic path) ในการเชื่อมโยงระหว่างสมาชิกแต่ละคู่ ยกตัวอย่างเช่น A เชื่อมโยงกับ B และ C ในขณะที่ B เชื่อมโยงต่อไปยัง D และ E ส่วน C เชื่อมโยงต่อไปยัง F และ G ดังนั้น A จะมีค่าคั่นกลางสูงที่สุดเนื่องจากมีเส้นทางเชื่อมโยงไปได้ทั้งสองทางและมีระยะทางที่สั้นที่สุด ส่วน B และ C มีค่าคั่นกลางด้วยเช่นกันเพราะอยู่ระหว่าง A กับสมาชิกอื่น แต่ D,E,F,G ซึ่งเป็นปลายทางจะมีค่าคั่นกลางเป็นศูนย์

3.4 ความเป็นจุดศูนย์กลางโดยวัดจากเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector centrality) เป็นการวัดค่าอิทธิพลของสมาชิกเครือข่ายโดยใช้หลักการคือ สมาชิกที่เชื่อมโยงกับสมาชิกอื่นที่มีค่าอิทธิพลสูงอยู่แล้วจะมีค่าเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะที่สูงกว่าสมาชิกที่เชื่อมโยงกับสมาชิกอื่นที่มีค่าอิทธิพลต่ำ ตัวอย่างของการวัดด้วยเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะดังกล่าว เช่น การวัดและจัดอันดับความสำคัญของเว็บเพจของกูเกิ้ล (Google PageRank) เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีวิธีการคำนวณและการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมอื่นๆ อีกหลากหลายวิธี สามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้จากหนังสือเกี่ยวกับการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม (Wasserman. 1994; Scott. 2000; Freeman. 2004; Hanneman. 2005; Carrington. 2005; Knoke. 2008) ผลที่ได้จากการวัดคุณสมบัติต่าง ๆ ของเครือข่ายและสมาชิกเครือข่ายดังกล่าวสามารถนำมาอภิปรายและรายงานผลการสำรวจโดยใช้วิธีการเชิงพรรณนาหรือใช้สถิติเชิงอนุมานต่าง ๆ ในการร่วมวิเคราะห์ด้วย เช่น การวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster analysis) การวิเคราะห์เชิงองค์ประกอบ (Factor analysis) เป็นต้น

4. การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมกับงานวิจัยสาขาสารสนเทศศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมกับงานวิจัยสาขาต่างๆ

วิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยในสาขาวิชาต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลายแทบทุก

วงการ ตัวอย่างของเครือข่ายทางสังคมในงานวิจัยสาขาสังคมศาสตร์ ได้แก่ เครือข่ายความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เครือข่ายความเป็นเพื่อน เครือข่ายญาติพี่น้องเครือญาติ เครือข่ายการจัดการความรู้ภายในองค์กร เครือข่ายอาชญากรและผู้ก่อการร้าย เครือข่ายทางการเมืองและนโยบายสาธารณะ เครือข่ายชนชั้นนำในสังคม เครือข่ายผู้บริหารระดับสูง เครือข่ายทางเศรษฐศาสตร์ เครือข่ายระหว่างประเทศ เครือข่ายทางวัฒนธรรม และเครือข่ายทางภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมยังได้ประยุกต์ใช้ในทางวิทยาศาสตร์ด้วย โดยเฉพาะสาขาชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ การแพทย์และสาธารณสุข ตัวอย่างเช่น เครือข่ายการแพร่ระบาดของโรค เครือข่ายการสนับสนุนทางสังคม เพื่อส่งเสริมสุขภาพ การศึกษาเครือข่ายทางสังคมของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ในลักษณะการรวมฝูงและการมีปฏิสัมพันธ์ อย่างไรก็ตาม เครือข่ายบางอย่างอาจไม่ได้เป็นเครือข่ายทางสังคมโดยตรง แต่เป็นการศึกษาเครือข่ายทางชีววิทยาโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ เครือข่ายเส้นใยประสาท เครือข่ายสายใยอาหาร เครือข่ายการควบคุมยีน และเครือข่ายวิถีเมตาบอลิซึมในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งใช้หลักการทางชีวสารสนเทศศาสตร์ ส่วนการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมกับงานวิจัยสาขาเทคโนโลยี ปัจจุบันมีทั้งเครือข่ายทางเทคโนโลยีโดยตรง เช่น เครือข่ายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ระบบอินเทอร์เน็ต เครือข่ายโทรคมนาคม โครงข่ายกระแสไฟฟ้าที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์แบบสมาร์ทกริด เป็นต้น แต่บางอย่างเป็นเครือข่ายที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์และสังคมด้วย ดังนั้นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมโยงผู้คน องค์กร และความรู้เข้าด้วยกันนั้นจึงมีลักษณะเป็นเครือข่ายทางสังคมอย่างแท้จริง (Wellman. 2001: 2031) ตัวอย่างของเครือข่ายที่อาจเป็นไปได้ทั้งเครือข่ายทางสังคม เครือข่ายสารสนเทศ และเครือข่ายทางเทคโนโลยี ได้แก่ เครือข่ายการจัดการความรู้ขององค์กร เครือข่ายห้องสมุดดิจิทัล เครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งส่งเสริมให้เกิดการติดต่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างผู้คนจำนวนมากเกิดเป็นชุมชนหรือสังคมออนไลน์ โดยผ่านการใช้อีเมล เว็บ กระดานข่าว กลุ่มสนทนา รวมทั้งเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ต่าง ๆ เช่น Facebook, Twitter, LinkedIn, Google+, MySpace, His, Pinterest, Blogs, Wiki เป็นต้น ซึ่งเป็นธุรกิจและกิจกรรมที่ได้รับความนิยมทั่วโลกในปัจจุบัน

การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมกับงานวิจัยสาขาสารสนเทศศาสตร์

การนำทฤษฎีและวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยทางด้านสารสนเทศศาสตร์ เริ่มต้นโดย เดเร็ก เดอ ซอลลา ไพรซ์ (Derek de Solla Price) นักฟิสิกส์และผู้บุกเบิกงานวิจัยทางด้านบรรณมิติทางวิทยาศาสตร์ (Scientometrics) เป็นคนแรกที่ใช้วิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมในการศึกษาความสัมพันธ์ของบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทางวิทยาศาสตร์ (Price. 1965: 510-515) ดังนั้น เทคนิคการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับงานวิจัยทางสารสนเทศศาสตร์โดยเฉพาะงานทางด้านบรรณมิติ (Bibliometrics) ได้แก่ การวัดผลงานตีพิมพ์ในเชิงปริมาณ การศึกษาเครือข่ายความร่วมมือ เครือข่ายผู้แต่งบทความร่วม (Co-authorship network) และเครือข่ายการอ้างอิงบทความร่วม (Co-citation network) การเก็บรวบรวมข้อมูลบทความที่ตีพิมพ์มีกาศยฐานข้อมูลทางวิชาการต่าง ๆ ที่มีให้บริการบนอินเทอร์เน็ต เช่น Web of Science, Scopus, Sociological Abstracts, Medline, IEEE เป็นต้น (Otte; & Rousseau. 2002: 441-453) ซึ่งการใช้เทคนิคการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมช่วยสร้างความเข้าใจโครงสร้างของเครือข่ายทางวิชาการได้ดีขึ้น เพราะนอกจากจะเป็นการวัดปริมาณผลงานวิจัยด้วยข้อมูลเชิงบรรณมิติแล้ว ยังวัดในเชิงความสัมพันธ์ของเครือข่ายด้วย เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างนักวิจัยที่เชื่อมโยงกันในฐานผู้ร่วมงานวิจัยหรือผู้แต่งร่วมในบทความ ความสัมพันธ์ระหว่างบทความที่เชื่อมโยงกันโดยอาศัยการอ้างอิง เป็นต้น

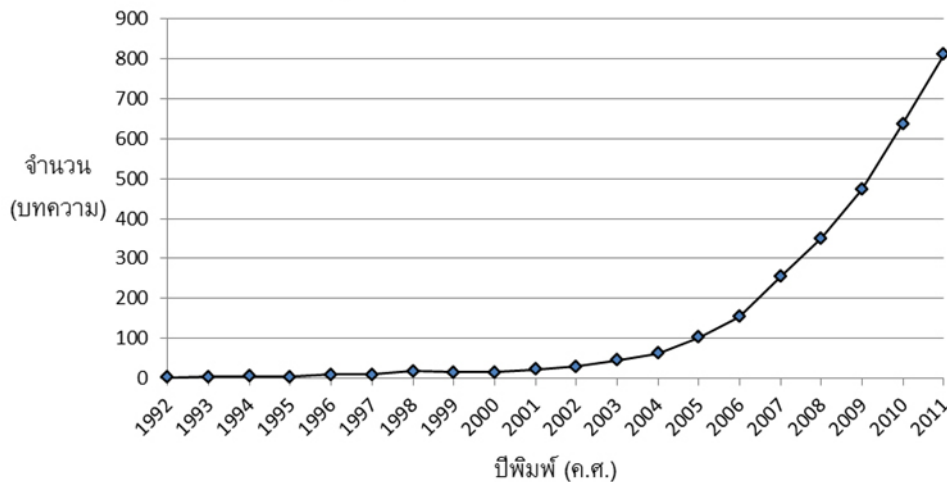
เมื่อพิจารณาถึงกระบวนการสื่อสารทางวิชาการ จะเห็นได้ว่างานที่นักวิจัยทำวิจัย เขียนบทความเพื่อเผยแพร่ อ่านและอ้างอิงบทความของผู้อื่นเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ในงานของตน ทำให้เกิดเครือข่ายทางสังคม กล่าวคือ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวนักวิจัยทั้งในบทบาทของผู้วิจัยหลัก ผู้ร่วมงานวิจัย และผู้แต่งร่วม อีกทั้งเป็นความสัมพันธ์ทางสังคมเชิงวัฒนธรรมที่เกิดจากการอ่านบทความหรืออ้างอิงบทความของผู้อื่น โดยไม่จำเป็นต้องรู้จักผู้แต่งซึ่งอาจมีชีวิตอยู่หรือเสียชีวิตไปแล้ว (White.

2011: 271) ปัจจุบันงานวิจัยในสาขาสารสนเทศศาสตร์โดยเฉพาะทางด้านบรรณมิติมีกนิยมนำวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมมาประยุกต์ใช้ ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของไวท์และแมคเคน (White; & McCain. 1998) ศึกษาเครือข่ายการอ้างอิงบทความของนักวิจัยชั้นนำระดับโลกในสาขาสารสนเทศศาสตร์จำนวน 120 ราย ในช่วง ค.ศ.1972-1995 เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มของสาขาวิชา งานวิจัยของออตเต้และรูสโซ (Otte; & Rousseau. 2002) ซึ่งให้เห็นว่าวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมนับเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ จากการวิเคราะห์เครือข่ายความเป็นผู้แต่งร่วมของนักวิจัยที่สนใจงานด้านการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมพบว่าแบร์รี เวลแมน (Barry Wellman) และแพทริก โดเรียน (Patrick Doreian) เป็นนักวิจัยที่มีค่าความเป็นจุดศูนย์กลางสูงสุดในเครือข่าย ส่วนงานวิจัยของยังและดิง (Yan; & Ding. 2009) ได้ทำการศึกษาวารสารชั้นนำในสาขาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์จำนวน 16 ชื่อ ที่ตีพิมพ์ในช่วง ค.ศ.1988-2007 เพื่อหาว่าใครคือนักวิจัย 30 รายแรกที่มีค่าความเป็นจุดศูนย์กลางสูงสุดของเครือข่าย รวมทั้งพบว่าค่าความเป็นจุดศูนย์กลางเหล่านั้นมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับจำนวนการอ้างอิงซึ่งเป็นดัชนีวัดคุณภาพของนักวิจัย นอกจากการศึกษาเครือข่ายความเป็นผู้แต่งร่วมและเครือข่ายการอ้างอิงบทความวิจัยในระดับบุคคลแล้ว ยังสามารถใช้วิเคราะห์ในระดับสถาบันและระดับประเทศได้อีกด้วย งานวิจัยของเกลนเซล (Glanzel. 2001) วิเคราะห์เครือข่ายความร่วมมือด้านการวิจัยในระดับประเทศและระหว่างประเทศของนักวิจัยจากประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจำนวน 50 ประเทศ โดยใช้บทความที่ตีพิมพ์ในช่วง ค.ศ.1995-1996 เพื่อศึกษาลักษณะเฉพาะของแต่ละประเทศซึ่งมีทั้งประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา ผลการศึกษาพบว่าบทความระดับนานาชาติหรือบทความที่มีผู้แต่งร่วมจากต่างประเทศมีจำนวนการอ้างอิงมากกว่าบทความระดับท้องถิ่นซึ่งมีผู้แต่งร่วมมาจากประเทศเดียวกัน อย่างไรก็ตามเป็นผลที่เกิดขึ้นเฉพาะในระดับบุคคลเท่านั้นแต่ไม่เป็นผลต่อภาพรวมของทั้งประเทศหรือสาขาวิชา นอกจากนั้นยังพบว่าประเทศที่มีอัตราส่วนระหว่างบทความนานาชาติต่อบทความระดับท้องถิ่นในระดับสูงสุดคือประเทศไทย

วิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยทางสารสนเทศศาสตร์ที่มุ่งเน้นพฤติกรรมสารสนเทศ ได้แก่ งานวิจัยของเฮย์ธอร์นเวท (Haythornthwaite. 1996; Haythornthwaite. 2005) ที่นำมาศึกษากระบวนการไหลเวียนและแลกเปลี่ยนสารสนเทศ และการศึกษาลักษณะความสัมพันธ์แบบแน่นและแบบหลวมของกลุ่มอาจารย์และนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่เรียนทางไกลโดยใช้การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์และสื่อสังคมออนไลน์ งานวิจัยของเชลส์-โจนส์ (Schultz-Jones. 2009) วิเคราะห์เนื้อหาบทความวิจัยเกี่ยวกับทฤษฎีเครือข่ายทางสังคม และวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมที่ตีพิมพ์ในวารสารสาขาสารสนเทศศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์จำนวน 9 ชื่อ และวารสารสาขาวิชาต่าง ๆ ที่ปรากฏในฐานข้อมูล ABI/Inform, LISA, LISTA, PsycInfo, และ ScienceDirect จำนวน 291 ชื่อ พบว่ามีการนำทฤษฎีเครือข่ายทางสังคมและวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยสาขาวิชาต่าง ๆ โดยใช้วิธีการแตกต่างกันไปในแต่ละสาขาวิชา โดยมีจุดประสงค์ คือ เพื่อศึกษาพฤติกรรมหรือการไหลเวียนของสารสนเทศภายในเครือข่ายทางสังคม

การศึกษาแนวโน้มการเติบโตของงานวิจัยจากทั่วโลกที่ใช้วิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม โดยสืบค้นฐานข้อมูล Scopus ด้วยคำค้น "Social network analysis" (สืบค้นเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2555) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้พบว่า มีบทความที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม จำนวนทั้งสิ้น 3,546 บทความ (ตีพิมพ์ระหว่าง ค.ศ.1975-2012) เมื่อพิจารณาเฉพาะในช่วง 20 ปีย้อนหลังหรือระหว่าง ค.ศ.1992-2011 พบว่ามีจำนวนมากถึง 3,020 บทความ โดยหลัง ค.ศ.2005 เป็นต้นมา มีการเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังแสดงในภาพประกอบ 1

อัตราการเติบโตของจำนวนบทความ Social network analysis
จากฐานข้อมูล Scopus ในระยะ 20 ปี (ค.ศ. 1992-2011)

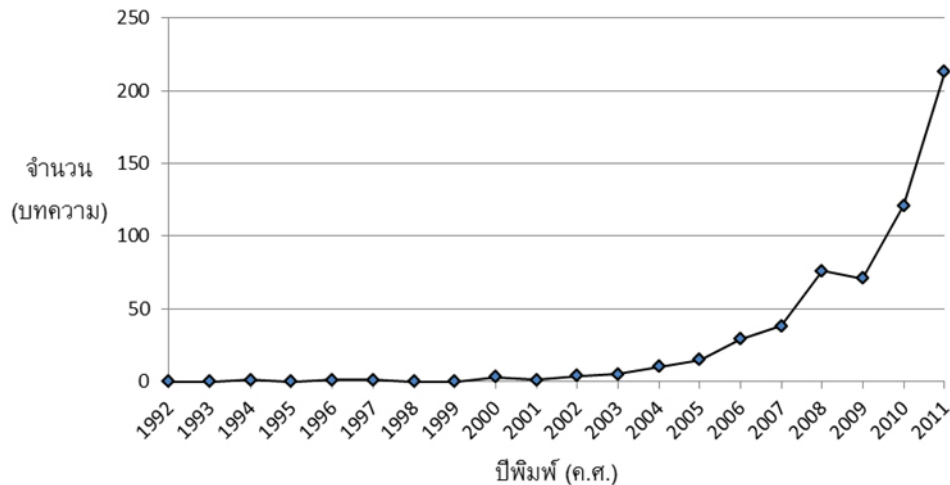


ภาพประกอบ 1 อัตราการเติบโตของจำนวนบทความเกี่ยวกับการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม
จากฐานข้อมูล Scopus ในระยะ 20 ปี (ค.ศ. 1992-2011)

บทความที่สืบค้นได้ จำนวน 3,020 บทความ จำแนกออกเป็นบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ จำนวน 1,552 บทความ และบทความที่ตีพิมพ์ในรายงานการประชุมวิชาการ จำนวน 1,468 บทความ ซึ่งทั้งสองกลุ่มมีจำนวนใกล้เคียงกัน รวมทั้งเป็นบทความที่มาจากหลากหลายสาขาวิชาทั้งในกลุ่มสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาที่ตีพิมพ์สูงสุดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1,540 บทความ สาขาสังคมศาสตร์ 807 บทความ สาขาวิศวกรรมศาสตร์ 459 บทความ สาขารัฐกิจ การจัดการและการบัญชี 400 บทความ สาขาคณิตศาสตร์ 368 บทความ สาขาการแพทย์ 224 บทความ ศาสตร์ด้านการตัดสินใจ 176 บทความ สาขาจิตวิทยา 165 บทความ สาขาสังแวดล้อม 102 บทความ สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและการเกษตร 100 บทความ สาขาชีวเคมี พันธุศาสตร์ และอณูชีววิทยา 89 บทความ และสาขาเศรษฐศาสตร์และการเงิน 88 บทความ จากผลการสืบค้นดังกล่าวพบว่า การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมสามารถนำมาประยุกต์ในงานวิจัยได้แทบทุกสาขาวิชาและมีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมมากขึ้นเป็นลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เชัลส์-โจนส์ (Schultz-Jones, 2009)

อย่างไรก็ตาม ฐานข้อมูล Scopus จัดกลุ่มสาขาวิชาดังกล่าวตามลักษณะเนื้อหาของวารสาร แบ่งเป็น 27 สาขาวิชาหลัก แม้สาขาสารสนเทศศาสตร์ไม่ได้รับการจัดกลุ่มสาขาวิชาตามเกณฑ์ดังกล่าว แต่จัดเป็นสาขาวิชาย่อยของสังคมศาสตร์ และมีลักษณะของพฤติกรรมและการผสมผสานเข้ากับสาขาวิชาอื่น ดังนั้น เมื่อจำกัดผลการสืบค้นเพิ่มเติมด้วยคำค้น “Information science” จึงพบว่า มีบทความที่เกี่ยวข้อง จำนวน 589 บทความ แทรกอยู่ในกลุ่มสาขาวิชาต่าง ๆ เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ 393 บทความ สาขาสังคมศาสตร์ 166 บทความ สาขาวิศวกรรมศาสตร์ 114 บทความ สาขารัฐกิจ การจัดการและการบัญชี 77 บทความ และสาขาคณิตศาสตร์ 75 บทความ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมเป็นเครื่องมือที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในงานวิจัยทางสารสนเทศศาสตร์ และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ดังแสดงในภาพประกอบ 2

อัตราการเติบโตของจำนวนบทความ Social network analysis และ Information science
จากฐานข้อมูล Scopus ในระยะ 20 ปี (ค.ศ. 1992-2011)



ภาพประกอบ 2 อัตราการเติบโตของจำนวนบทความเกี่ยวกับการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมและสารสนเทศศาสตร์
จากฐานข้อมูล Scopus ในระยะ 20 ปี (ค.ศ. 1992-2011)

บทสรุป

บทความนี้เป็นบททบทวนวรรณกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย พัฒนาการ ความเป็นมาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายทางสังคมและการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม ระเบียบวิธีการวิจัยและหลักการเบื้องต้นของวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม รวมทั้งแนวทางในการนำวิธีการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยทางสารสนเทศศาสตร์ จากการศึกษาพบว่า เครือข่ายทางสังคม หมายถึงกลุ่มของสมาชิกเครือข่ายที่เชื่อมโยงกันด้วยความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างกันในรูปแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม หมายถึง ชุดทฤษฎี เครื่องมือและกระบวนการวิจัยที่จะช่วยสร้างความเข้าใจโครงสร้างเครือข่ายทางสังคมและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเครือข่ายให้ดีขึ้นโดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมมีต้นกำเนิดมาจากการวิจัยสาขาสังคมศาสตร์ ต่อมาได้มีการนำทฤษฎีและหลักการทางฟิสิกส์มาอธิบายกลไกการเกิดเครือข่ายทางสังคมที่มีขนาดใหญ่ ซับซ้อนและเป็นพลวัต โดยแนวคิดและทฤษฎีที่นิยมใช้สำหรับวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมในปัจจุบัน ได้แก่ แบบจำลองแรนดอมกราฟของเอโดส-เรนี ทฤษฎีจุดแข็งของความสัมพันธ์แบบหลวม ทฤษฎีหลุมโครงสร้าง ทฤษฎีโลกใบเล็ก ทฤษฎีระยะห่างทกช่วง แบบจำลองของวัตต์และสโตรเกทซ์ และแบบจำลองของเบรบาซีและอัลเบิร์ต

การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมเป็นกระบวนการที่อาศัยทฤษฎีแนวคิดและวิธีการวิจัยที่ผสมผสานกันทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ การสำรวจ การสังเกต การสัมภาษณ์ และเก็บรวบรวมจากข้อมูลที่มีครบถ้วนแล้ว การจัดการข้อมูลโดยนำข้อมูลที่มีความสัมพันธ์มาแสดงในรูปแบบกราฟและตารางเมทริกซ์ ประชิต การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสร้างกราฟ ภาพมโนภาพโดยใช้ซอฟต์แวร์ เช่น UCINET, NetMiner, Pajek และ MultiNet เป็นต้น เพื่อวัดคุณสมบัติต่าง ๆ ของเครือข่ายและสมาชิก เช่น ขนาดและความหนาแน่นของเครือข่าย ลักษณะการเชื่อมโยงของสมาชิก ความเป็นจุดศูนย์กลางของสมาชิก เป็นต้น ผลที่ได้จากการวัดคุณสมบัติต่าง ๆ ของเครือข่ายและ

สมาชิกสามารถนำมาอภิปรายและรายงานผลการสำรวจโดยใช้วิธีการเชิงพรรณนาหรือใช้สถิติเชิงอนุมาน

การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยทางด้านสารสนเทศศาสตร์ โดยเฉพาะงานทางด้านบรรณมิติ ได้แก่ การวัดผลงานตีพิมพ์ในเชิงปริมาณ การศึกษาเครือข่ายความร่วมมือของนักวิจัย เครือข่ายความเป็นผู้แต่งร่วม และเครือข่ายการอ้างอิงบทความวิจัย ทั้งในระดับบุคคล ระดับสถาบัน และระดับประเทศ เหล่านี้เป็นวิธีการสำคัญที่ใช้ในการประเมินคุณภาพผลงานวิจัย นอกจากนี้การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมยังนำมาประยุกต์ในงานวิจัยทางด้านพฤติกรรมสารสนเทศ การไหลเวียนและแลกเปลี่ยนสารสนเทศ และการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์และสื่อสังคมออนไลน์ ผลการศึกษาแนวโน้มการเติบโตของการใช้การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมกับงานวิจัยทั่วโลกจากการสืบค้นฐานข้อมูล Scopus พบว่ามีการนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยสาขาวิชาต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลายและมีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการนำมาใช้ในสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์จึงนับว่าเป็นวิธีการที่สอดคล้องกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วเช่นปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

- Barabasi, A. L. (2002). **Linked: the New Science of Networks**. Cambridge, MA: Perseus.
- Barabasi, A. L.: & Albert, R. (1999, October 15). Emergence of Scaling in Random Networks. **Science**. 286: 509-512.
- Borgatti, S. P.: Everett, M. G.: & Freeman, L. C. (2002). **Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis**. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Borgatti, S. P.: et al. (2009, February 13). Network Analysis in the Social Sciences. **Science**. 323(5916): 892-895.
- Burt, R. S. (1992). **Structural Holes: The Social Structure of Competition**. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- _____. (2005). **Brokerage and Closure**. London: Oxford University Press.
- Carrington, P. J.: Scott, J.: & Wasserman, S. (2005). **Models and Methods in Social Network Analysis**. New York: Cambridge University Press.
- De Nooy, W.: Mrvar, A.: & Batagelj, V. (2005). **Exploratory Social Network Analysis with Pajek**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Erdős, P.: & Rényi, A. (1959). On Random Graphs I. **Publicationes Mathematicae (Debrecen)**. 6: 290-297.
- Freeman, L. C. (2004). **The Development of Social Network Analysis: A Study in the Sociology of Science**. Vancouver, B. C.: Empirical Press.
- Glanzel, W. (2001, April). National Characteristics in International Scientific Co-authorship Relations. **Scientometrics**. 51(1): 69-115.

- Granovetter, M. (1973, May). The Strength of Weak Ties. **The American Journal of Sociology**. 78(6): 1360-1380.
- Hanneman, R. A.: & Riddle, M. (2005). **Introduction to Social Network Methods**. Riverside, CA: University of California.
- _____. (2011). Concepts and Measures for Basic Network Analysis. In **The SAGE Handbook of Social Network Analysis**. Edited by J. Scott and P. J. Carrington. pp. 340-369. London: SAGE.
- Haythornthwaite, C. (1996, Autumn). Social Network Analysis: An Approach and Techniques for the Study of Information Exchange. **Library & Information Science Research**. 18(4): 323-342.
- _____. (2005, June). Social Networks and Internet Connectivity Effects. **Information, Communication and Society**. 8(2): 125-147.
- Hoppe B.: & Reineltb C. (2010, August). Social Network Analysis and the Evaluation of Leadership Networks. **The Leadership Quarterly**. 21(4): 600-619.
- Huisman, M.: & van Duijn, M. A. J. (2011). A Reader's Guide to SNA Software. In **The SAGE Handbook of Social Network Analysis**. Edited by J. Scott & P. J. Carrington. pp. 578-600. London: SAGE.
- Knoke, D.: & Yang, S. (2008). **Social Network Analysis**. 2nd ed. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Krempel, L. (2011). Network Visualization. In **The SAGE Handbook of Social Network Analysis**. Edited by J. Scott & P. J. Carrington. pp. 558-577. London: SAGE.
- Marsden, P. V. (1990). Network Data and Measurement. **Annual Review of Sociology**. 16: 435-463.
- Marin, A.: & Wellman, B. (2011). Social Network Analysis: An Introduction. In **The SAGE Handbook of Social Network Analysis**. Edited by J. Scott & P. J. Carrington. pp. 11-25. London: SAGE.
- Milgram, S. (1967, May). The Small World Problem. **Psychology Today**. 1(1): 61-67.
- Moreno, J. L. (1934). **Who Shall Survive?** Beacon, NY: Beacon House.
- _____. (1960). **The Sociometry Reader**. Glencoe, Illinois: The Free Press.
- Newman, M. E. J. (2003). The Structure and Function of Complex Network. **SIAM Review**. 45(2): 167-256.
- Newman, M. E. J.: Barabasi, A-L.: & Watts, D. (2006). **The Structure and Dynamics of Networks**. Princeton, N. J.: Princeton University Press.
- Otte, E.: & Rousseau, R. (2002, December). Social Network Analysis: A Powerful Strategy, also for the Information Sciences. **Journal of Information Science**. 28(6): 441-453.
- Price, D. J. (1965, July 30). Networks of Scientific Papers. **Science**. 149(3683): 510-515.

- Schultz-Jones, B. (2009). Examining Information Behavior through Social Networks: An Interdisciplinary Review. **Journal of Documentation**. 65(4): 592-631.
- Scott, J. (2000). **Social Network Analysis: A Handbook**. 2nd ed. London: Sage.
- Scott J.; & Carrington P. J. (2011). **The SAGE Handbook of Social Network Analysis**. London: SAGE.
- Travers, J.; & Milgram, S. (1969, December). An Experimental Study of the Small World Problem. **Sociometry**. 32(4): 425-443.
- Wagner, C. S.; & Leydesdorff, L. (2005, December). Network Structure, Self-organization, and the Growth of International Collaboration in Science. **Research Policy**. 34(10): 1608-1618.
- Wasserman, S.; & Faust, K. (1994). **Social Network Analysis: Methods and Applications**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Watts, D. J. (1999). **Small Worlds: The Dynamics of Networks between Order and Randomness**. Princeton, N. J.: Princeton University Press.
- Watts, D. J.; & Strogatz, S. H. (1998, June). Collective Dynamics of Small-World Networks. **Nature**. 393(6684): 409-410.
- Wellman, B. (2001, September 14). Computer Networks as Social Networks. **Science**. 293(5537): 2031-2034.
- White, H. D. (2011). Scientific and Scholarly Networks. In **The SAGE Handbook of Social Network Analysis**. Edited by J. Scott and P. J. Carrington. pp. 271-285. London: SAGE.
- White, H. D.; & McCain, K. W. (1998, April). Visualizing a Discipline: an Author Co-citation Analysis of Information Science, 1972-1995. **Journal of the American Society for Information Science**. 49(4): 327-355.
- Yan, E.; & Ding, Y. (2009, October). Applying Centrality Measures to Impact Analysis: A Coauthorship Network Analysis. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**. 60(10): 2107-2118.