

การเปรียบเทียบผลการใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัด
ทุนทางสังคม ระหว่างการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน
The Comparison of the Use of Statistics Analysis in Testing Construct Validity
of Social Capital: An Exploratory Factor Analysis (EFA) and
A Confirmatory Factor Analysis (CFA)

อรรถไกร พันธุ์ภักดี¹

คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร

Attakrai Punpukdee¹

Faculty of Business, Economics and Communications, Naresuan University

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เปรียบเทียบผลการใช้สถิติวิเคราะห์องค์ประกอบ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดทุนทางสังคม ระหว่างการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจและการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน กลุ่มตัวอย่าง คือ สมาชิกของเครือข่ายรวบรวมข้าวโพด จังหวัดพิษณุโลก จำนวนกลุ่มละ 299 คน จำนวน 2 กลุ่ม (จากจำนวนประชากรทั้งหมด 750 โดยกลุ่ม EFA ตอบกลับมา 284 คน ในขณะที่กลุ่ม CFA ตอบกลับ 296 คน) ผลการวิเคราะห์พบว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) ได้องค์ประกอบจำนวน 2 องค์ประกอบ (KMO= 0.789) แต่ตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบไม่แตกต่างจากโมเดลตามทฤษฎี ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) ได้องค์ประกอบจำนวน 2 องค์ประกอบ ได้แก่ เครือข่าย (Network) และความเชื่อใจ (Trust) และตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบตรงกับโมเดลตามทฤษฎี โดยมีดัชนีวัดความกลมกลืน ดังนี้ ค่าไคร้สแควร์ = 44.232 ค่า df = 35 P = 0.136 ค่า CMIN/DF = 1.264 ค่าดัชนี GFI = 0.970 AGFI = 0.922, CFI = 0.994 TLI = 0.987 และ RMSEA = 0.035 ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้การวิเคราะห์ EFA ไม่สามารถยืนยันโมเดลตามทฤษฎีเหมือนการวิเคราะห์ CFA ดังนั้นการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างจึงควรใช้ CFA และแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมที่ได้จากการวิเคราะห์ CFA สามารถนำไปใช้วัดรูปแบบทุนทางสังคมกับกลุ่มตัวอย่างได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบสำรวจหรือแบบยืนยัน หรือแบบคู่ขนานไปด้วยกัน

คำสำคัญ: 1) ความตรงเชิงโครงสร้าง 2) ดัชนีวัดความกลมกลืนของโมเดล 3) ทุนทางสังคม

Abstract

This research aims to compare the use of factor analysis in testing construct validity of social capital between a Confirm Factor Analysis (CFA) and an Exploratory Factor Analysis (EFA). The samples were corn agriculturist community of practices (CoPs) in Phitsanulok province, 2 group of 299 persons each (Population= 750 persons, EFA respondents 284 persons, and CFA respondents = 296 persons). The result from the EFA shows 2 elements of Social capital (KMO= 0.789) while the indicator elements are not different from theoretical models. The result from the Confirmatory Factor Analysis (CFA) indicates 2 elements of the social capital: Network and Trust. The findings are supported by the theoretical models. The model fit indices are CMIN (Chi-square) = 44.232, Degree of Freedom= 35, CMIN/df (Relative Chi-square) = 1.264, GFI=0.970, AGFI= 0.922, CFI= 0.994, TLI= 0.987 and RMSEA= 0.035. In this way, EFA cannot confirm the model based on such theory as CFA. For this reason, Construct Validity should be tested by CFA and valid social capital measurement model fits appropriately. Nevertheless, choices are provided of using parallel/separate factor analysis method. (EFA and/or CFA)

Keywords: 1) Construct Validity 2) Model fit indexes 3) Social capital

¹ อาจารย์ประจำภาควิชาบริหารธุรกิจ (Department of Business)

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

(Statement of the problems)

เครื่องมือวัดตัวแปรที่เป็นคุณลักษณะทางจิตวิทยาหรือคุณลักษณะแฝง (Latent Variable) จำเป็นต้องมีคุณสมบัติที่สามารถวัดคุณลักษณะได้ครอบคลุมขอบเขตความหมายตามที่นิยามไว้ในทฤษฎีเรียกว่า ความตรงเชิงโครงสร้างหรือความตรงเชิงทฤษฎี (Construct Validity) (วรรณิ แกมเกตุ, 2551, หน้า 64-65; สุวิมล ติรภานันท์, 2551, หน้า 9-63) การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างมีหลายวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เป็นวิธีการหนึ่งที่ได้รับคามนิยมใช้ในปัจจุบัน (องอาจ นัยพัฒน์, 2551, หน้า 43-44) การวิเคราะห์องค์ประกอบมี 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) เป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อการสำรวจและระบุองค์ประกอบร่วมตัวแปรสังเกตได้ มักใช้เมื่อนักวิจัยยังไม่มีทฤษฎีสนับสนุนที่ชัดเจนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่ต้องการวัดกับคะแนนการวัดตามตัวบ่งชี้ และ 2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อตรวจสอบทฤษฎีสำรวจและระบุองค์ประกอบและสร้างตัวแปรใหม่รวมทั้งวิเคราะห์สมมุติฐานเกี่ยวกับแบบแผนและโครงสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลที่สังเกตได้กับคุณลักษณะแฝงที่อยู่เบื้องหลังด้วย (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 40) อย่างไรก็ตาม มารยาท โยทองยศ และณัฏฐนุช มั่นสาคร (2554, หน้า 34-48) กล่าวว่า การวิเคราะห์ทั้งสองมีจุดเด่นและจุดด้อยบางประการที่ต้องพิจารณาในการเลือกใช้ เช่น EFA มีข้อตกลงเบื้องต้นที่เข้มงวด ผลการวิเคราะห์ที่ได้จาก EFA ไม่ตรงตามทฤษฎีและสเกลองค์ประกอบที่สร้างขึ้นแปลความหมายยาก (กรีซ แร่งสูงเนิน, 2554, หน้า 49-101) สำหรับ CFA มีการปรับจุดด้อยของ EFA ได้เกือบทั้งหมด ดังนั้น การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือวัดคุณลักษณะทางจิตวิทยา EFA และ CFA เช่น งานวิจัยของ มารยาท โยทองยศ และ ณัฏฐนุช มั่นสาคร (2554, หน้า 34-48) ที่ได้ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมระหว่างการวิเคราะห์ ด้วย CFA และ EFA เป็นต้น

มนทัศน์ทุนทางสังคม (Social capital) ได้รับความสนใจอย่างมากจากนักวิจัยหลากหลายแขนง เช่น ด้านการสาธารณสุขและบริการสุขภาพ ด้านการศึกษา ด้านการพัฒนาสังคมและประเทศ ด้านวิจัยและพัฒนา ด้านการจัดการความรู้และสร้างนวัตกรรม ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นต้น (อรรถไกร พันธุ์ภักดี, 2556, หน้า 89-98) ในปัจจุบันวิชาชีพได้แก่ บุคลากรวิชาชีพสุขภาพ และบุคลากรทางการศึกษา ที่ให้ความสนใจศึกษามนทัศน์ทุนทางสังคมเป็นอย่างมาก เนื่องจากกลุ่มบุคลากรวิชาชีพดังกล่าวมุ่งเน้นการสร้างเครือข่ายทางสังคมเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนสมาชิกในเครือข่าย หรือที่เรียกว่าชุมชนการปฏิบัติ (Community of Practices: CoPs) พวกเขาเชื่อว่า การที่เครือข่ายทางสังคมมีความเข้มแข็ง ทั้งโครงสร้างความสัมพันธ์ และการตระหนักต่อการช่วยเหลือกันและกัน หรือที่ อรรถไกร พันธุ์ภักดี อ้างว่านี่คือตัวขับเคลื่อนทางสังคมชั้นเยี่ยม (Social integration mechanism) หรือทุนทางสังคม (Social capital) ที่มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างโอกาสในเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ ที่นำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ให้เกิดขึ้นในองค์กรนั่นเอง (อรรถไกร พันธุ์ภักดี, 2558, หน้า 71-85)

Coleman ได้นิยามทุนทางสังคมคือ ผลรวมของทรัพยากรที่มีอยู่จริงและมีความจำเป็นต่อเครือข่ายทางสังคม ซึ่งฝังตัวอยู่ภายในเครือข่ายนั้น แต่สามารถถ่ายทอดผ่านทางความสัมพันธ์จากการไว้วางใจและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของสมาชิกในเครือข่าย เพื่อสร้างคุณค่าและประโยชน์ด้านต่างๆ ให้เกิดขึ้นแก่สมาชิกในเครือข่ายสังคมนั้นๆ ทุนทางสังคมประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก คือ เครือข่าย (Network) และความเชื่อใจ (Trust) (Coleman, 1988, pp. 95-120)

วัดรูปแบบทุนทางสังคม (Social capital) ของ Coleman (1988, pp. 95-120) เป็นการวัดคุณลักษณะทางจิตวิทยาในมุมมองเชิงโครงสร้างของทุนทางสังคม (Structural Social capital) คือ พิจารณาในประเด็นกิจกรรมต่างๆ ในเครือข่าย (Network) และมุมมองเชิงความสัมพันธ์หรือความรู้สึกที่สมาชิกในเครือข่ายมีต่อกัน (Relational Social capital) คือ ความไว้วางใจที่เชื่อใจที่จะให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (Trust)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจแสวงหาความรู้ การวิเคราะห์องค์ประกอบทั้ง 2 แบบในบริบททาง สังคมให้ลึกซึ้งขึ้น จึงทำการศึกษาผ่านการทดสอบหรือ ยืนยันความรู้อื่นที่ถูกระบุไว้ในแนวคิดทฤษฎี จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเทคนิคทางสถิติ สำหรับวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว (Multivariate analysis techniques) ที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วย การศึกษาเพื่อการแสวงหาความรู้ (เพชรน้อย สิ่งช่างชัย, 2549, หน้า 176-228) โดยศึกษา เปรียบเทียบผลการใช้ EFA และ CFA ในการตรวจสอบ ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทาง สังคม เพื่อให้ทราบถึงความเหมาะสมของการ วิเคราะห์ EFA และ CFA ในการตรวจสอบ ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทาง สังคม และได้แบบวัดรูปแบบทางสังคม สอดคล้องกับบริบทเครือข่ายทางสังคมในการ แลกเปลี่ยนความรู้ ของประเทศไทย

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

เพื่อเปรียบเทียบผลการตรวจสอบความตรง เชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทางสังคมระหว่าง การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันกับการวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงสำรวจ

สมมุติฐานการวิจัย (Research hypothesis)

จากการศึกษาการใช้สถิติวิเคราะห์องค์ประกอบ ด้านสังคมศาสตร์ พบว่าการวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงสำรวจ ตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์ยังไม่มีทฤษฎี เบื้องหลังชัดเจน ในขณะที่การวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงยืนยันมีกรอบความคิดชัดเจน มีทฤษฎีที่เข้มแข็ง หรือหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ชัดเจนอยู่เบื้องหลัง (Steven, 2009, p. 345) ดังนั้นผู้ศึกษาจึงกำหนด สมมุติฐานการวิจัย คือ

1. ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ของแบบวัดรูปแบบทางสังคมด้วยการวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันได้ผลยืนยันกับโมเดลเชิงทฤษฎี
2. ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ของแบบวัดรูปแบบทางสังคมด้วยการวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงสำรวจได้ผลไม่สอดคล้องกับโมเดล เชิงทฤษฎี

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (Theory)

แนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แนวคิดเกี่ยวกับความตรงเชิงโครงสร้าง การวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงสำรวจ การวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงยืนยัน และรูปแบบทางสังคมเป็นภาษาที่สอง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ความตรงเชิงโครงสร้าง

เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลต้องมี การตรวจสอบคุณภาพเพื่อยืนยันถึงคุณภาพก่อน การนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งการ ตรวจสอบคุณภาพที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ ความตรง (Validity)

ความตรง (Validity) หมายถึง ความแม่นยำ ของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการวัด และสามารถ บอกถึงสภาพที่แท้จริงของตัวแปรที่ศึกษา (Mehrens and Lehmann, 1973, pp. 28-37 อ้างอิงใน สุวิมล ตีรกานันท์, 2551, หน้า 9-63) ซึ่งความตรงมี หลายลักษณะ ได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-related Validity) และความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) สำหรับเครื่องมือที่วัดตัวแปร คุณลักษณะแฝง (Construct/Latent Trait) โดยปกติ ต้องตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วย เพื่อให้ได้ แบบวัดตัวแปรคุณลักษณะที่ตรงตามทฤษฎีหรือ ตรงตามโครงสร้างที่สร้างขึ้น

ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) เป็นความตรงที่แสดงถึงความสามารถของเครื่องมือวัด ในการวัดพฤติกรรมตามสมมุติฐานหรือทฤษฎีที่ตั้งไว้ เครื่องมือที่มีความตรงเชิงโครงสร้างจะแสดงให้เห็นว่า ผลที่ได้จากการวัดมีความสัมพันธ์กับทฤษฎี หรือ ลักษณะที่กำหนดมาน้อยเพียงไร วิธีการประมาณค่า ความตรงเชิงโครงสร้างมีหลายวิธี การวิเคราะห์ องค์ประกอบเป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เนื่องจากการวิเคราะห์ที่ใช้ในการสำรวจและระบุ องค์ประกอบร่วมที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปร รวมทั้งทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับ แบบแผนและโครงสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 40) จากวัตถุประสงค์ ดังกล่าว การวิเคราะห์องค์ประกอบจึงสามารถนำมา ประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ของตัวแปรได้ดี การวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อ

ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างสามารถทำการวิเคราะห์ได้ 2 แบบ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ 2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) เป็นการวิเคราะห์เพื่อสำรวจและระบุองค์ประกอบร่วม (Common Factor) ที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ผลที่ได้จาก EFA สามารถลดจำนวนตัวแปรสังเกตได้โดยการสร้างตัวแปรใหม่ในรูปขององค์ประกอบร่วม มักใช้ในกรณีที่นักวิจัยยังไม่มีทฤษฎีสนับสนุนที่ชัดเจนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่ต้องการวัดกับคะแนนที่เป็นผลจากการวัดตามตัวบ่งชี้ (Joreskog and Sorbom, 1996, pp. 409-426; นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 40) EFA มีข้อตกลงเบื้องต้นและขั้นตอนการดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้

ก่อนการวิเคราะห์ EFA ควรมีการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้ 1) องค์ประกอบร่วมทุกตัวเป็นอิสระต่อกันหรือตัวประกอบร่วมทุกตัวมีความสัมพันธ์กัน 2) ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวได้รับอิทธิพลโดยตรงจากทุกองค์ประกอบร่วม 3) ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวได้รับอิทธิพลจากองค์ประกอบร่วมเฉพาะหรือความคลาดเคลื่อนเพียงตัวเดียวและ 4) ความคลาดเคลื่อนทุกตัวเป็นอิสระต่อกัน และเป็นอิสระจากองค์ประกอบทุกตัว

วิธีการวิเคราะห์ EFA มีขั้นตอนการดำเนินการ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเตรียมเมทริกซ์สหสัมพันธ์ 2) การสกัดองค์ประกอบ 3) การประมาณค่าพารามิเตอร์ และการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล และ 4) การหมุนแกนองค์ประกอบ (Joreskog and Sorbom, 1996, pp. 409-426; นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 40) มีดังนี้

1) การเตรียมเมทริกซ์สหสัมพันธ์ เมทริกซ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นเมทริกซ์สัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ ซึ่งควรจะมีค่าสหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์โดยสามารถทดสอบได้ด้วยค่า Bartlett's test of Sphericity มีนัยสำคัญทางสถิติและค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy: KMO ที่ควรมีค่าเข้าใกล้ 1

2) การสกัดองค์ประกอบ (Factor Extraction) เป็นการแยกองค์ประกอบร่วมได้มีจำนวนองค์ประกอบน้อยที่สุดที่สามารถนำค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ไปคำนวณค่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ได้ค่าใกล้เคียงกับเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัว (Principal Component Analysis) (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 40) เนื่องจากทำให้ได้องค์ประกอบจำนวนน้อยที่อธิบายความแปรปรวนของตัวแปรสังเกตได้มากที่สุด (สุภมาส อังศุโชติ, สมถวิล วิจิตรวรรณ และรัชนิภา ภิญญานุกวัฒน์, 2551, หน้า 39-49) เกณฑ์ในการพิจารณาจำนวนองค์ประกอบ ได้แก่ 1) ค่าไอเกน (Eigen values) มากกว่าหนึ่ง 2) ร้อยละของความแปรปรวนสะสม 60 ขึ้นไป (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 40)

3) การประมาณค่าพารามิเตอร์และการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล เป็นการนำค่าประมาณพารามิเตอร์มาคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยไม่รวมเทอมความคลาดเคลื่อน การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการนำเมทริกซ์สหสัมพันธ์จริงได้จากข้อมูล ถ้าเมทริกซ์ทั้งสองกับข้อมูลเชิงประจักษ์ หาได้จากจำนวนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในเมทริกซ์เศษเหลือสูงกว่า 0.05 ไม่เกินร้อยละ 50 (Joreskog and Sorbom, 1996, pp. 409-426)

4) การหมุนแกนองค์ประกอบ (Factors Rotation) ผลการสกัดองค์ประกอบที่ได้ส่วนใหญ่ยังมีลักษณะการจัดรวมกลุ่มเป็นองค์ประกอบที่ซับซ้อนและตีความหมายยาก จึงจำเป็นต้องมีการปรับให้การจัดกลุ่มง่ายขึ้นและแปลความหมายได้ง่าย โดยการหมุนแกนองค์ประกอบ (Factors Rotation) เพื่อให้ได้องค์ประกอบร่วมที่ชัดเจนง่าย และไม่ซับซ้อน วิธีการหมุนแกนทำได้ 2 แบบ คือ 1) การหมุนแกนแบบตั้งฉาก (Orthogonal Rotation) เป็นการหมุนที่ยังคงให้แกนองค์ประกอบตั้งฉากกันหรือองค์ประกอบเป็นอิสระต่อกัน และ 2) การหมุนแกนแบบมุมแหลม เป็นการหมุนแกนที่องค์ประกอบไม่ต้องตั้งฉากกันหรือองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กัน

EFA จึงเหมาะสมในการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างกรณียังไม่มียุทธศาสตร์สนับสนุนที่ชัดเจนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่ต้องการวัด

กับคะแนนที่เป็นผลจากการวัดตามตัวบ่งชี้ แต่กลับยังมีจุดอ่อนหลายเรื่อง เช่น ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากรูปแบบวิธีการวิเคราะห์ที่หลากหลายของ EFA ไม่สอดคล้องกัน และยังมีข้อตกลงเบื้องต้นที่เข้มงวดและไม่ตรงตามความเป็นจริง เช่น ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวเป็นผลมาจากองค์ประกอบร่วมทุกตัวหรือความคลาดเคลื่อนของตัวแปรไม่สัมพันธ์กัน รวมทั้งสเกลองค์ประกอบที่สร้างขึ้นแปลความหมายได้ยาก เพราะบางครั้งสเกลองค์ประกอบเกิดจากการสุ่มตัวแปรที่ไม่น่าจะมียุทธศาสตร์ประกอบร่วมกัน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 40; สุภมาส อังศุโชติ, สมถวิล วิจิตรวรรณ และรัชชนีกุล วิทยุภาณานุวัฒน์, 2551, หน้า 39-49) จุดอ่อนดังกล่าวของ EFA สามารถปรับแก้ได้ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เป็นเทคนิคการทดสอบความสอดคล้องระหว่างข้อมูลกับโมเดลที่กำหนดให้มีตัวแปรคุณลักษณะแฝงที่อยู่เบื้องหลังตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งชุดมีวัตถุประสงค์เช่นเดียวกับ EFA คือ 1) เพื่อตรวจสอบทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์องค์ประกอบ 2) เพื่อสำรวจและระบุองค์ประกอบ และ 3) ใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างตัวแปรใหม่ โดยใช้โมเดลการวัด (Measurement Model) ของโมเดลโครงสร้างความแปรปรวนร่วม (Covariance Structure Analysis) (สุวิมล ตีรกานนท์, 2551, หน้า 9-63) CFA มีการปรับปรุงจุดอ่อนของ EFA ทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้มีความสมเหตุสมผลตรงตามความเป็นจริงมากขึ้น เช่น ความคลาดเคลื่อนอาจสัมพันธ์กันได้ เป็นต้น และต้องมีทฤษฎีสนับสนุนในการกำหนดเงื่อนไขบังคับในการวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ทั้งยังมีการตรวจสอบโครงสร้างของโมเดลว่ามีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มตัวอย่างหลายๆ กลุ่มหรือไม่ (Joreskog and Sorbom, 1996, pp. 409-426; นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 40) CFA มีข้อตกลงเบื้องต้นและขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ข้อตกลงเบื้องต้นที่ควรตรวจสอบก่อนการวิเคราะห์ CFA ได้แก่ 1) ข้อมูลควรมีลักษณะการแจกแจงปกติ (Normal Distributions) 2) มีความเป็นเอกพันธ์ของการกระจาย (Homoscedasticity) 3) มี

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่เป็นแบบเส้นตรง (Linear Relationships) 4) ความคลาดเคลื่อน (Error Terms) ต้องไม่สัมพันธ์กับตัวแปรแฝงใดๆ ในโมเดล

วิธีการวิเคราะห์ CFA ขั้นตอนดำเนินการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ การประมาณค่าพารามิเตอร์ การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล การปรับโมเดล และการตีความผลการวิเคราะห์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 40) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) การประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล (Estimating the Parameter) เป็นการหาค่าพารามิเตอร์ที่จะทำให้เมทริกซ์ ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างหรือข้อมูลเชิงประจักษ์กับเมทริกซ์ ความแปรปรวนร่วมความแปรปรวนร่วมที่ถูกสร้างขึ้นจากพารามิเตอร์ที่ประมาณค่าได้จากโมเดลที่เป็นสมมติฐานวิจัยมีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุด วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ คือ วิธี Maximum Likelihood (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 40)

2) การตรวจสอบความตรงของโมเดล (Validation of the Model) เป็นการประเมินผลความถูกต้องของโมเดลหรือการตรวจสอบความกลมกลืนระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดล ค่าสถิติที่ช่วยตรวจสอบหลายตัว ได้แก่ ค่าสถิติไค-สแควร์ ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ ดัชนี GFL AGFL, CFI, Standardized RMR และ RMSEA รายละเอียดดังนี้

2.1) ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square Goodness of Fit Statistic) ค่าสถิติไค-สแควร์ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์หรือโมเดลองค์ประกอบตามทฤษฎีที่เป็นสมมติฐานวิจัยสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าสถิติไค-สแควร์ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) เป็นสิ่งชี้ว่าโมเดลองค์ประกอบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เพราะ ผู้วิจัยต้องการยืนยันสมมติฐานศูนย์ (Null Hypothesis)

2.2) ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-square) เป็นอัตราส่วนระหว่างค่าสถิติไค-สแควร์กับจำนวนองศาอิสระ (X^2/df) ควรมีค่าน้อยกว่า 3.00

2.3) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index: GFI) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ

(Comparative Fit Index: CFI) ดัชนีทั้งสามมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้าดัชนี GFI และ ดัชนี AGFI มีค่ามากกว่า 0.90 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ ถ้าดัชนี CFL มีค่ามากกว่า 0.95 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Hu and Bentler, 1999, อ้างอิงใน เสรี ชัดแจ้ง, 2547, หน้า 15-42)

2.4) ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual: Standardized

RMR) ค่า Standardized RMR อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.08 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) ค่า RMSEA อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 0.06 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Hu and Bentler, 1999, อ้างอิงใน เสรี ชัดแจ้ง, 2547, หน้า 15-42)

ตาราง 1 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness-of-Fit Index)

Research Objectives	How to Analysis	Statistics for Analysis	Recommendations on Fit Indices
(1) Goodness of Fit test	Structural Equation Modeling	CMIN/DF less than 3.0 (Hair, J.F. et al. , 2010, 38-134)	
		P-value exceeds 0.05 (Byrne, 2001)	
		GFI exceeds .90 (Byrne, 2001)	
		AGFI exceeds .90 (Byrne, 2001)	
		RMS should not exceed .08 (Hair, J.F. et al. , 2010, 38-134)	
		TLI exceeds .95 (Hu & Bentler, 1995, pp.15-42).	
		CFI exceeds .95 (Hair, J.F. et al. , 2010, 38-134)	
		RMSEA<0.05: close fit (Stieger, 1990, 2000)	
GFI: Goodness-of-Fit Index, AGFI: Adjust Goodness-of-Fit Index, RMS: Root Mean Square Residual, TLI: Tucker-Lewis Index, CFI= Comparative Fit Index, RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation			

โดยหลักการทั่วไป การตรวจสอบความตรงของโมเดลองค์ประกอบที่เป็นสมมุติฐานวิจัยหรือการประเมินผลความถูกต้องของโมเดลองค์ประกอบหรือการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยพิจารณาค่าสถิติข้างต้น ได้แก่ 1.) ค่าสถิติไค-สแควร์ไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ดัชนี GFI และดัชนี AGFI มีค่ามากกว่า 0.90 ดัชนี CFI มีค่ามากกว่า 0.95 และค่า RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.06 แสดงว่า โมเดลองค์ประกอบ

สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ หรือ 2) ค่าสถิติไค-สแควร์ ไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) แต่ค่าไค-สแควร์สัมพันธ์น้อยกว่า 3.00 ดัชนี GFI และดัชนี AGFI มีค่ามากกว่า 0.90 ดัชนี CFL มีค่ามากกว่า 0.95 ค่า Standardized RMR มีค่าต่ำกว่า 0.08 และค่า RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.06 ถือว่าโมเดลองค์ประกอบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (เสรี ชัดแจ้ง, 2547, หน้า 15-42)

3) การปรับโมเดล (Model Modification) กรณีพบว่าโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ต้องปรับโมเดลและวิเคราะห์ข้อมูลใหม่ ซึ่งแนวทางในการปรับโมเดลพิจารณาจากค่าเศษเหลือของตัวแปรสังเกตในรูปคะแนนมาตรฐานควรมีค่าไม่เกิน ± 2.00 อาจปรับโมเดลได้โดยยอมให้เทอมความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์กันได้ทั้งนี้การปรับโมเดลองค์ประกอบที่ปรับใหม่ต้องสมเหตุสมผลและเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดการณ์ไว้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 40; สุวิมล ติรกาพันธ์, 2551, หน้า 9-63; เสรี ชัดเข้ม, 2547, หน้า 15-42)

4) การตีความผลการวิเคราะห์ควรมีการรายงานค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) และความแปรปรวนที่องค์ประกอบสามารถอธิบายได้ โดยองค์ทั่วไปองค์ประกอบควรอธิบายความแปรปรวนได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 (Hair, et al., 2006, pp. 38-134)

รูปแบบทุนทางสังคม

Woolcock และ Narayan (2000) ได้กล่าวไว้ว่า ทุนทางสังคม (Social capital) เป็นทุนสำคัญ 1 ใน 6 ทุนของมุมมองทางเศรษฐศาสตร์ ทุนทางสังคม เป็นความไว้วางใจ (Trust) ที่ทำได้จากสมาชิกทั้งหมดของเครือข่ายทางสังคมนั้น (Woolcock and Narayan, 2000, pp. 225-249) ในการสร้างทุนทางสังคมขึ้นมาและดำรงรักษาให้คงอยู่ต่อไปนั้น เป็นบทบาทหน้าที่สำคัญของสมาชิกภายในเครือข่ายทางสังคมนั้น ทุนทางสังคมจึงมีประโยชน์ในฐานะเครื่องมือในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่ม (อรรถไกร พันธุ์ภักดี, 2556, หน้า 89-98 และ 2558, หน้า 71-85)

อรรถไกร พันธุ์ภักดี (2556, หน้า 89-98) ได้ศึกษาทุนทางสังคม ภายใต้แนวคิดของ Nahapiet และ Ghoshal (1998, pp. 242-266) โดยทุนทางสังคมดังกล่าวถูกวัดภายใต้ 3 องค์ประกอบ คือ Network, Trust, Shared Codes and Language จากผลการศึกษาในบริบทเครือข่ายการแลกเปลี่ยนความรู้ของเครือข่ายพยาบาลวิชาชีพที่ดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ค้นพบว่า องค์ประกอบด้าน Shared Codes and Language ของทุนทางสังคม มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ในระดับต่ำมากเมื่อเทียบกับ

อีก 2 องค์ประกอบ คือ Network และ Trust ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงได้ค้นคว้าแนวคิดด้านทุนทางสังคมที่ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 2 องค์ประกอบ คือ Network และ Trust ซึ่งได้แก่แนวคิดของ Coleman (1988, pp. 95-120) ซึ่งเป็นต้นแบบที่พัฒนามาสู่นักคิดทุนทางสังคมของ Nahapiet และ Ghoshal (1998, pp. 242-266) ต่อมานั่นเอง

Coleman ได้นิยามทุนทางสังคมคือ ผลรวมของทรัพยากรที่มีอยู่จริงและมีความจำเป็นต่อเครือข่ายทางสังคม ซึ่งฝังตัวอยู่ในเครือข่ายนั้น แต่สามารถถ่ายทอดผ่านทางความสัมพันธ์จากการไว้วางใจและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของสมาชิกในเครือข่าย เพื่อสร้างคุณค่าและประโยชน์ด้านต่างๆ ให้เกิดขึ้นแก่สมาชิกในเครือข่ายสังคมนั้นๆ ทุนทางสังคมประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก คือ เครือข่าย (Network) และความเชื่อใจ (Trust) (Coleman, 1988, pp. 95-120.)

การวัดรูปแบบทุนทางสังคมที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ แบบวัดทุนทางสังคมของ Coleman (1988, pp. 95-120) เนื่องจากเป็นแบบวัดที่เข้าใจง่าย ง่ายในการจัดการ และตีความหมายอีกทั้งแม้อยังมีผู้นำมาใช้ในประเทศไทยในบริบทเครือข่ายการแลกเปลี่ยนความรู้ แต่ถูกใช้ศึกษาในต่างประเทศมาพอสมควร (อรรถไกร พันธุ์ภักดี, 2558, หน้า 71-85) โดยการศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นเฉพาะรูปแบบทุนทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายทางสังคม (Network) และความเชื่อมั่นระหว่างสมาชิกในเครือข่ายที่มีต่อกันและกัน (Trust) ประกอบด้วยข้อคำถามทั้งหมด 13 ข้อ แยกเป็น เครือข่ายทางสังคม (Network) จำนวน 4 ข้อ และ ความเชื่อมั่นระหว่างสมาชิกในเครือข่ายที่มีต่อกันและกัน (Trust) จำนวน 9 ข้อ (Coleman, 1988, 95-120)

วิธีการดำเนินการวิจัย (Methods)

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นสมาชิกของเครือข่ายรวบรวมข่าวโพต จังหวัดพิษณุโลก จำนวนกลุ่ม 299 คน จำนวน 2 กลุ่ม (จากจำนวนประชากรทั้งหมด 750) ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้กฎแห่ง

ความชัดเจน (Rule of Thumb) ซึ่งเป็นการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายและได้รับการยอมรับในการวิเคราะห์ซึ่งมีตัวแปรพหุคือ จำนวน 10-20 เท่า ของตัวแปรสังเกตได้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542, หน้า 40) ในการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรสังเกตได้จำนวน 13 ตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกขนาดตัวอย่างจำนวน 20 เท่าของตัวแปร จึงได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมคืออย่างน้อยจำนวน 260 คน เพื่อให้การทดสอบความสอดคล้องของตัวแบบสมมติฐาน

ข้อมูลเชิงประจักษ์มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างอีก 15% (จำนวน 39 คน) จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการวิจัยในครั้งนี้คือ 299 คนต่อกลุ่ม จำนวน 2 กลุ่ม (Burn and Grove, 2005, pp. 2-5)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมของ Coleman (1988, pp. 95-120) ที่มี 2 องค์ประกอบในการวัด คือ องค์ประกอบที่ 1) เครือข่ายทางสังคม (Network) ตัวอย่างข้อคำถามได้แก่ “ฉันรู้จักสนิทสนมเพื่อนสมาชิกในเครือข่ายบางคนเป็นการส่วนตัว” “ฉันเข้าร่วมทำกิจกรรมต่างๆที่เครือข่ายจัดขึ้นเสมอ” เป็นต้น และ องค์ประกอบที่ 2) ความเชื่อมั่นระหว่างสมาชิกในเครือข่ายที่มีต่อกันละกัน (Trust) ประกอบด้วยข้อคำถามทั้งหมด 13 ข้อ แยกเป็นเครือข่ายทางสังคม (Network) จำนวน 4 ข้อ และความเชื่อมั่นระหว่างสมาชิกในเครือข่ายที่มีต่อกันละกัน (Trust) จำนวน 9 ข้อ ตัวอย่างข้อคำถามได้แก่ “ฉันตั้งใจแน่วแน่ในการให้ความช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกคนอื่นในเครือข่าย” “ฉันรู้สึกในแง่บวกต่อเครือข่ายทางสังคมที่ฉันเป็นสมาชิกอยู่” เป็นต้น

ลักษณะการกำหนดตัวเลือกในข้อคำถามเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เท่ากับ 5 คะแนน เห็นด้วยเท่ากับ 4 คะแนน ไม่แน่ใจ เท่ากับ 3 คะแนน ไม่เห็นด้วย เท่ากับ 2 คะแนน และ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เท่ากับ 1 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้มีวิธีการดำเนินการ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การแยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มอย่างสุ่ม โดยให้จำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มเท่ากับ 286 คนต่อกลุ่ม เป็นจำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ทำการวิเคราะห์ EFA เรียกว่า กลุ่มตัวอย่าง EFA และกลุ่มที่ 2 ทำการวิเคราะห์ CFA เรียกว่า กลุ่มตัวอย่าง CFA

2. วิเคราะห์ลักษณะข้อมูลไม่แตกต่างกันของกลุ่มตัวอย่าง EFA และกลุ่มตัวอย่าง CFA ด้วยค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนรูปแบบทุนทางสังคม 2 รูปแบบ ได้แก่ Network และ Trust ระหว่างกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (Multivariate Analysis of Variance) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และหาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถาม

3. การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมด้วย CFA กับกลุ่มตัวอย่าง CFA ตามขั้นตอนดังนี้ 1) กำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลด้วยโมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง 2) ประเมินค่าพารามิเตอร์ของโมเดลด้วยวิธี Maximum Likelihood 3) ตรวจสอบความตรงของโมเดลด้วยค่าสถิติไค-สแควร์ที่ไม่มีนัยสำคัญและค่าไค-สแควร์สัมพันธ์ น้อยกว่า 3.00 และดัชนี GFI และ AGFI มากกว่า 0.90 CFI มากกว่า 0.95, Standardized RMR ต่ำกว่า 0.08 และ RMSEA ต่ำกว่า 0.06

4. วิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมด้วย EFA กับกลุ่มตัวอย่าง EFA ตามขั้นตอนดังนี้ 1) ทดสอบค่าสหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์หรือไม่ ด้วยค่า Bartlett's test of Sphericity และค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy: KMO มีค่าเข้าใกล้ 1.0 2) สกัดองค์ประกอบด้วยการวิเคราะห์ส่วนประกอบสำคัญ การตัดสินใจว่าแบบวัดมีกี่องค์ประกอบใช้เกณฑ์ค่าไอเกินมากกว่า 1.0 3) หมุนแกนองค์ประกอบด้วยการหมุนแกนแบบตั้งฉาก (Varimax) และ 4) สร้างน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading)

5. เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมด้วย CFA กับ EFA ใน 4 ประเด็น ได้แก่ 1) ความแปรปรวนในตัวแปรแฝงที่อธิบายด้วยตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ 2) การตรวจสอบความสอดคล้อง 3) จำนวนองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ และ 4) น้ำหนักองค์ประกอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Results)

การวิเคราะห์ลักษณะข้อมูล การวิเคราะห์ CFA การวิเคราะห์ EFA และการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างด้วย CFA และ EFA มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
						Lower Bound	Upper Bound
Network	EFA	284	3.8715	.55901	.03317	3.8062	3.9368
	CFA	296	3.8649	.56025	.03256	3.8008	3.9290
	Total	580	3.8681	.55917	.02322	3.8225	3.9137
Trust	EFA	284	4.2449	.41721	.02476	4.1962	4.2936
	CFA	296	4.2402	.40669	.02364	4.1937	4.2868
	Total	580	4.2425	.41153	.01709	4.2090	4.2761

1. การวิเคราะห์ลักษณะข้อมูล

จากตาราง 1 กลุ่มตัวอย่าง EFA มีค่าเฉลี่ยรูปแบบทุนทางสังคมขององค์ประกอบ Network และ Trust เท่ากับ 3.8649 และ 4.2402 ตามลำดับ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55901 และ 0.41721 ค่าเฉลี่ยของข้อคำถามทุนทางสังคม มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.57 ถึง 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.528 ถึง 0.823

ในขณะที่ กลุ่มตัวอย่าง CFA มีค่าเฉลี่ยรูปแบบทุนทางสังคมขององค์ประกอบ Network และ Trust เท่ากับ 3.8649 และ 4.2402 ตามลำดับ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56025 และ 0.40669

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนรูปแบบทุนทางสังคมพบว่า คะแนนรูปแบบทุนทางสังคมเฉลี่ยทั้ง 2 ลักษณะ ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (Sig.= 0.887, 0.891) ดังตาราง 2 แสดงว่าลักษณะของข้อมูลทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันสามารถนำไปวิเคราะห์ต่อได้

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อคำถามทั้ง 13 ข้อ ในกลุ่มตัวอย่าง CFA และ EFA มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.114 ถึง 0.771 (ค่าไม่เกิน 0.8) และค่า VIF ทุกตัวมีค่าน้อยกว่า 10 (Hair, et al., 2010, pp. 38-134) ดังนั้นจึงไม่เกิดปัญหา Multicollinearity ดังตาราง 3

ตาราง 3 ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Network	Between Groups	.006	1	.006	.020	.887
	Within Groups	181.029	578	.313		
	Total	181.035	579			
Trust	Between Groups	.003	1	.003	.019	.891
	Within Groups	98.054	578	.170		
	Total	98.057	579			

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1.000 ^a	1.000	1.000	.00000

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	-1.043E-013	.000		.000	1.000		
N1	.077	.000	.123	116219485.312	.000	.681	1.468
N2	.077	.000	.169	132869454.050	.000	.472	2.118
N3	.077	.000	.162	138366150.548	.000	.555	1.803
N4	.077	.000	.163	130414258.472	.000	.488	2.047
T1	.077	.000	.121	75680047.734	.000	.298	3.351
T2	.077	.000	.118	71840035.115	.000	.281	3.555
T3	.077	.000	.118	119286933.455	.000	.781	1.280
T4	.077	.000	.124	97659675.670	.000	.476	2.101
T5	.077	.000	.113	69217898.169	.000	.286	3.491
T6	.077	.000	.122	80602819.585	.000	.330	3.029
T7	.077	.000	.117	79621158.699	.000	.351	2.848
T8	.077	.000	.113	68970415.149	.000	.283	3.536
T9	.077	.000	.109	76313756.726	.000	.371	2.695

a. Dependent Variable: All_SC

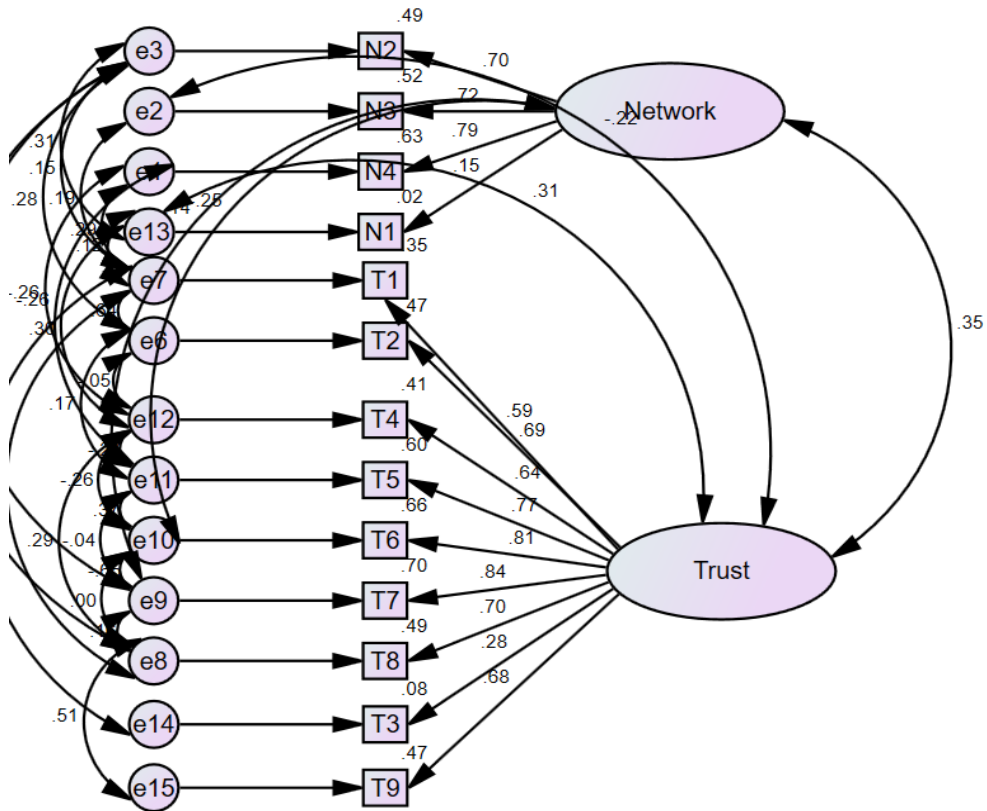
ตาราง 4 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ และค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์

Parameter			น้ำหนักองค์ประกอบ	สัมประสิทธิ์พยากรณ์
SC_N4	<---	Network	.794	0.631
SC_N3	<---	Network	.723	0.523
SC_N2	<---	Network	.698	0.487
SC_T8	<---	Trust	.698	0.487
SC_T7	<---	Trust	.837	0.701
SC_T6	<---	Trust	.812	0.659
SC_T5	<---	Trust	.774	0.600
SC_T4	<---	Trust	.639	0.408
SC_T1	<---	Trust	.592	0.350
SC_T2	<---	Trust	.687	0.472
SC_N1	<---	Network	.148	0.022
SC_T3	<---	Trust	.280	0.079
SC_T9	<---	Trust	.684	0.468

2. ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมด้วย CFA

กลุ่มตัวอย่าง CFA ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของรูปแบบการเรียนรู้แบบภาษาอังกฤษ ผลการวิเคราะห์พบว่า Network จำนวน 4 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.148 0.698 0.723 และ 0.794 ตามลำดับ Trust จำนวน 9 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.592 0.687 0.280 0.639 0.774 0.812 0.837 0.698 และ 0.684 ตามลำดับ ดังตาราง 4 สัมประสิทธิ์พยากรณ์ (R^2) แต่ละองค์ประกอบ มีค่า

ตั้งแต่ 0.022 ถึง 0.701 ดังตาราง 4 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลโครงสร้างองค์ประกอบรูปแบบการเรียนรู้ตามสมมุติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ค่าไคร์-สแคว = 44.232 ค่า df= 35 P= 0.136 ค่า CMIN/DF= 1.264 ค่าดัชนี GFI= 0.970 AGFI= 0.922 , CFI= 0.994 TLI= 0.987 RMSEA = 0.035 แสดงว่า โมเดลตามสมมุติฐานสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี ดังภาพ 1



ภาพ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ตาราง 5 KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.786
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1916.451
	df	78
	Sig.	.000

3. ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมด้วย EFA

จากตาราง 5 ก่อนการวิเคราะห์ EFA ได้ทำการทดสอบเมทริกซ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์ได้ค่า Bartlett's test of Sphericity = 1916.451 และ $p = <.01$ แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy: KMO เท่ากับ 0.786 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าโมเดลนี้สามารถอธิบายได้ 78.6% ถือว่าอยู่ในระดับดี ดังนั้นจึงสามารถทำการวิเคราะห์ EFA ต่อไปได้

จากตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ที่ได้ค่า Communalities ในช่อง initial เป็นค่าที่แสดงว่าตัวแปรนั้นเป็นตัวแปรที่ดีหรือไม่เมื่อเทียบกับตัวแปรอื่น พบว่าตัวแปร N1 และ T3 มีค่า initial ต่ำ (เป็นตัวแปรที่ไม่ดี) ถ้าผู้วิจัยต้องการให้การวิเคราะห์องค์ประกอบมีคุณภาพที่ดี ควรตัดตัวแปร 2 ตัวนี้ทิ้งไป แต่ในการศึกษาครั้งนี้ต้องการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ EFA และ CFA จึงยังคงการวิเคราะห์ตัวแปร N1 และ T3 ไว้ก่อน

ตาราง 6 Communalities

	Initial	Extraction
N1_Close relationship	.297	.179
N2_Spend a lot time interacting	.521	.610
N3_Know someone on personal level	.446	.499
N4_Frequent communication	.502	.532
T1_Willing to help others	.676	.447
T2_Like to help others	.683	.470
T3_Understanding professional language	.212	.105
T4_Never take advantage others	.515	.432
T5_Fairness to help others	.709	.894
T6_Give personal practical Know-How	.661	.675
T7_Sense of belonging towards a community	.650	.646
T8_Have positive feeling towards a community	.713	.850
T9_Prouding to be a member of a community	.637	.698
Extraction Method: Maximum Likelihood.		

ตาราง 7 Rotated Factor Matrix

Items	Factor		
	1	2	3
T8_Have positive feeling towards a community	.878	.282	-.008
T9_Prouding to be a member of a community	.796	.252	.013
T7_Sense of belonging towards a community	.608	.481	.211
T4_Never take advantage others	.560	.323	.117
T1_Willing to help others	.436	.430	.267
T5_Fairness to help others	.266	.907	-.001
T6_Give personal practical Know-How	.337	.747	-.056
T2_Like to help others	.383	.525	.218
T3_Understanding professional language	.185	.232	.131
N2_Spend a lot time interacting	.038	.096	.774
N4_Frequent communication	.128	.023	.718
N3_Know someone on personal level	-.010	.025	.706
N1_Close relationship	.237	.205	.285

จากตาราง 7 ได้ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคม ดังนี้ องค์ประกอบที่มีค่าไอเกนมากกว่าหนึ่ง มีจำนวน 3 องค์ประกอบ สามารถอธิบายความแปรปรวนได้

ร้อยละ 63.365 เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบพบว่า ข้อคำถามในแต่ละองค์ประกอบมีบางส่วนสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมของ Coleman (1988, pp. 95-120) ที่มี 2 องค์ประกอบ

ในการวัด โดยผลการวิเคราะห์พบว่า **องค์ประกอบที่ 1** ประกอบด้วย ข้อคำถามจำนวน 5 ข้อ เป็นข้อคำถามจากการวัดด้าน Trust 5 ข้อ คือ ข้อ T8 T9 T7 T4 และ T1 น้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.878 0.796 0.608 0.560 และ 0.436 ตามลำดับ **องค์ประกอบที่ 2** ประกอบด้วย ข้อคำถามจำนวน 3 ข้อ เป็นข้อคำถามจากการวัดด้าน Trust 3 ข้อ คือ ข้อ T5 T6 และ T2 น้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.907 0.747 และ 0.525 ตามลำดับ **องค์ประกอบที่ 3** ประกอบด้วย ข้อคำถามจำนวน 3 ข้อ เป็นข้อคำถามจากการวัดด้าน Network 3 ข้อ คือ ข้อ N2 N4 และ N3 น้ำหนักองค์ประกอบ เท่ากับ 0.774 0.718 และ 0.706 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังค้นพบอีกว่า ตัวแปร N1 และ T3 ไม่สามารถเข้าอยู่ในองค์ประกอบใดได้เนื่องจากมีค่าต่ำกว่า 0.4 ในกรณีที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่าง 200 - 250 ตัวอย่าง แอร์และคณะแนะนำให้ตัดตัวแปรดังกล่าวออก (Hair, et al., 2006, p.117)

4. การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมด้วย CFA กับ EFA

ผลการเปรียบเทียบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมด้วย CFA กับ EFA ใน 4 ประเด็น ได้แก่ 1) สัดส่วนความแปรปรวนในตัวแปรแฝงที่ทำนายด้วยตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ 2) การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล 3) จำนวนองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ และ 4) น้ำหนักองค์ประกอบ ผลการเปรียบเทียบมีดังตาราง 7 สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ความแปรปรวนในตัวแปรแฝงที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ (สัมประสิทธิ์การพยากรณ์) พบว่า การวิเคราะห์ CFA มีค่าตั้งแต่ 0.022 ถึง 0.701 ส่วนการวิเคราะห์ EFA มีค่าการร่วมตั้งแต่ 0.212 ถึง 0.713

2) ความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์จากการวิเคราะห์ CFA พบว่าสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และการทดสอบความแตกต่างนี้ยังไม่มีการทดสอบทางสถิติ

3) การวิเคราะห์ CFA ได้จำนวน 2 องค์ประกอบ และตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบสอดคล้องกับโมเดลตามทฤษฎี ส่วนการวิเคราะห์ EFA ได้จำนวน 3 องค์ประกอบ ตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบแตกต่างจาก

โมเดลตามทฤษฎี และมีตัวแปร 2 ตัวที่ถูกแนะนำให้คัดออก คือ N1 และ T3 (Hair, et al., 2006, p.117)

4) การวิเคราะห์ CFA ตัวบ่งชี้มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.148 ถึง 0.837 ส่วนการวิเคราะห์ EFA ตัวบ่งชี้มีน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.131 ถึง 0.907

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Discussion and Suggestions)

อภิปรายผล การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมของ Coleman (1988, pp. 95-120) ที่มี 2 องค์ประกอบในการวัด คือ องค์ประกอบที่ 1) เครือข่ายทางสังคม (Network) และ องค์ประกอบ 2) ความเชื่อมั่นระหว่างสมาชิกในเครือข่ายที่มีต่อกันละกัน (Trust) ที่มีกำหนดตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบที่ชัดเจน ดังนั้นการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดด้วย CFA ทำให้ได้จำนวนองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบตรงกับโมเดลตามทฤษฎีของ Coleman (1988, pp.95-120) ซึ่งเหมาะสมกว่า EFA ที่ผลการวิเคราะห์เป็นผลจากข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทำให้ตัวบ่งชี้ไม่สอดคล้องกับโมเดลตามทฤษฎี คือ มีตัวบ่งชี้บางตัวกระจายไปอยู่ในองค์ประกอบอื่น ทำให้ยากในการแปลความหมายและใช้ในการเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นๆ ที่ใช้แบบวัดเดียวกัน สอดคล้องกับ Joreskog และ Sorbom (1996, pp. 409-426) และ นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542, หน้า 40) ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์เหมาะสมกับการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างที่มีทฤษฎีสนับสนุน โดยไม่มีการเพิ่มข้อคำถามเข้าไปกับชุดแบบสอบถามต้นฉบับ ดังนั้น CFA จึงมีความเหมาะสมที่สุดในการนำมาใช้ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมได้เหมาะสม

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย คือ การวิเคราะห์ EFA ไม่สามารถยืนยันโมเดลตามทฤษฎีเหมือนการวิเคราะห์ CFA ดังนั้นการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างจึงควรใช้ CFA และแบบวัดรูปแบบทุนทางสังคมที่ได้จากการวิเคราะห์ CFA สามารถนำไปใช้วัดรูปแบบทุนทางสังคมกับกลุ่มตัวอย่างได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามการเลือกใช้

การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบสำรวจหรือแบบยืนยัน หรือแบบคู่ขนานไปด้วยกันนั้นต้องพิจารณาใน ประเด็นดังนี้ ตามแนวคิดของ Tedeschi และ Calhoun (2004, pp. 1-18) กล่าวว่า ถ้างานวิจัย มีการสร้างข้อคำถามจากการอิงคำถามต้นฉบับ แต่มี การสอดแทรกข้อคำถามที่ให้เข้ากับบริบทที่ศึกษาเพิ่ม

เข้าไปกับแบบสอบถามต้นฉบับ ผู้ศึกษาควรทำการ วิเคราะห์ EFA เพื่อตรวจสอบข้อคำถามว่าสามารถเข้า กลุ่มองค์ประกอบได้หรือไม่ จากนั้นจึงทำการ วิเคราะห์เพื่อยืนยันตามทฤษฎีที่ใช้โดยการวิเคราะห์ (Tedeschi and Calhoun, 2004, pp. 1-18)

บรรณานุกรม) Bibliography)

- กริช แร่งสูงเนิน. (2554). การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย SPSS และ AMOS เพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). โมเดลลิสม์ สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย. (2549). หลักการและการใช้สถิติการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว สำหรับการวิจัยทาง การพยาบาล (พิมพ์ครั้งที่3). สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์.
- มารยาท โยทองยศ และ ณิชรุณษ มั่นสาคร. (2554). การเปรียบเทียบผลการใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบ ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดรูปแบบการเรียนรู้ภาษาอังกฤษระหว่างการวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงยืนยันกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ. *BU Academic Review*, 10(1), 34-48.
- วรรณิ แกมเกตุ. (2551). วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภมาส อังศุโชติ, สมถวิล วิจิตรวรรณ และ รัชนิกุล ภิญโญภาณุวัฒน์. (2551). สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย ทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ เทคนิค การใช้โปรแกรม LISREL. กรุงเทพฯ: มิสชั่น มีเดีย
- สุวิมล ตีรกันันท์. (2551). การสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรในการวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสรี ชัดเข้ม. (2547). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน. *วารสารวิจัยและวัดผลการศึกษา*, 2(1), 15 – 42.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2551). วิธีวิทยาการวิจัยเชิงประมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และ สังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สามลดา.
- อรรถไกร พันธุ์กิติ. (2556). รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความสามารถทางนวัตกรรมการจัดการความรู้ ของสมาชิกเครือข่ายการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน โรงพยาบาลของรัฐ เขตภาคเหนือของประเทศไทย. *วารสารบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และการสื่อสาร*, 8(2), 89-98.
- อรรถไกร พันธุ์กิติ. (2558). รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสมรรถนะในการสร้างความรู้ของพยาบาล วิชาชีพ ในโรงพยาบาลของรัฐเขตภาคเหนือของประเทศไทย. *วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน*, 21(1), 71-85.
- Burn, N. and Grove, S. K. (2005). *The Practice of nursing research conduct, critique, and utilization* (5th ed.). Philadelphia: W. B. Saunders.
- Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American journal of sociology*, 94, 95-120.
- Hair, J. F., Black, W. C., Bain, B. J., Anderson, R. E., and Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education International.
- Joreskog, K. G., and Sorbom, D. (1996). *LISREL 8 user's reference guide*. Chicago, IL: Scientific Software International.
- Mehrens, W. and Lehmann, I. (1973). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

- Nahapiet, J., and Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. **Academy of management review**, 23(2), 242-266.
- Steven, J.P. (2009). **Applied multivariate statistics for the social sciences**. New York: Routledge.
- Tedeschi R.G. and Calhoun L.G. (Eds.). (1998). **Post-traumatic growth: Positive changes in the aftermath of crisis**. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Woolcock, M., and Narayan, D. (2000). Social capital: Implications for development theory, research, and policy. **The World Bank research observer**, 15(2), 225-249.

Translated Thai References

- Attakrai Punpukdee. (2013). A causal Model of Innovation Capability of Members of the Knowledge Management Network for Caring Patients with Diabetes at Public Hospitals in the Northern Region of Thailand. **Business Administration Economics and Communication Journal**, 8(2), 89-98.
- Attakrai Punpukdee. (2015). A causal Model of Knowledge Productivity of Professional Nurses in Public Hospitals in the Northern Region of Thailand. **Christian University of Thailand Journal**, 21(1), 71-85.
- Aungart Nayapat. (2008) **Quantitative and Quality Methodology of Social and Behavioral science** (3rd). Bangkok: Samlada.
- Kit Rangsongnen. (2011). **Factor analysis by SPSS and AMOS for Research**. Bangkok: Se-Education.
- Maryat Yotongyot and Nattanut Munsakorn. (2011). The Comparison of the Use of Statistics Analysis in Testing Construct Validity of Perceptual Learning Styles: Confirmatory Factor Analysis and Exploratory Factor Analysis. **BU Academic Review**, 10(1), 34-48.
- Nongluk Wiratchai. (2005). **LISREL modeling Statistics analysis for Research**. (3rd). Bangkok: Chularongkorn Publishing.
- Petnoi Singchangchai. (2006). **Principles and Using Multivariate Statistics Analysis for Nursing Research** (3rd). Sungkla: Chan Muang Publishing.
- Sari Chutcham. (2004) A Confirmatory Factor Analysis. *Research Educational Measurement and Evaluation journal*, 2(1), 15 - 42.
- Supamas Angsuchoti, Somtawin Wichitwanna and Ratchanikun Pinyopanuwat. (2008). **Statistics analysis for Social and Behavioral science LISREL technique**. Bangkok: Mission Media.
- Suvimon Tirakanan. (2008). **Development of the variable measuring in Social science: Approaches to Practice**. Bangkok: Chularongkorn Publishing.
- Wanee Kamkede. (2008). **Research Medthodology of Behavioral Science** (2nd). Bangkok: Chularongkorn Publishing.