การสร้างดัชนีสินทรัพย์ของครัวเรือนไทย (Household Asset Index)

กรณีศึกษา รูปแบบการถือครองสินทรัพย์ของครัวเรือนไทย ปี 2008

อ.ดร.ศุภชัย ศรีสุชาติ[1]

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

การสร้างดัชนีสินทรัพย์ (asset index) หรือดัชนีความมั่งคั่ง (wealth index) ของครัวเรือนไทยนอกจากมีวัตถุประสงค์ในการระบุฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือน (socio-economic position: SEP) แล้ว ดัชนีสินทรัพย์ยังสามารถนำไปประเมินถึงรูปแบบการถือครองสินทรัพย์ การเปลี่ยนแปลงในการถือครองประเภทสินทรัพย์ของสินทรัพย์ของครัวเรือนไทยได้ในหลากหลายมิติและแยกการวิเคราะห์ได้เป็นรายกลุ่มเช่น สินทรัพย์ที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อมและสินทรัพย์คงทน สินทรัพย์เพื่อการลงทุน สินทรัพย์ด้านทุนมนุษย์ ซึ่งนำดัชนีนี้จะไปประยุกต์ใช้ร่วมกับตัวแปรอื่นๆที่สำคัญที่ใช้ในงานวิจัยที่ต้องการใช้สินทรัพย์เป็นเครื่องชี้ฐานะในสังคมแทนที่การใช้งานตัวแปรรายได้และค่าใช้จ่ายที่มีความเอนเอียง (biasness) ที่สูง นอกจากนี้ ดัชนีสินทรัพย์ยังสามารถนำมาเปรียบเทียบเพื่อกำหนดระดับและสร้างแผนที่ของพื้นที่เป้าหมายในการดำเนินนโยบายให้การช่วยเหลือของภาครัฐได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ทั้งนี้ การสร้างดัชนีด้วยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis: PCA) และ วิธีวิเคราะห์ความสอดคล้องเชิงพหุ (Multiple Correspondence Analysis: MCA) ต่างมีข้อดีข้อเสียที่เหมาะสมกับลักษณะของตัวแปรที่แตกต่างกัน ซึ่งในการศึกษานี้ได้ชี้ชัดถึงคุณลักษณะของตัวแปรและวิธีการวิเคราะห์ในแต่ละรูปแบบ และการนำไปต้องผ่านการการทดสอบ (robustness) และตรวจสอบความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ใช้แสดงฐานะของครัวเรือนแบบดั้งเดิม ซึ่งได้แก่ รายได้และค่าใช้จ่ายของครัวเรือน

Key Word: asset index, wealth index, index construction

[1] ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมูลนิธิศาสตราจารย์สังเวียน อินทรวิชัย ที่มอบทุนสนับสนุนการทำวิจัย และศาสตราจารย์ ดร.อัญญา ขันธวิทย์ ที่เป็นที่ปรึกษางานวิจัยฉบับนี้ และสนับสนุนการสร้างผลงานวิชาการของผู้วิจัยตลอดมา และงานศึกษานี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของงานศึกษาในภาพรวมที่นำไปเชื่อมโยงกับนโยบายของภาครัฐต่างๆ

1. บทนำ

การสร้างดัชนีสินทรัพย์ของครัวเรือน (Household Asset Index) หรือการสร้างดัชนีความมั่งคั่งของครัวเรือน (Household Wealth Index) คือการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสินทรัพย์ที่ครัวเรือนถือครองและนำมากำหนดโดยใช้รูปแบบของการจัดข้อมูลตามความสามารถในการอธิบายภาพรวมถึงระดับของสินทรัพย์ที่ครัวเรือนถือครอง ทั้งนี้ในการสร้างดัชนีอาจมีลักษณะเป็นดัชนีแบบประสม (Composite Index) เพื่อลดจำนวนตัวแปรในแต่ละด้านให้เป็นเพียงตัวแปรเดียวด้วยน้ำหนัก (weight) ที่ให้อย่างเหมาะสม โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ เพื่อเป็นตัวแปรในการระบุฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือนและเพื่อใช้เป็นดัชนีจำแนกกลุ่มเป้าหมายที่จะได้รับการสนับสนุนในการดำเนินนโยบายภาครัฐในด้านต่างๆ เช่น การศึกษา สาธารณสุข และสวัสดิการแรงงาน เป็นต้น

การใช้งานดัชนีสินทรัพย์เพื่อการระบุฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือนด้วยวิธีการสร้างดัชนีสินทรัพย์เป็นการลดมิติในการเปรียบเทียบข้อมูล แต่ในขณะเดียวกันยังใช้ข้อมูลของจากความเป็นเจ้าของสินทรัพย์ที่กำหนดไว้อย่างครบถ้วน และมีความเอนเอียงของข้อมูล (Bias) ที่น้อยกว่าวิธีการศึกษาในอดีตที่วัดฐานะทางสังคมของครัวเรือนจากตัวแปรรายได้ (Household Income) และค่าใช้จ่ายของครัวเรือน (Household Expenditure) ทั้งนี้ การวัดผลด้านรายได้อาจเกิดความเอนเอียงที่สูงอย่างเป็นระบบ เนื่องจากครัวเรือนผู้ตอบแบบสอบถามมักจะแสดงค่ารายได้ที่ต่ำกว่าความเป็นจริง ซึ่งการแก้ไขปัญหาทางการวิเคราะห์ข้อมูลครัวเรือนจึงเปลี่ยนมาใช้ด้านรายจ่ายเพื่อแสดงถึงฐานะของครัวเรือน โดยมีการเพิ่มข้อสมมติฐานที่สำคัญเกี่ยวกับความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างรายได้และค่าใช้จ่าย อย่างไรก็ตามแม้จะใช้ค่าใช้จ่ายมาเป็นเครื่องมือในการวัดและเพื่อเป็นตัวแปรแทนรายได้ แต่ความเอนเอียงนั้นอาจไม่ได้ลดลง เพียงแต่มีการกลับทิศทางกับความเอนเอียงที่เกิดจากการวัดโดยการใช้รายได้ครัวเรือนเท่านั้น[2]

ประเด็นคำถามอีกประการหนึ่งคือ เหตุใดจึงไม่ใช้มูลค่าตามราคาตลาดของสินทรัพย์เป็นตัวแปรแทน ซึ่งหากใช้มูลค่าของสินทรัพย์เป็นตัวแปรแล้ว ผู้วิจัยต้องทำการประมาณมูลค่าของสินทรัพย์รายรายการโดยการหาราคาที่เหมาะสมของสินทรัพย์มาคูณกับปริมาณของสินทรัพย์ประเภทนั้นๆในครัวเรือน ซึ่งหากราคาที่นำมาใช้ไม่เหมาะสมแล้ว ความผิดพลาดนี้จะมีลักษณะที่เป็นระบบ ซึ่งส่งผลเสียต่อการการศึกษาที่นำตัวแปรนี้ไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป นอกจากนี้การทำรายการราคาที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้คำนวณมูลค่าสินทรัพย์นั้นในทางปฏิบัติกระทำได้ยากเนื่องจาก ในโลกแห่งความเป็นจริง ราคาของสินค้าชนิดเดียวกันยังสามารถมีได้หลายราคาและขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ดังนั้นการนำราคา ณ ระดับราคาใดราคาหนึ่งมาใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลอาจสร้างความคลาดเคลื่อนในการคำนวณ (Measurement Error)

[2] งานศึกษาอาจใช้ความสัมพันธ์ว่ารายได้มีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายรวมกับการเปลี่ยนแปลงในสินทรัพย์ เพื่อใช้ในการกำหนดว่ารายได้เป็นเท่าไร ซึ่งข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติก็มีการจัดเก็บตัวแปรการเปลี่ยนแปลงในสินทรัพย์ แต่ในปัจจุบันไม่ได้มีการจัดเก็บตัวแปรนี้

นอกจากนี้ การวัดสถานภาพและชั้นทางเศรษฐกิจที่แต่แสดงในแบบสำรวจเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน (SES) ที่จัดทำโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ (NSO) ใช้เพียงแต่ขนาดของการถือครองที่ดินเป็นคำถามเพื่อจัดชั้นทางเศรษฐกิจอาจไม่ครอบคลุมรายการของสินทรัพย์ทั้งหมด และการใช้ขนาดของที่ดินที่ครัวเรือนมีการถือครองเพียงรายการเดียวนั้นอาจไม่สามารถแสดงหรือเป็นตัวแทนของสินทรัพย์ทั้งหมดที่ครัวเรือนนั้นถือครองอยู่ โดยเฉพาะเมื่อนำข้อมูลนี้มาใช้กับครัวเรือนที่อยู่ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร เมื่อเป็นเช่นนี้ การวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลที่ดินเพียงอย่างเดียวเพื่อระบุสถานภาพทางเศรษฐกิจของครัวเรือนจึงไม่ใช่แนวทางที่เหมาะสม จึงต้องพยายามหาวิธีเพื่อสกัดข้อมูลจากตัวแปรสินทรัพย์ที่มีอยู่เป็นจำนวนมากและลดมิติของการเปรียบเทียบข้อมูลลงมาให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะดำเนินการได้

ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของศึกษานี้ คือ เพื่อสร้างดัชนีสินทรัพย์จากข้อมูลการถือครองสินทรัพย์กลุ่มต่างๆ คือ กลุ่มที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อม และการถือครองสินทรัพย์คงทน กลุ่มสินทรัพย์เพื่อการลงทุน และกลุ่มสินทรัพย์ทุนมนุษย์ การศึกษายังมุ่งเน้นที่จะทดสอบความสามารถของเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ซึ่งอาจให้ผลของการศึกษาที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้น ในงานศึกษานี้จึงเลือกใช้เทคนิคของการสร้างดัชนี แบบ PCA และ MCA ซึ่งเป็นที่นิยมใช้ในกระบวนการทางสถิติเพื่อใช้ในการสร้างดัชนีแบบประสม (Composite Index) เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลด้านราคามาเป็นองค์ประกอบในการคำนวณ แต่ใช้ความเป็นเจ้าของสินทรัพย์ประเภทต่างๆของครัวเรือนมากำหนดเป็นดัชนีที่เหมาะสม และทำการทดสอบร่วมกับตัวแปรรายได้และค่าใช้จ่ายเพื่อทดสอบความถูกต้องและสอดคล้องของข้อมูล และนำดัชนีสินทรัพย์ที่ได้มาจำแนกตามรายการที่สนใจศึกษา ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อเนื่องในการประเมินผลการดำเนินงานของภาครัฐในการจัดกลุ่มเป้าหมาย ทั้งนี้งานศึกษานี้มีส่วนขยายที่เป็นงานศึกษาต่อเนื่องเกี่ยวกับการนำดัชนีสินทรัพย์ที่คำนวณได้ไปเพื่อทดสอบนโยบายของภาครัฐ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต

องค์ประกอบของงานศึกษานี้จะมีการเสนอวรรณกรรมปริทัศน์ในส่วนที่ 2 แนวคิดทางทฤษฎีและการจัดการข้อมูลเป็นส่วนที่ 3 ส่วนที่ 4 เป็นการรายงานผลการศึกษาของการจัดทำดัชนีในเบื้องต้น และส่วนสุดท้ายเป็นบทสรุป ข้อเสนอแนะและข้อจำกัดของงานศึกษา รวมถึงส่วนดัชนีสินทรัพย์นี้จะนำไปใช้ต่อในงานด้านการเงิน

2. วรรณกรรมปริทัศน์

การศึกษาเรื่องการสร้างดัชนีเพื่อใช้ในการแสดงสถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจเป็นงานศึกษาทางด้านสังคมศาสตร์ที่มีการดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องในต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนา เพราะสามารถใช้เพื่อการกำหนดกลุ่มเป้าหมายทางเศรษฐกิจและสังคมในการกำหนดนโยบายให้การสนับสนุนด้านต่างๆจากภาครัฐ อย่างไรก็ตาม งานศึกษาในแนวทางนี้ของประเทศไทยยังมีอยู่อย่างจำกัด ส่วนใหญ่ใช้ในทางการวางนโยบายการสาธารณสุขและประชากรศาสตร์ (Prakongsai, 2005; ปัทมา ว่าพัฒนวงศ์, 2007) ในขณะที่การนำไปใช้ในเชิงลึกเพื่อการวางแผนและขับเคลื่อนนโยบายอื่นยังมีอยู่อย่างจำกัด ในส่วนวรรณกรรมปริทัศน์นี้จะทบทวนงานศึกษาที่การประยุกต์ดัชนีเพื่อระบุฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือนในงานศึกษาของต่างประเทศ การประยุกต์งานศึกษาในประเทศไทย และการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดทำดัชนีเพื่อระบุฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือน

2.1 งานศึกษาที่การประยุกต์ดัชนีเพื่อระบุฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือนในงานศึกษาของต่างประเทศ

งานศึกษาเพื่อระบุฐานะสถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือน (Socio-Economic Status) มีนิยามที่มีความแตกต่างมากมาย เช่น การวัดชั้นของสังคม (Socio-Economic Class) ที่พิจารณาความสัมพันธ์เชิงความเกี่ยวข้องในด้านของกฎหมาย เช่น การจัดชั้นเป็นลูกจ้าง นายจ้าง การประกอบกิจการของตนเอง และการไม่มีงานทำ หรือ การระบุตำแหน่งทางสังคมและเศรษฐกิจ (Socio-Economic Position: SEP) ซึ่งเป็นการวัดในเชิงความมั่งคั่งในเชิงเศรษฐกิจของครัวเรือน (Krieger, William and Moss 1997; Prakongsai 2005) โดยสรุป การวัดแบบ SEP นี้เป็นการวัดสถานภาพของการถือครองสินทรัพย์ประเภทต่างๆคือ สินทรัพย์เชิงกายภาพของครัวเรือน (Household Physical Assets) สินทรัพย์ทางสังคม (Social Resource) และสถานะทางสังคมที่มีการไล่เรียงลำดับชั้น ซึ่งการระบุจะนำไปเป็นพื้นฐานในการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องในเชิงของการสาธารณสุข การศึกษา และสวัสดิการสังคมต่างๆ (Krieger, 2001; Howe, Hargreaves, and Huttty, 2008) ซึ่งในอดีตนิยมระบุฐานะโดยการใช้มูลค่าที่เป็นตัวเงิน (Monetary Metric) ของรายได้ครัวเรือนและค่าใช้จ่ายเพื่อการบริโภคของครัวเรือนเพื่อระบุฐานะการครองชีพโดยค่าที่มากย่อมแสดงถึงฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือนที่สูงขึ้นและนำมาซึ่งระดับที่สูงขึ้นของความกินดีอยู่ดี (Falkingham and Namazie, 2002) แต่การศึกษาโดยใช้ตัวแปรรายได้และค่าใช้จ่ายของครัวเรือนเป็นเครื่องบ่งชี้ SEP ต่างมีประเด็นข้อถกเถียงในเชิงวิชาการถึงความเหมาะสม เช่น Howe, Hargreaves and Huttty (2008) ระบุว่าตามทฤษฎีรายได้ถาวร (Permanent Income Hypothesis) ของ Friedman (1957) นั้นครัวเรือนจะตัดสินใจระดับของบริโภคโดยขึ้นกับระดับของรายได้ และจะปรับเปลี่ยนการบริโภคเพื่อรองรับกับรายได้ที่มีความผันผวน และการปรับเปลี่ยนนี้ดำเนินการเพื่อให้ระดับของการบริโภคตลอดช่วงชีวิตมีความราบรื่น (Smooth) ดังนั้นตัวแปรค่าใช้จ่ายในการบริโภคของครัวเรือนจึงน่าจะเป็นตัวแปร SEP ที่ดีกว่ารายได้ เมื่อต้องการระบุ SEP ในระยะยาว เป็นต้น อย่างไรก็ตามข้อ

สมมติฐานนี้อาจเหมาะสมเฉพาะประเทศที่รายได้ของประชากรอยู่ในระดับต่ำและประชากรมีความแหล่งรายได้ที่มีความผันผวนหรือมีหลายแหล่ง และรายได้นั้นขึ้นกับฤดูกาล

แม้ว่า การใช้ค่าใช้จ่ายเพื่อการบริโภคเป็นเครื่องมือในการระบุ SEP ที่ดีกว่ารายได้ครัวเรือน แต่ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในทางปฏิบัติ คือ ข้อมูลราคาของรายการที่มีการบริโภคมีความแตกต่างทั้งในด้านเวลาและสถานที่ ดังนั้นการใช้ข้อมูลจึงจำเป็นต้องมีการปรับค่าให้มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่และระยะเวลา ซึ่งต้องใช้วิธีการที่ซับซ้อนและผลที่เกิดขึ้นก็ยังอาจมีความคาดเคลื่อนที่เป็นระบบแฝงอยู่ (Deaton and Zaidi, 1999) นอกจากนี้ในการสำรวจ ข้อคำถามที่ใช้จะมีลักษณะถามแบบย้อนเวลากลับ (Retrospective) เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่ใช้มาก่อนหน้า 14 วัน หรือเดือนที่แล้ว ซึ่งค่าใช้จ่ายบางรายการมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่สัมภาษณ์ ดังนั้นการใช้รายการค่าใช้จ่ายมาเป็นตัวแปรบ่งชี้ SEP ของครัวเรือนจึงอาจมีความเอนเอียงเนื่องจากมีปัจจัยของช่วงเวลาที่ออกสำรวจเพิ่มเข้ามาด้วยอีกส่วนหนึ่ง (Sahn and Stifel, 2001; Prakongsai 2005)

แนวคิดของการใช้สินทรัพย์เป็นเครื่องมือแสดง SEP โดยการใช้สินทรัพย์เป็นฐาน (asset- based approach) พัฒนาจากการที่ข้อมูลรายได้และค่าใช้จ่ายมีความเอนเอียงที่สูงและการสำรวจในประเทศด้อยพัฒนาและกำลังพัฒนามีข้อมูลในส่วนนี้จำกัด กล่าวคือ ในทางปฏิบัติ การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับรายได้และค่าใช้จ่ายนั้นมักทำให้ผู้ตอบคำถามเลี่ยงหรือปฏิเสธที่จะตอบคำถามนั้น หรือ ตัวเลขที่ผู้ตอบให้ก็ไม่ตรงกับความเป็นจริง ซึ่งการสำรวจและสร้างคำถามที่เกี่ยวข้องกับสินทรัพย์จะทำได้ง่ายและเป็นข้อมูลที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากกว่า ซึ่งข้อมูลที่สำรัวจกลุ่มนี้ได้แก่ การสำรวจด้านประชากรและสาธารณสุข (Demographic and Health Survey: DHS) หรือ การสำรวจสุขภาพของครอบครัว (Family Health Survey) นอกจากนี้ ในกระบวนการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ผู้สำรวจอาจสังเกตลักษณะทางกายภาพของครัวเรือนว่ามีสินทรัพย์ใดภายในครัวเรือนได้โดยตรง ซึ่งเป็นการสอบทานข้อมูลได้ในระดับหนึ่ง และเป็นการลดความเอนเอียงที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูล (Sahn, 2003) ทั้งนี้ในการศึกษาช่วงแรกๆนั้น จะเป็นการวัดสินทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานการครองชีพ (Living Standard) เช่น สินทรัพย์คงทนในครัวเรือน วัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้างบ้าน การเข้าถึงบริการสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน และ การเข้าถึงบริการสาธารณสุข เป็นต้น (Falkingham and Namazie, 2002; Howe, Hargreaves and Huttty, 2008)

การสร้างดัชนีของงานศึกษาที่ผ่านมามีข้อพึงระวังสำคัญคือการทดสอบความสมเหตุสมผลของข้อมูล (Internal Validity) ว่ามีมากน้อยเพียงใด และต้องมีการทดสอบเทียบเคียงกับตัวแปรอื่นที่ใช้ในการระบุ SEP เช่น รายได้และค่าใช้จ่ายว่าอยู่ในทิศทางเดียวกันหรือไม่ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Spearman (Montgomery, 2000; Lindelow, 2006; Sumarto, Suryadarma, and Suryahadi, 2006) และความสามารถในการจำแนกข้อมูลโดยการจัดลำดับของระดับของตัวแปรและดัชนีสินทรัพย์โดยการใช้ค่า Quintile หรือ Quartile แล้ว ใช้ค่าสถิติ Kappa ตรวจสอบว่า Quintile หรือ Quartile ระหว่างตัวแปรที่เลือกและดัชนีสินทรัพย์ นี้มีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด (Howe *et al*., 2008) ซึ่งงานศึกษาส่วนใหญ่ระบุว่าค่าความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งสองอยู่ในระดับที่สูงและสามารถนำไปใช้เป็นตัวแทนของ SEP ระยะยาวได้

งานศึกษาที่ใช้อ้างอิงอย่างกว้างขวางคืองานศึกษาของ Filmer and Pritchett (2001) ที่ใช้ข้อมูลของประเทศอินเดีย เพื่อกำหนดระดับความมั่งคั่งของครัวเรือนและเทียบกับการเข้ารับการศึกษาของเยาวชน (School Enrolment) ซึ่ง Filmer and Pritchett (2001) สร้างดัชนีสินทรัพย์จากสมการเส้นตรงของการถือครองสินทรัพย์และใช้เทคนิค PCA เพื่อหาน้ำหนักที่ให้กับสินทรัพย์แต่ละสินทรัพย์ที่นำมาประกอบกันเป็นดัชนี การทดสอบดัชนีที่สร้างขึ้นมีการใช้ข้อมูลระดับรัฐเป็นกลุ่มที่ใช้ในการจำแนกและครอบคลุมถึงการใช้ตัวแปร ระดับผลผลิตต่อหัว (Per Capita Output) และ ระดับความยากจน (Poverty) ในการทดสอบ ผลการศึกษาระบุว่า ดัชนีสินทรัพย์สามารถใช้งานเพื่อการพยากรณ์การเข้าศึกษาของเยาวชนว่ามีความน่าเชื่อถือไม่ต่างจากการใช้ค่าใช้จ่ายเป็นตัวแปร นอกจากนี้เพื่อทดสอบระดับความสามารถในการพยากรณ์ของดัชนีสินทรัพย์ Filmer and Pritchett (2001) ยังได้ทำการทดสอบกับข้อมูลของประเทศอินโดนีเซีย ปากีสถาน เนปาล ซึ่งผลที่ได้ก็สะท้อนถึงความสามารถของดัชนีสินทรัพย์ในการจำแนกข้อมูล SEP ของดัชนีสินทรัพย์

งานศึกษาของ Booysen, Van Der Berg, Burger and Rand (2008) ได้ประยุกต์ใช้ดัชนีสินทรัพย์เพื่อวัดระดับความยากจนของประเทศในกลุ่ม Sub-Saharan Africa ที่ประกอบด้วยประเทศ Ghana, Kenya, Mali, Senegal, Tanzania, Zambia และ Zimbabwe อย่างไรก็ตามแม้ว่างานศึกษาจะเป็นการสร้างดัชนีสินทรัพย์คล้ายกับงานศึกษาในอดีต แต่ข้อแตกต่างประการสำคัญในเชิงเทคนิคของงานศึกษาของ Booysen *et al.* (2008) กับงานศึกษาต้นแบบของ Filmer and Pritchett (2001) คือ การที่ Booysen *et al.* (2008) ใช้เทคนิคของการสร้างดัชนีที่เรียกว่า Multiple Correspondence Analysis (MCA) ซึ่งเป็นการให้น้ำหนักแก่สินทรัพย์รายการต่างๆ ซึ่งข้อดีของวิธี MCA คือสามารถใช้กับข้อมูลที่มีลักษณะเป็น Discrete เช่น ตัวแปรที่มีลักษณะเป็น Binary หรือ Categorical ได้ดีกว่าเทคนิค PCA ที่มีความเหมาะสมสำหรับตัวแปรเชิงปริมาณที่มีความต่อเนื่อง (Continuous Variables) นอกจากนี้ในการใช้ MCA ต้องมีการแตกรายการตัวแปรย่อยเพิ่มขึ้นมากว่า PCA ที่ใช้เพียงตัวแปรเดียวสามารถระบุได้ 2 ผลลัพธ์ เช่น หากถามว่าที่บ้านของท่านมีตู้เย็นหรือไม่ การใช้ PCA จะใช้ตัวแปรหุ่นกำหนดให้ มีตู้เย็นมีค่าเท่ากับ 1 และไม่มีตู้เย็นมีค่าเท่ากับ 0 แต่การใช้ MCA เสมือนมีการกำหนดตัวแปรหุ่นถึงสองตัว คือ มีตู้เย็น (มีตู้เย็นให้มีค่าเท่ากับ 1) และ ไม่มีตู้เย็น (ไม่มีตู้เย็นมีค่าเท่ากับ 1)

งานศึกษาของ Booysen *et al.* (2008) ได้ระบุข้อพึงระวังสำหรับการใช้งานดัชนีสินทรัพย์เมื่อเทียบกับการใช้ตัวแปรรายได้หรือค่าใช้จ่าย คือ ประการแรกการใช้ดัชนีสินทรัพย์เป็นการใช้สินทรัพย์เพียงบางรายการเพื่อประเมิน SEP ซึ่งอาจมีสินทรัพย์บางรายการที่ไม่ได้รวมอยู่ในการสร้างดัชนีนี้ แต่มีความสำคัญในบริบทของสังคมนั้น และนำมาซึ่งความแตกต่างที่ไม่สามารถอธิบายได้ระหว่างตัวแปรแบบดั้งเดิม คือ รายได้หรือค่าใช้จ่ายกับดัชนีสินทรัพย์ (ซึ่งในตัวอย่างที่นำเสนอคือ การใช้ดัชนีสินทรัพย์ที่วัด SEP ของประเทศ Ghana มีความขัดแย้งกับการวัดระดับความยากจนด้วยตัวแปรอื่นๆ) ประการที่สองคือการเปลี่ยนแปลงในรายได้และค่าใช้จ่ายมีการเปลี่ยนแปลงและผันผวนตามสภาพเศรษฐกิจได้รวดเร็วกว่าดัชนีสินทรัพย์ เพราะสินทรัพย์ที่นำมาสร้างเป็นดัชนีมีส่วนมากเป็นรายการของสินทรัพย์คงทน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของสถานภาพของการถือครอง

ที่ช้ากว่ารายได้หรือค่าใช้จ่ายที่เป็นตัวแปรที่มีพลวัตรสูง (Dynamic) จึงส่งผลให้พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงของดัชนีสินทรัพย์จึงช้ากว่าและอาจมีความเสถียรที่มากกว่าและเหมาะสมที่ใช้เป็นตัวชี้วัดในระยะยาว

งานศึกษาของ Moser and Felton (2007) สร้างดัชนีสินทรัพย์เพื่อพิจารณาการสะสมสินทรัพย์ของตัวอย่างในประเทศ Ecuador โดยการแบ่งประเภทของสินทรัพย์ออกเป็น 6 กลุ่ม คือ สินทรัพย์ทางกายภาพที่แบ่งเป็นสองกลุ่มย่อย คือ ที่อยู่อาศัย (Housing) และสินค้าคงทน (Durable Asset) สินทรัพย์ทางการเงิน (Financial Asset) ทุนมนุษย์ (Human Capital) และสินทรัพย์ทางสังคม (Social Capital) เพื่อพิจารณาว่าในระหว่างช่วงปี 1978 1992 และ 2004 นั้นมีการเปลี่ยนแปลงของดัชนีสินทรัพย์แต่ละกลุ่มอย่างไร ทั้งนี้การศึกษาเป็นการใช้ข้อมูลแบบภาคตัดขวางหลายช่วงเวลาแบบตัวอย่างซ้ำ (Panel Data) ดังนั้นจึงสามารถติดตามระดับของสินทรัพย์แต่ละประเภทของครัวเรือนได้ ซึ่งจะพบว่าครัวเรือนมีการสินทรัพย์คงทนและสินทรัพย์ทางการเงินอย่างก้าวกระโดดในช่วง 1978 – 1992 และชะลอตัวในช่วงหลัง ทั้งนี้เทคนิคที่ Moser and Felton (2007) เลือกใช้ คือ Polychoric PCA ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะเป็น panel data

2.2 การประยุกต์ในงานศึกษาของประเทศไทย

งานศึกษาด้านการใช้ดัชนีสินทรัพย์ของประเทศไทยที่ผ่านมามีวัตถุประสงค์ที่ค่อนข้างจำเพาะเจาะจงในงานด้านสาธารณสุข ซึ่งมีข้อสมมติฐานที่สำคัญ คือ การมีระดับสถานภาพที่สูงย่อมเป็นตัวกำหนดความแตกต่างทางชั้นทางสังคมและตำแหน่งทางเศรษฐกิจสังคม และส่งผลต่อการเจริญพันธ์ การเกิด การตาย และการย้ายถิ่นที่ต่างกัน ซึ่งงานศึกษาของไทยที่มีการประยุกต์ใช้ดัชนีสินทรัพย์ คือ Prakongsai (2005) และ ปัทมา ว่าพัฒนวงศ์ (2007)

งานของ Prakongsai (2005) เป็นงานศึกษาแรกๆของไทยที่เสนอการสร้างดัชนีสินทรัพย์ และได้ประยุกต์ใช้ข้อมูลข้อมูล SES ของปี 1998 2000 และ 2002 เพื่อจัดทำดัชนีสินทรัพย์โดยมุ่งเน้นที่สินทรัพย์คงทนในครัวเรือน โดยการใช้เทคนิค PCA และมีการทดสอบดัชนีโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรดัชนีสินทรัพย์กับรายได้ ซึ่งโดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 0.53 และระหว่างตัวแปรดัชนีสินทรัพย์กับค่าใช้จ่ายอยู่ที่ประมาณ 0.52 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่สูงและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน งานศึกษาต่อมาของ ปัทมา ว่าพัฒนวงศ์ (2007) เป็นงานศึกษาการสร้างดัชนีวัดสถานภาพเศรษฐกิจและสังคม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างของระบบการเฝ้าระวังประชากรกาญจนบุรี (โครงการกาญจนบุรี) (Karnchanaburi Demographic Surveillance: KDSS) รอบ 1 และรอบ 5 และใช้ข้อมูลสำรวจการเปลี่ยนแปลงของประชากร พ.ศ.2548 – 2549 เพื่อสร้างดัชนีวัดสถานภาพเศรษฐกิจและสังคม โดยวิธีที่เลือกใช้คือ PCA และ Dichotomous Hireachicl Ordered Probit (DiHOPIT) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบดัชนีที่สร้างด้วยวิธีทั้งสองแล้วพบว่ามีความสอดคล้องกันและมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สูง แต่เมื่อเทียบกับความยากง่ายในการดำเนินการแล้วการใช้งาน PCA จึงเป็นทางเลือกที่ดีกว่า DiHOPIT อย่างไรก็ตามงานศึกษานี้ยังไม่จำแนกความถูกต้องของข้อมูลครัวเรือนด้วยตัวชี้วัดมาตรฐานอย่างรายได้และรายจ่ายของ

ครัวเรือน ข้อสังเกตประการหนึ่งของงานศึกษาทั้งสอง คือ ในงานศึกษายังไม่ได้นำตัวแปรดัชนีสินทรัพย์ที่สร้างได้ไปเชื่อมโยงกับตัวแปรเชิงนโยบาย และสินทรัพย์ที่มีการเลือกใช้ยังเป็นสินทรัพย์คงทนในครัวเรือน

ตารางที่ 1 ได้แสดงตัวแปรที่งานศึกษาต่างๆเลือกใช้ในการสร้างดัชนีสินทรัพย์ของงานศึกษาในอดีต โดยมีข้อสังเกต คือ ตัวแปรนั้นมีความหลากหลายและขึ้นกับวัตถุประสงค์ของงานศึกษาและความจำกัดของข้อมูล

ตารางที่ 1 ตารางแสดงตัวแปรที่งานศึกษาเลือกใช้ในการสร้างดัชนีสินทรัพย์ของงานศึกษาในอดีต

ตัวแปร	งานศึกษา				
	Filmer and Pritchett (2001)	Moser and Felton (2007)	Booysen et al. (2008)	Prakongsai (2005)	ปัทมา ว่าพัฒนวงศ์ (2007)
Clock	x				
Bicycle	x	x	x	x	
Radio/ Record Player	x	x	x		x
TV	x	x	x		x
VCR		x		x	x
DVD Player		x			x
Computer		x			
Mobile Phone				x	x
Telephone (Land line)				x	x
Air condition				x	x
Bed				x	
Iron					
Water Boiler					x
Sewing Machine	x	x			
Motorcycle	x	x			x
Refrigerator		x	x	x	x
Microwave Oven					x
Electric Cooking Pot				x	
Sofa in living room					
Car / Pick Up	x	x			x
Washing Machine		x		x	
Water from Pump	x	x*	x		x*
Water from open source	x	x*	x		x*
Water from other	x	x*	x		x*
Flush Toilet	x	x*	x*	x*	x*

ตัวแปร	งานศึกษา				
	Filmer and Pritchett (2001)	Moser and Felton (2007)	Booysen et al. (2008)	Prakongsai (2005)	ปัทมา ว่าพัฒนวงศ์ (2007)
Pit Toilet	x	x*	x*	x*	x*
Other Toilet	x	x*	x*	x*	
Lighting Electric / Bulb	x			x	
Number of Room	x				
Waste Management					x
Kitchen in separate room	x				
Cooking with Fuel	x				x*
Cooking with Gas					x*
Dwelling all High quality	x	x*			x*
Dwelling all Low quality	x	x*			x*
Roof material		x*			
Floor Material		x*	x		
State of Employment		x			
Rental Income		x			
Remittance		x			
Own > 6 Acres Land	x				
Attend church		x			
Play in sport group		x			
Participate in community group		x			
Hidden Female-head Household		x			
Jointly headed household		x			
Other household on solar		x			
Living Area					x
Gender of Head household					x
Level of Education		x			x
Member's Highest Grade Complete					x
Dependency Ratio					x
เทคนิค	PCA	PCA	MCA	PCA	PCA และ DiHOPIT
กลุ่มตัวอย่าง	India	Ecuador	Sub-Saharan Africa	Thailand	Thailand

ที่มา จากการรวบรวมของผู้วิจัย หมายเหตุ: สัญลักษณ์ * แสดงถึงการที่ข้อมูลนั้นต้องมีการแปลงให้มีลักษณะเป็น Categorical

2.3 การศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดทำดัชนีเพื่อระบุฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือน

จากที่นำเสนอมาจากส่วนที่ 2.1 และ 2.2 พบว่า เทคนิคในการสร้างดัชนีสินทรัพย์นั้นสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่ง Abeyasekera (2005) ได้ระบุวิธีการสร้างดัชนีในกรณีที่ข้อมูลมีลักษณะเป็น Multivariate ไว้หายรูปแบบ โดยเริ่มจากการพิจารณารูปแบบของข้อมูลโดยการใช้แผนภาพ (graph) เพื่อระบุรูปแบบของข้อมูล และการตัดมิติหรือลดทอนจำนวนตัวแปรให้น้อยลง ซึ่ง PCA ก็เป็นเทคนิคหนึ่งที่นิยมใช้ในการลดทอนตัวแปรวิธีหนึ่ง

ทั้งนี้ Moser and Felton (2007) เสนอวิธีการสร้างดัชนีที่อาจเป็นไปได้ในสามวิธี คือหากพิจารณาว่าตัวแปร $C_{n,t}^{i}$ เป็นการบริโภคหรือการถือครองสินทรัพย์ของครัวเรือนที่ n โดยพิจารณาสินทรัพย์ประเภท i และในช่วงเวลาที่ t แล้ว ค่าของตัวแปรนี้จะมีค่าเทียบเท่ากับ $C_{n,t}^{i}=\sum_{j=1}^{J} w_t^{i,j} a_t^{i,j}$ เมื่อ j เป็นรายการของสินทรัพย์ย่อยในที่อยู่ในสินทรัพย์ประเภท i และมี $w_t^{i,j}$ เป็นน้ำหนักที่ให้แก่สินทรัพย์ $a_t^{i,j}$ ที่มีการถือครองอยู่ ทั้งนี้ค่าของ $a_t^{i,j}$ เป็นดัชนีแสดงความเป็นเจ้าของในลักษณะ binary คือเป็นเจ้าของสินทรัพย์นั้นหรือไม่ (ถ้ามีความ เป็นเจ้าของสินทรัพย์ ค่าของ $a_t^{i,j}=1$) ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นคือ การกำหนดค่าของ $w_t^{i,j}$ ที่เหมาะสมว่าจะมีค่าเป็นเท่าไร โดย Moser and Felton (2007) แสดงให้เห็นว่าการให้น้ำหนัก $w_t^{i,j}$ สามารถทำได้ 3 แนวทาง คือ

ก. การใช้ราคาของสินทรัพย์แต่ละประเภทแทนน้ำหนัก คือ $w_t^{i,j}=p_t^{i,j}$ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับมูลค่าของกลุ่มสินทรัพย์ ณ เวลาที่ t ซึ่งปัญหาที่ตามมาตามที่ได้เสนอไปก่อนหน้าคือ การคำนวณราคาที่จะเป็นราคาที่ใช้คำนวณ (imputation) นั้นไม่สามารถกำหนดได้อย่างเหมาะสมจากประเด็นด้าน พื้นที่และเวลา

ข. การใช้ unit value ของสินทรัพย์เป็นตัวแทน ซึ่งประเด็นปัญหาอยู่ที่เมื่อกำหนดจำนวนสินทรัพย์ที่มีอยู่แล้ว การกำหนดนั้นจะมีลักษณะเป็นค่าน้ำหนักที่เท่ากัน ซึ่งอาจไม่ตรงกับความเป็นจริง เช่น การกำหนดน้ำหนักของวิทยุให้เท่ากับจักรยานยนต์เป็นต้น

ค. การใช้เทคนิค PCA เพื่อการกำหนดน้ำหนักที่เหมาะสม ทั้งนี้น้ำหนักที่ได้จะเป็นน้ำหนักที่เกิดจากการหาค่าที่ต่ำสุดของค่าความแปรปรวนของข้อมูลทุกตัว การใช้เทคนิค PCA นอกจากเป็นการรวมตัวแปรให้เหลือน้อยด้วยการจัดเป็นกลุ่มและกำหนดน้ำหนักที่เหมาะสมแล้ว ซึ่งโดยหลักการแล้วตัวแปร $C_{n,t}^{i}$ เป็นตัวแปรที่ไม่อาจสังเกตได้ (unobservable) แต่การใช้ PCA เป็นการสร้างตัวแปรเทียบ (latent variable) จากฟังก์ชันเชิงเส้นตรงของตัวแปรสินทรัพย์ที่เลือกมา และมีค่าสัมประสิทธิ์หรือน้ำหนักที่กำหนดโดยเงื่อนไขของค่า Eigen ของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม (variance-covariance matrix)

แม้ว่าการใช้เทคนิค PCA ตามแนวทางของ Filmer and Pritchett (1998, 2001) จะเป็นที่นิยมใช้งานเนื่องจากมีความง่าย แต่ข้อบกพร่องประการหนึ่งของการสร้างดัชนีด้วยเทคนิค PCA คือ PCA เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีความต่อเนื่อง และค่าความสัมพันธ์มีทิศทางเดียวกับตัวแปรที่ใช้เป็นดัชนีในด้านมิติของการตีความ เช่น ในกรณีที่ตัวแปรที่บ่งชี้ว่าค่าน้อยเป็นค่าที่

แสดงถึงการมีตำแหน่งทางสังคมที่สูงซึ่งไม่สอดคล้องกับการตีความค่าดัชนี ตัวแปรลักษณะนี้ต้องมีการปรับค่าให้มีทิศทางเดียวกับทิศทางของดัชนี เช่น การใช้ค่าส่วนกลับของข้อมูลเป็นต้น นอกจากนี้ข้อจำกัดประการสำคัญของการใช้ PCA คือข้อสมมติฐานของความสัมพันธ์ของตัวแปรต้องเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ซึ่งหากความสัมพันธ์นี้มีลักษณะอื่นที่ไม่ใช่เส้นตรง การใช้ PCA เพื่ออธิบายข้อมูลจะทำได้อย่างจำกัด และหากข้อมูลใดมีการเปลี่ยนแปลงไป การคำนวณดัชนีชี้วัดย่อมมีการเปลี่ยนแปลงไป โดยผลที่เกิดขึ้นนี้ส่งผลกับทุกตัวแปรในเชิงของน้ำหนักที่ใช้

จากข้อจำกัดของการใช้เทคนิค PCA ที่เกี่ยวข้องกับประเภทข้อมูลที่ต้องเป็นข้อมูลที่มีความต่อเนื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิค MCA เพื่อการสร้างดัชนีจึงเกิดขึ้น โดยข้อแตกต่างประการสำคัญของการใช้เทคนิค MCA คือ MCA ไม่จำเป็นต้องมีข้อสมมติฐานเกี่ยวกับการกระจายตัวของข้อมูลและรูปแบบความต่อเนื่องของข้อมูล (Booysen *et al.,* 2008) และไม่ต้องมีเงื่อนไขเชิงเส้นของการตีค่าตัวแปร กล่าวคือ ค่าความห่างของข้อมูลที่เป็น binary outcome นั้นมีลักษณะคล้ายกับค่าความห่างในกรณีที่ข้อมูลมีลักษณะเป็น order outcome (Blasius and Greenacre, 2006; Booysen *et al.*, 2008) อย่างไรก็ตามตามทฤษฎีของการใช้งาน MCA จะมีความยุ่งยากกว่า PCA ที่ต้องมีการสร้างและจัดการเมทริกซ์ของข้อมูลใหม่ โดย Asselin (2002) เสนอแนวทางในการสร้างเมทริกซ์ตัวบ่งชี้ (Indicator Matrix) ที่สมาชิกภายในประกอบด้วยศูนย์หรือหนึ่งเท่านั้น และมีตัวแปรต่างๆซึ่งอาจแปลงมาจากตัวแปรที่มีลักษณะเป็น categorical ดังนั้นจากเดิมที่ตัวแปรอาจมีคำตอบจำนวน n คำตอบจะเปลี่ยนเป็นตัวแปรแบบ Binary ที่เป็น 0 หรือ 1 จำนวน n ตัวแปร และจากข้อมูลนี้จะนำไปคำนวณหาค่าน้ำหนักของข้อมูลตามแนวทางของ MCA ซึ่งจะนำเสนอในส่วนต่อไป[3]

เพื่อทดสอบว่าแนวทางการสร้างดัชนีสินทรัพย์วิธีใดที่ให้ผลที่สอดคล้องกับค่าใช้จ่ายของครัวเรือนมากที่สุด งานศึกษาของ Howe *et al.* (2008) ได้ทำการเปรียบเทียบการสร้างดัชนีสินทรัพย์ 5 รูปแบบ ได้แก่ ก) การใช้ PCA ที่รวมทุกรายการที่มีลักษณะเป็นตัวแปรทางเลือก (Categorical Variable) ข) การใช้ PCA ที่สรุปทางเลือกมาเป็น Binary Outcome ค) การให้น้ำหนักที่เท่ากันของทุกรายการสินทรัพย์ซึ่งเป็นตัวแปร Binary ง) การให้น้ำหนักด้วยค่าส่วนกลับของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่เป็นเจ้าของสินทรัพย์นั้น จ) การใช้เทคนิค MCA ที่รวมทุกรายการที่มีลักษณะเป็นตัวแปรทางเลือก ซึ่งผลการศึกษาบ่งชี้ถึงความสามารถในการอธิบายตัวแปรค่าใช้จ่ายครัวเรือนได้ในระดับที่ดี โดยมีวิธีการใช้ PCA ที่สรุปทางเลือกมาเป็น Binary Outcome ให้ผลที่ที่ดีที่สุด อย่างไรก็ตามความสามารถนี้ยังขึ้นกับข้อมูลที่นำมาใช้ด้วย นอกจากนี้ในงานศึกษาของ Booysen *et al.* (2008) ได้เปรียบเทียบวิธี PCA และ MCA ของข้อมูลชุดเดียวกันและตั้งข้อสังเกตที่สำคัญเกี่ยวกับความสามารถในการสร้างน้ำหนักเพื่อสะท้อนความสามารถของทิศทางการตีความค่าดัชนี เช่น การใช้ Smart Floor ควรมีค่าน้ำหนักในดัชนีที่สูงกว่า Cement Floor แต่น้ำหนักที่เกิดจากเทคนิค PCA กลับให้ผลที่กลับกัน เป็นต้น ซึ่งเป็นตัวอย่างหนึ่งที่ PCA มีความสามารถในการจำแนกที่ด้อยกว่า MCA

[3] แต่ในทางปฏิบัติ โดยการใช้โปรแกรม Stata ด้วยคำสั่ง mca จะไม่ต้องสร้างข้อมูลตามเมทริกซ์ตัวบ่งชี้ เนื่องจากในการประมาณการ โปรแกรมจะดำเนินการสร้างเมทริกซ์นี้โดยอัตโนมัติ

3. แนวคิดทางทฤษฎีและขั้นตอนการคำนวณ

3.1 เทคนิค PCA และ MCA

การสร้างดัชนีสินทรัพย์ด้วยวิธี PCA เป็นวิธีการทางสถิติเพื่อใช้ลดจำนวนของตัวแปร จากจำนวน n ตัวแปร คือ x_1, x_2, ..., x_n ให้เหลือเพียง m องค์ประกอบ (component) โดยที่ $m \le n$ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบสามารถเขียนแทนด้วยสมการเชิงเส้นตรงของตัวแปรจำนวน n ตัวแปร โดยมีสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร w_{mn} เป็นเสมือนน้ำหนักของตัวแปรนั้นที่ให้กับองค์ประกอบ นั่นคือ $PC_1 = w_{11}x_1 + w_{12}x_2 + ... + w_{1n}x_n$ ในกรณีที่พิจารณาที่องค์ประกอบที่ 1 และเมื่อมีการคำนวณองค์ประกอบที่ m จะได้เท่ากับ $PC_m = w_{m1}x_1 + w_{m2}x_2 + ... + w_{mn}x_n$ ทั้งนี้การกำหนดน้ำหนักต้องอาศัยหลักการสกัดหรือดึงค่าความแปรปรวนจากตัวแปรเดิมมาไว้ในตัวแปรใหม่ให้มากที่สุดในองค์ประกอบแรกและรองลงมาในองค์ประกอบที่สอง ทั้งนี้องค์ประกอบแรกและองค์ประกอบที่ต้องต้องมีลักษณะของความไม่สัมพันธ์กัน (Orthogonal Condition)

ค่าน้ำหนักที่ให้เป็นค่า Eigenvector ของเมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หรือเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม (ในกรณีที่ข้อมูลมีการทำให้เป็นแปลงให้เป็นค่ามาตรฐานที่มีค่ากลางเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1) ซึ่งค่าเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \cdots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \cdots & \sigma_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \cdots & \sigma_n^2 \end{bmatrix}$ โดยที่ σ_i^2 เป็นค่าความแปรปรวนของข้อมูลของตัวแปรที่ i และ σ_{ij} เป็นค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปร i กับตัวแปร j ค่า Eigen ที่คำนวณจากเมทริกซ์ Σ เท่ากับ $\text{var}(x_1) + \text{var}(x_2) + ... + \text{var}(x_n) = \lambda_1 + \lambda_2 + ... + \lambda_n$ เมื่อ λ_i เป็นค่า Eigen สำหรับตัวแปรที่ i และตามเงื่อนไขของเทคนิค PCA จะเลือกค่า Eigen ที่สูงสุดซึ่งจะเท่ากับความแปรปรวนของตัวประกอบหลัก โดยการสมมติให้ ตัวประกอบหลักที่มีค่า Eigen สูงสุดนั้นให้เป็นองค์ประกอบที่ 1 ซึ่งจะสอดคล้องกับสัญลักษณ์ PC_1 และ λ_1 ซึ่งจะเท่ากับความแปรปรวนของตัวประกอบหลักหรือดัชนีรวมของตัวแปรที่สามารถอธิบายตัวแปรนั้นได้มากที่สุด การคำนวณค่าน้ำหนักกำหนดโดยการคำนวณ Eigenvector จากค่า Eigen ที่มากที่สุดภายใต้เงื่อนไข[4] คือ

$$Var(PC_1) = w_1^2 \text{var}(x_1) + w_2^2 \text{var}(x_2) + ... + w_n^2 \text{var}(x_n) \text{ และ } w_1^2 + w_2^2 + ... + w_n^2 = 1$$

[4] การกำหนดค่าน้ำหนักอาจเขียนในรูปสมการเมทริกซ์ คือ กำหนดให้ Σ เป็นเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม การสกัดค่า Eigen คือการพิจารณาสมการ $\Sigma = P\Lambda P' = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i p_i p_i'$ เมื่อ $p_i' p_j = \delta_{ij}$ (เงื่อนไข orthonormality) และ $\lambda_1 \ge \lambda_2 \ge ... \ge \lambda_n \ge 0$ ซึ่ง p_i คือองค์ประกอบหลัก และค่าผลรวมของความแปรปรวนเท่ากับ $trace(\Sigma) = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i$

และผลลัพธ์ท้ายสุดที่ได้ได้รับคือค่าน้ำหนัก w_1, w_2,..., w_n ซึ่งจะนำไปประกอบเป็นองค์ประกอบหลักตามสมการ องค์ประกอบหลักที่กำหนดให้ $PC_1 = w_1x_1 + w_2x_2 + ... + w_nx_n$ และ ในการพิจารณาความสามารถในการอธิบายผลในเบื้องต้นกำหนดให้ อัตราส่วนของค่าความแปรปรวนในองค์ประกอบหลักเมื่อเทียบกับความแปรปรวนรวม คือ $\frac{\text{var}(PC_1)}{\sum_{i=1}^{n}\text{var}(PC_i)} = \frac{\lambda_1}{\sum_{i=1}^{n}\lambda_i}$ เป็นเครื่องมือในการอธิบายความสามารถในการเป็นตัวแปรที่แทนตัวแปรทั้งหมด ซึ่งค่าที่สูงแสดงถึงความสามารถที่สูงในการอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูล

Asselin and Vu (2005) แสดงวิธีการใช้งาน MCA โดยการแสดงว่า MCA คือกระบวนการ PCA ลักษณะหนึ่งหากตัวแปรที่วิเคราะห์มีลักษณะเป็นข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง ซึ่งส่วนที่มีความแตกต่างจะอยู่ที่มาตรวัดระยะห่างของตัวแปร ที่ PCA จะใช้มาตรวัด Euclidian เป็นเกณฑ์ในขณะที่ MCA จะใช้มาตรวัด χ^2 ซึ่งจัดเป็นกลุ่มหนึ่งของมาตรวัด Mahalanobis ซึ่งค่าระยะห่างของตัวแปรกำหนดโดยมีค่าเท่ากับ $d^2(f_j^i, f_j^{i'}) = \sum_{j=1}^{J}\left(\frac{1}{f_j}\right)(f_j^i - f_j^{i'})^2$ เมื่อ f_j เป็นความถี่โดยเปรียบเทียบของข้อคำตอบ j ข้อพึงสังเกตประการหนึ่งคือ การแปลงค่าเมทริกซ์จะเริ่มจากการมีคำถามทั้งสิ้น K ข้อ และแต่ละข้อถูกแปลงแปลงเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะเป็น Binary outcome จำนวน J_k ข้อย่อย ซึ่งจำนวนข้อทั้งหมดจะเท่ากับ $J = \sum_{k=1}^{K} J_k$ ทั้งนี้ f_j เป็นค่าความถี่สัมพัทธ์ซึ่งคำนวณจากความถี่ของผู้ตอบ (ที่แทนค่าด้วย 1) ในข้อนั้น (N_j) เมื่อเทียบกับความถี่รวมทั้งหมด (N) ที่อยู่ในเมทริกซ์ตัวบ่งชี้ X ที่ประกอบด้วยตัวอย่างจำนวน $i = 1,2,...,N$ ตัวอย่างและคำถาม $j = 1,2,...,J$ ข้อคำถามที่มีการแปลงแล้ว หรือ $f_j = \frac{N_j}{N}$ และ $f_j^i = \frac{X(i,j)}{X(i)}$ โดยมี $X(i)$ เป็นผลรวมของข้อมูลในแถว i

3.2 แหล่งข้อมูลและการจัดการข้อมูล

งานศึกษานี้ใช้ข้อมูลสำรวจสังคมเศรษฐกิจครัวเรือน (SES) ปี พ.ศ. 2551 หรือ SES2008 หรือ ที่จัดทำโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรายได้ ค่าใช้จ่ายรายประเภท ข้อมูลการช่วยเหลือจากภาครัฐ ของครัวเรือนและรายบุคคล ข้อมูลทั้งหมดประกอบด้วยข้อมูล 18 กลุ่ม (Record) โดยมีครัวเรือนทั้งสิ้น 42,835 ครัวเรือน ซึ่งผู้วิจัยต้องนำมาเชื่อมต่อกันโดยการสร้างรหัสครัวเรือน เพื่อให้สามารถดึงข้อมูลที่ต้องการออกมามากที่สุด ซึ่งบางกลุ่มจะเป็นลักษณะของข้อมูลรายบุคคล และข้อมูลรายครัวเรือน ดังนั้นในการต่อเชื่อมข้อมูลจึงต้องมีการระวังในส่วนนี้ การต่อข้อมูลจากรายคนเป็นข้อมูลรายครัวเรือนมีความสำคัญเนื่องจากเป็นการดึงข้อมูลหรือคุณลักษณะบางประการของสมาชิกในครัวเรือนมาสร้างเป็นข้อมูลให้กับครัวเรือน เช่น การศึกษาของหัวหน้าครัวเรือนหรือการศึกษาสูงสุดของสมาชิกในครัวเรือนอาจบ่งชี้ถึง

ความสามารถในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารของครัวเรือนนั้นและความสามารถในการหารายได้ของครัวเรือนนั้น (เมื่อมีข้อสมมติฐานและหลักฐานเชิงประจักษ์ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษาที่สูงขึ้นมีความสัมพันธ์กับรายได้ที่สูงขึ้น ซึ่งงานศึกษาในเชิงทฤษฎีและงานศึกษาเชิงประจักษ์ก็พบว่าข้อสมมติฐานนี้มีความเป็นจริง)

การเลือกตัวแปรที่เหมาะสม เพื่อสร้างเป็นดัชนีสินทรัพย์ที่เหมาะสมต้องเป็นตัวแปรสินทรัพย์ที่สามารถแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงฐานะของคนในครัวเรือน โดยการตีความในทิศทางเดียวกับดัชนีสินทรัพย์ที่สร้างขึ้น กล่าวคือ หากตัวแปรนี้มีค่าสูงขึ้น ควรส่งผลต่อฐานะของครัวเรือนที่สูงขึ้นซึ่งเป็นไปตามดัชนีที่มีค่าสูงขึ้น สำหรับตัวแปรสินทรัพย์ที่เลือกใช้เป็นตัวแปรที่มีการใช้งานอย่างกว้างขวางในการศึกษาของต่างประเทศและงานศึกษาของประเทศไทย โดยผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวแปรสินทรัพย์เป็น กลุ่มสินทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่อาศัยสาธารณูปโภคและสินทรัพย์คงทนในครัวเรือน กลุ่มตัวแปรสินทรัพย์การเงินหรือเพื่อการลงทุน/สะสมทุน และสินทรัพย์ที่แสดงระดับทุนมนุษย์และการทำงาน[5] โดยในการจัดทำดัชนีจะทำการแยกกลุ่มของตัวแปรเพื่อสร้างดัชนีในแต่ละกลุ่มเพื่อนำมาศึกษาถึงสัดส่วนน้ำหนักของตัวแปรที่ให้กับดัชนี ซึ่งจะแสดงภาพรวมของสร้างน้ำหนักของการถือครองสินทรัพย์แต่ละประเภทของครัวเรือนไทย และเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่มีการศึกษามาจากปีก่อนหน้า เช่น งานศึกษาของ Prakongsai (2005) และ ปัทมา ว่าพัฒนวงศ์ (2007) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงภาพการถือครองสินทรัพย์ประเภทต่างๆของครัวเรือนไทยในปีที่สนใจศึกษา

ในการสร้างตัวแปรเพื่อการใช้งาน MCA นั้นไม่ต้องมีการเปลี่ยนตัวแปรในกรณีที่เป็น Categorical เนื่องจากคำสั่ง mca ในโปรแกรม Stata จะทำการปรับให้โดยอัตโนมัติ การสร้างตัวแปรของการถือครองสินทรัพย์สามารถจำแนกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

ก. ตัวแปรที่มีลักษณะเป็น Continuous ที่ไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงในการนำไปใช้งานในเทคนิค PCA ที่มีลักษณะเป็น Continuous ดังนั้นค่าน้ำหนักที่มากและเป็นบวกแสดงว่าการมีสินทรัพย์นี้เพิ่มมากขึ้น (ในจำนวน) จะส่งผลต่อดัชนีในทิศทางที่เป็นบวก และขนาดของน้ำหนักแสดงถึงผลกระทบของจำนวนสินทรัพย์ที่เพิ่มขึ้นต่อดัชนี ซึ่งจะมีความแตกต่างจากการใช้ตัวแปร Binary ที่แสดงผลกระทบต่อน้ำหนักเมื่อตัวแปรเปลี่ยนสถานภาพจากไม่มีสินทรัพย์นั้นในความครอบครองเป็นมีสินทรัพย์ในการครอบครอง

ข. การเปลี่ยนตัวแปรที่มีลักษณะเป็น Categorical ให้เป็นตัวแปรแบบ Binary เพื่อใช้ในการสร้างดัชนีด้วยวิธี PCA เช่น หากในตัวแปรนั้นมีคำตอบทางเลือก J ทางเลือกก็จะถูกแปลงเป็นตัวแปรแบบ Binary ที่เลือกตอบข้อนั้นๆจำนวน J ข้อ ที่ต่างจากการใช้ MCA ที่ระบุในข้อนั้นเลยว่ามีทางเลือกทั้งหมด J ทางเลือก ตัวอย่างของตัวแปรในกลุ่มนี้คือ ลักษณะของบ้านที่อยู่อาศัยที่ถูกจำแนกโดยวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ระบบสาธารณูปโภคน้ำดื่ม การใช้ส้วม เชื้อเพลิงที่ใช้ในการประกอบอาหาร สถานภาพการทำงาน ภาษาที่ใช้ในครัวเรือน เป็นต้น

[5] การเพิ่มตัวแปรกลุ่มสุดท้ายขึ้นมาเพื่อพิจารณาการสะสมทุนมนุษย์ในระหว่างช่วงเวลาที่มีการศึกษา ซึ่งสามารถแยกเป็นงานศึกษาวิจัยได้อีกงานศึกษาหนึ่ง

ค. ตัวแปรที่มีลักษณะเป็น Binary อยู่แล้ว การใช้ PCA และ MCA ไม่ต้องมีการแปลงข้อมูลใดๆ และผลลัพธ์ที่ได้จาก MCA จะมี 2 คำตอบคือ มีสินทรัพย์นั้นหรือไม่มีสินทรัพย์นั้น ดังนั้นตัวแปรกลุ่มนี้จะเป็นตัวแปรการถือครองสินทรัพย์ที่คงทน สินทรัพย์เพื่อการลงทุน เป็นต้น ทั้งนี้ข้อมูลการถือครองสินทรัพย์ที่จัดเก็บในฐานข้อมูลเป็นลักษณะ continuous ตามรูปแบบที่ ก) ดังนั้นจึงต้องมีการแปลงโดยใช้เงื่อนไขว่า หากการถือครองสินทรัพย์มีจำนวนมากกว่า 1 ชิ้นสำหรับสินค้าแต่ละรายการแล้ว ให้ตัวแปรที่มีลักษณะ Binary มีค่าเท่ากับ 1 ข้อสังเกตประการหนึ่ง คือ ในกรณีที่ข้อมูลทั้งหมดมีลักษณะเป็น Binary เพียงอย่างเดียว จากงานศึกษาในอดีตชี้ชัดว่าตัวแบบ MCA น่าจะมีความสามารถในการจำแนกทิศทางของน้ำหนักที่ให้กับทรัพย์สินแต่ละประเภทในการสร้างดัชนีสินทรัพย์ได้ดีกว่าเทคนิค PCA แต่การที่ตัวแปรประกอบด้วยตัวแปรที่เป็น Categorical และ Continuous นั้นงานศึกษาในอดีตอาจยังไม่ได้ชี้ชัดว่าตัวแบบใดที่จะมีความสามารถที่เหนือกว่าจึงจำเป็นต้องมีการทดสอบ

กล่าวโดยสรุป การสร้างข้อมูลนั้นเพื่อให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานของตัวแบบและเพื่อการเปรียบเทียบว่าตัวแบบนั้นมีคุณสมบัติที่สำคัญในการเป็นตัวแทนของข้อมูล SEP ในครัวเรือนอย่างไร นอกเหนือจากการใช้เพียง รายได้และค่าใช้จ่ายเป็นตัวแปรในการจำแนกดังเช่นการศึกษาในอดีต

3.4 การเปรียบเทียบผลการศึกษา

ในการเปรียบเทียบการศึกษาจะใช้ตัวแบบ PCA และ MCA โดยมีสี่กรณี คือ ก) การใช้ PCA สำหรับทุกคำตอบที่มาจากตัวแปรที่มีลักษณะ categorical และ continuous ข) การใช้ PCA โดยการแปลงค่าโดยการสร้างตัวแปรที่มีลักษณะ Binary แทนตัวแปรข้อมูล categorical ในทุกๆตัว ค) การใช้วิธี MCA ของทุกตัวแปร ง) การให้น้ำหนักที่เท่ากันของทุกตัวแปรที่มีลักษณะเป็น Binary outcome หรือ ตัวแปร Categorical ที่ถูกแปลงเป็น Binary outcome ตามการแปลงในการคำนวณ PCA ตามวิธีแรก ซึ่งการศึกษานี้เป็นไปตามแบบงานศึกษาของ Howe *et al.* (2008) ทั้งนี้ การสร้างค่าคะแนนของข้อมูลแต่ละรายจะใช้น้ำหนักที่คำนวณได้มาสร้างเป็นค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก แต่ตัวแปรที่จะ[6]จะนำมาคูณจำเป็นต้องมีการปรับค่าให้เป็นคะแนนมาตรฐาน ดังนั้น ค่าดัชนีจะมีค่าเท่ากับ $PC_m = w_{m1}\left(\frac{x_1 - \overline{x}_1}{s_{x_1}}\right) + w_{m2}\left(\frac{x_2 - \overline{x}_2}{s_{x_2}}\right) + \ldots + w_{mn}\left(\frac{x_n - \overline{x}_n}{s_{x_n}}\right)$ ซึ่งค่าที่คำนวณได้นี้ของจะเป็นดัชนีของสินทรัพย์ตามข้อ ก) – ง) แต่การเปรียบเทียบค่าของดัชนีไม่สามารถเทียบเคียงกันได้ในเชิงของขนาด (Incomparable) เนื่องจากการสร้างดัชนีมาจากตัวแปรต่างประเภทกันซึ่งการอ้างอิงค่าขนาดของดัชนีโดยตรงจึงอาจทำให้การวิเคราะห์เกิดความเอนเอียง

[6] โปรแกรม Stata มีคำสั่ง predict เพื่อใช้สร้างดัชนีรายครัวเรือน ภายหลังจากการสร้างองค์ประกอบหลักแล้ว

การเทียบเคียงกันจึงต้องมีการใช้ตำแหน่งหรืออันดับของคะแนนว่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันหรือไม่โดยนำไปเปรียบเทียบกับตำแหน่งของตัวแปรที่เป็นตัวแปรที่แสดง SEP ของครัวเรือนแบบดั้งเดิม คือ รายได้ของครัวเรือน รายได้ต่อหัวของครัวเรือน ค่าใช้จ่ายของครัวเรือน และ ค่าใช้จ่ายต่อหัวของครัวเรือน โดยการกำหนด Quintile ให้กับค่าดัชนีและตัวแปรอ้างอิง และใช้ค่าสถิติ Kappa ที่เป็นค่าสถิติเพื่อใช้ในการคำนวณและตรวจสอบความสอดคล้องของตำแหน่งระหว่างดัชนีที่ถูกสร้างขึ้นกับตัวแปรที่ใช้อ้างอิง สำหรับการวิธีการคำนวณค่าสถิติ kappa[7] นอกจากนี้ การเปรียบเทียบดัชนีทั้งสี่รูปแบบแล้วจะนำมาคำนวณค่าความสัมพันธ์ระหว่างกันโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) และคุณสมบัติที่สำคัญของแต่ละดัชนี

แนวทางการใช้งานดัชนี นอกจากจะนำมาวิเคราะห์น้ำหนักของสินทรัพย์เป็นรายประเภทแล้ว การเปรียบเทียบอาจดำเนินการเทียบกับระยะเวลาที่เปลี่ยนแปลงไปว่าดัชนีของการถือครองสินทรัพย์นั้นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ซึ่งหากมีข้อมูลที่มีลักษณะเป็น Panel Data การวิเคราะห์ข้อมูลจะสามารถนำไปเชื่อมโยงกับคุณลักษณะของครัวเรือนได้และยังสามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับการถือครองสินทรัพย์ในแต่ละครัวเรือนได้ อย่างไรก็ตาม ในการวิเคราะห์โดยการใช้ข้อมูลภาคตัดขวางหลายปีประกอบกัน (Longitudinal Data) ที่ไม่ได้ลักษณะเป็น Panel Data การศึกษาจะสามารถสรุปได้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของดัชนีและน้ำหนักการถือครองสินทรัพย์ในภาพรวม และสามารถนำดัชนีไปใช้ในลักษณะของภาพรวม

4. ผลการศึกษา

4.1 การสร้างดัชนีแต่ละกลุ่มด้วยวิธี PCA วิธี MCA และ Equal Weight

การสร้างดัชนีตามแนวทาง ก) – ง) ยังมีการแบ่งการสร้างดัชนีออกเป็น 4 ลักษณะ คือ การสร้างดัชนีสินทรัพย์กลุ่มกลุ่มที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อม และสินทรัพย์คงทน (ตารางที่ 2) ดัชนีกลุ่มสินทรัพย์เพื่อการลงทุน (ตารางที่ 3) ดัชนีกลุ่มสินทรัพย์ทุนมนุษย์ (ตารางที่ 4) และ ดัชนีกลุ่มสินทรัพย์รวม (ตารางที่ 5)

ตามที่เสนอมาข้างต้นให้ผลลัพธ์ดังแสดงในตารางที่ 2 แสดงค่าน้ำหนักที่ให้กับสินทรัพย์แต่ละประเภทที่นำมาสร้างเป็นดัชนีสินทรัพย์กลุ่มที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อม และสินทรัพย์คงทน ในแต่ละวิธีของปี 2008 สำหรับวิธีของ Equal weight ให้น้ำหนักที่เท่ากัน คือ 1 โดยจากตารางที่ 2 นี้บ่งชี้ว่าน้ำหนักของการถือครองสินทรัพย์ที่มีผลกระทบที่สูงต่อดัชนีใน 5 อันดับแรก

[7] ค่าสถิติ Kappa เป็นค่าสถิติที่ใช้เพื่อทดสอบความสามารถในการจำแนกข้อมูลกลุ่มว่ามีความเหมือนหรือต่างกันหรือไม่ ซึ่งอาจศึกษาเพิ่มเติมจาก Landis and Koch (1977) Fleiss, Nee, and Landis (1979) และ Stata (2009)

จะเป็นทรัพย์สินคงทนที่ถือครองในครัวเรือน[8] เช่น เตา Microwave เครื่องปรับอากาศ คอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์ ซึ่งงานศึกษานี้ใกล้เคียงกับงานศึกษาของปัทมา ว่าพัฒนวงศ์ (2007) และ Prakongsai (2007) ที่แสดงถึงน้ำหนักที่ให้กับสินทรัพย์รายรายการ เช่น เครื่องซักผ้า โทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ เครื่องบันทึกวีดีโอ อย่างไรก็ตามมีความเป็นไปได้ที่น้ำหนักของดัชนีที่คำนวณได้นี้อาจมีความแตกต่างกัน เนื่องจากการประกอบองค์ประกอบหลักนั้นขึ้นกับเซตของตัวแปรทั้งหมดที่มีอยู่ ซึ่งในแต่ละปีอาจมีความแตกต่างกันขึ้นกับการเก็บข้อมูลที่มีและวิธีการสร้างตัวแปรจาก Categorical มาเป็นตัวแปร Binary การพิจารณาความสัมพันธ์ของดัชนีสินทรัพย์ที่สร้างได้จากแต่ละวิธีแสดงค่าเป็นบวกที่สูง คือ มีค่าเกินกว่าร้อยละ 90 สำหรับระหว่างดัชนีที่สร้างจากวิธี PCA และ MCA ในขณะที่มีระดับความสัมพันธ์ประมาณร้อยละ 50 สำหรับวิธี Equal weight กับวิธีอื่นๆ

ตารางที่ 2 ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อม และสินทรัพย์คงทน ในแต่ละวิธีของปี 2008

ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อม และสินทรัพย์คงทน			
เทคนิค	PCA		MCA
ตัวแปร	Continuous	Binary	
ที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อม และสินทรัพย์คงทน			
วัสดุที่สร้างบ้าน			
Cement or Brick	0.1313	0.1756	0.756
Wood	-0.1375	-0.1700	-1.219
Wood and Cement or Brick	0.0071	-0.0039	0.128
Local Material	-0.0559	-0.0811	-4.270
Reused Material	-0.0171	-0.0217	-3.004
Other	-0.0187	-0.0222	-1.973
แหล่งที่มาของน้ำดื่ม			
Bottled - water	0.0880	0.1280	0.651
Inside piped water supply	0.0646	0.0635	0.562
Inside piped underground water	-0.0347	-0.0431	-0.751
Outside piped or public tap	-0.0183	-0.0221	-1.062
Well or underground water	-0.0410	-0.0498	-1.424
River, stream, etc.	-0.0515	-0.0802	-5.321
Rain water	-0.1107	-0.1395	-0.961
Others	-0.0002	-0.0041	-0.215

[8] การศึกษานี้ได้ทดลองนำสินทรัพย์ที่แสดงถึงสภาพที่อยู่อาศัยออกและให้เหลือเพียงสินทรัพย์คงทน ผลน้ำหนักที่ได้รับก็มีค่าที่ใกล้เคียงกับดัชนีที่มีการรวมสภาพที่อยู่อาศัยไว้ด้วย

ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อม และสินทรัพย์คงทน

เทคนิค	PCA		MCA
ตัวแปร	Continuous	Binary	
การใช้ส้วม			
No facility nearby	-0.0433	-0.0627	-4.387
Flush latrine	0.1667	0.1911	**2.433**
Mould latrine	-0.1941	-0.2131	-0.348
Flush and mould latrine	0.1207	0.1278	**2.805**
Others	-0.0128	-0.0190	-3.902
เชื้อเพลิงปรุงอาหาร			
Charcoal	-0.1057	-0.1330	-1.433
Wood	-0.1336	-0.1740	-2.117
Kerosene	0.0046	0.0033	0.623
Gas	0.1929	0.2375	0.785
Electricity	-0.0213	-0.0124	-0.335
Others and No cooking	-0.0378	-0.0369	-0.747
การมีไฟฟ้าใช้ (Electricity) มี	0.0446	0.0750	0.023
ไม่มี			-7.936
Microwave oven มี	0.2341	**0.2469**	**2.723**
ไม่มี			-0.518
Electrical pot มี	0.2022	0.2280	0.876
ไม่มี			-1.526
Refrigerator มี	0.2141	0.2108	0.433
ไม่มี			-2.876
Electrical iron มี	0.2023	0.2304	0.553
ไม่มี			-2.547
Electrical cooking pot มี	0.1674	0.1825	0.329
ไม่มี			-2.737
Electrical fan มี	**0.2598**	0.1486	0.144
ไม่มี			-4.573
Radio มี	0.1536	0.1246	0.516
ไม่มี			-0.827
T.V. มี	**0.2683**	0.1639	0.189
ไม่มี			-4.252
Video/VCD/DVD มี	0.2279	0.2092	0.677
ไม่มี			-1.715

ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อม และสินทรัพย์คงทน				
เทคนิค		PCA		MCA
ตัวแปร		Continuous	Binary	
Washing machine	มี	0.2330	0.0998	1.249
	ไม่มี			-0.186
Air conditioner	มี	**0.2567**	**0.2715**	**2.826**
	ไม่มี			-0.582
Water boiler	มี	0.2379	**0.2430**	0.687
	ไม่มี			-0.513
Home computer	มี	0.2262	**0.2431**	2.272
	ไม่มี			-0.616
Telephone (include PCT)	มี	**0.2449**	**0.2589**	1.863
	ไม่มี			-0.845
Mobile phone	มี	**0.2430**	0.1990	0.490
	ไม่มี			-2.080
Facsimile	มี	0.0730	0.0892	**3.693**
	ไม่มี			-0.049
ความสามารถในการอธิบายผลของ component ที่1		0.1645	0.1315	0.7906

ตารางที่ 3 ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มสินทรัพย์เพื่อการลงทุน ในแต่ละวิธีของปี 2008

ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มสินทรัพย์เพื่อการลงทุน				
เทคนิค		PCA		MCA
ตัวแปร		Continuous	Binary	
สินทรัพย์เพื่อการลงทุน				
Motorcycle	มี	**0.6098**	**0.6034**	-0.834
	ไม่มี			**2.619**
Automobile	มี	0.0467	-0.3551	**2.388**
	ไม่มี			-0.317
Pick Up / Truck	มี	**0.6004**	**0.3237**	-1.419
	ไม่มี			0.443
การเป็นเจ้าของที่ดิน (Land)	มี	**0.4958**	**0.6229**	-2.444
	ไม่มี			0.952
การได้รับค่าเช่า (Rental)	มี	0.1389	-0.1266	1.121
	ไม่มี			-0.086

ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มสินทรัพย์เพื่อการลงทุน			
เทคนิค	PCA		MCA
ตัวแปร	Continuous	Binary	
การเป็นเจ้าของ Patent / Copy Right มี	0.0193	-0.0312	4.563
ไม่มี			-0.001
ความสามารถในการอธิบายผลของ component ที่1	0.2191	0.2128	53.29

ตารางที่ 4 ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มสินทรัพย์ทุนมนุษย์ ในแต่ละวิธีของปี 2008

ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มสินทรัพย์ทุนมนุษย์			
เทคนิค	PCA		MCA
ตัวแปร	Continuous	Binary	
ทุนมนุษย์	ไม่ได้มีการสร้างดัชนี PCA ในกลุ่มนี้ เนื่องจากตัวแปรเป็น binary ทั้งหมด		
ระดับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน			
Primary and Below		-0.3453	-0.672
Lower Secondary and lower vocational		0.1307	0.668
Upper Secondary and upper vocational		0.2308	1.314
University		0.3103	2.672
Master Degree		0.1186	3.566
Doctoral Degree		0.0118	2.757
Other		-0.2307	-2.559
ภาษาที่ใช้ในครัวเรือน (Language)			
Thai		0.4538	0.093
Malay/ Yawi		-0.2878	-1.292
Chinese		-0.0582	-3.657
Mon/ Burmese		-0.1251	-2.898
Cambodian/ Souy		-0.1979	-1.912
Karen		-0.1893	-3.621
Other		-0.1540	-2.875
สถานภาพในการทำงานของหัวหน้าครัวเรือน	ไม่ได้มีการสร้างดัชนี PCA ในกลุ่มนี้ เนื่องจากตัวแปรเป็น Binary ทั้งหมด		
Employer		0.0598	0.462
Own- account worker		-0.2569	-0.559
Unpaid family worker		-0.0154	-0.729
Employee - government		0.3391	2.818

ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มสินทรัพย์ทุนมนุษย์			
เทคนิค	PCA		MCA
ตัวแปร	Continuous	Binary	
State enterprise employee		0.0798	2.598
Private company employee		0.0586	0.211
Member of co-operative group		0.0007	-0.759
Housewife		-0.0330	-1.505
Students		0.0758	2.483
Children, elderly person		-0.1396	-1.707
Disabled person		-0.0264	-0.936
Looking for a job		0.0199	1.728
Unemployed		0.0138	0.272
Others		0.1257	2.567
เพศของหัวหน้าครัวเรือน (Gender) ชาย		0.0583	0.334
หญิง			-0.665
ความสามารถในการอธิบายผลของ component ที่1		0.0764	0.4243

ตามตารางที่ 3 ที่แสดงน้ำหนักของสินทรัพย์กลุ่มเพื่อการลงทุน ด้วยวิธี PCA แสดงถึงค่าน้ำหนักที่สูงสำหรับการถือครองรถบรรทุก รถจักรยานยนต์และการมีที่ดินในครอบครอง ซึ่งต่างจากการใช้เทคนิค MCA ทั้งนี้ผลที่เกิดขึ้น จากการใช้ MCA มีลักษณะเป็น Orthogonal คือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของดัชนีสินทรัพย์ ที่สร้างโดยวิธี PCA และ MCA มีค่าเท่ากับ –1 ทั้งนี้ข้อสังเกตประการหนึ่งคือการสร้างตัวแปรทั้งสองประเภทมาจากการตัวแปรที่มีลักษณะ Binary เท่านั้น และดัชนีที่สร้างด้วยวิธี Equal Weight ยังมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับดัชนีสินทรัพย์เพื่อการลงทุนที่สร้างโดยวิธี MCA เป็นค่าลบ (-0.4378) ดังนั้นอาจแสดงได้ว่าในกรณีนี้ความสอดคล้องของดัชนีที่สร้างโดยวิธี MCA อาจให้ผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์เมื่อเทียบกับเทคนิคอื่น ซึ่งจัดเป็นข้อจำกัดของตัวแบบ

ในกรณีของดัชนีสินทรัพย์กลุ่มทุนมนุษย์ที่แสดงในตารางที่ 4 ไม่ได้มีการใช้ตัวแปรที่มีความต่อเนื่องดังนั้นการรายงานผลในตารางจึงถูกละไว้ ตัวแปรของสินทรัพย์ที่มีผลกระทบต่อดัชนีที่สร้างโดยวิธี PCA ที่สูงคือระดับการศึกษาในระดับมหาวิทยาลัย ภาษาที่ใช้ในครัวเรือน และการมีสถานภาพเป็นข้าราชการ และในกรณีของ MCA คือ ระดับมหาวิทยาลัย ปริญญาโท เอก การทำงานเป็นข้าราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจ ซึ่งความสัมพันธ์ของตัวแปรที่สร้างจากตัวแปรทั้งสองอยู่ในระดับที่สูงมากคือ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่เท่ากับ 0.8520

สำหรับการรายงานผลในตารางที่ 5 ที่แสดงการสร้างดัชนีสินทรัพย์จากตัวแปรทั้งหมด ทิศทางของผลลัพธ์ค่าน้ำหนักที่ได้มีความสอดคล้องกับการคำนวณโดยการแยกเป็นรายกลุ่มดัชนี และแต่ละวิธีมีความสอดคล้องกันคือมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง 0.8534 (ระหว่างวิธี Equal weight กับ วิธี PCA แบบ Discrete) ถึง 0.9517 (ระหว่างวิธี PCA ทั้งรูปแบบ) นอกจากนี้เมื่อทดสอบโดยการใช้แผนภาพของการกระจายตัวระหว่างดัชนีสินทรัพย์รวมที่สร้างจากสินทรัพย์ทุกประเภทตามภาพที่ 1 พบว่าดัชนีสินทรัพย์รวมที่สร้างจาก 4 วิธีมีความสัมพันธ์และทิศทางเดียวกัน และมีสหสัมพันธ์ต่อกันในระดับที่สูง อย่างไรก็ตาม ข้อสังเกตประการหนึ่งคือดัชนีที่สร้างโดยวิธี Equal Weight มีลักษณะเป็น Discrete และเมื่อพิจารณาโดยแผนภาพที่ 2 โดย Histogram จะพบว่าดัชนีสินทรัพย์รวมที่สร้างโดยวิธี Equal Weight มีลักษณะที่ไม่ต่อเนื่อง ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการสร้างตัวแปรโดยการใช้ตัวแปรสินทรัพย์ที่มีลักษณะ Binary ที่อาจส่งผลให้มีบางตัวอย่างที่ถือครองสินทรัพย์ที่เหมือนกันมีค่าดัชนีที่เท่ากัน และผลจากการสร้างดัชนีที่มาจากตัวแปรแบบ Binary จะมีผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างแน่นอน 2^n ทางเลือกซึ่งเป็นค่าที่แน่นอนและไม่ต่อเนื่อง

กล่าวโดยสรุป การสร้างดัชนีสินทรัพย์ทั้งการแยกกลุ่มและการรวมทุกสินทรัพย์ต่างให้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจในเรื่องของความสอดคล้องของดัชนีที่สร้างขึ้นในแต่ละวิธี รวมถึงผลลัพธ์ของค่าน้ำหนักที่ได้รับก็ไม่ได้ต่างจากความคาดหมายในทิศทางตรงกันข้าม ซึ่งส่วนต่อไปจะได้มีการนำเสนอเกี่ยวกับการทดสอบดัชนีที่สร้างขึ้นในแต่ละวิธีกับตัวแปรที่ใช้วัด SEP แบบดั้งเดิม คือรายได้และค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 5 ค่าน้ำหนักของดัชนีสินทรัพย์รวม ในแต่ละวิธีของปี 2008

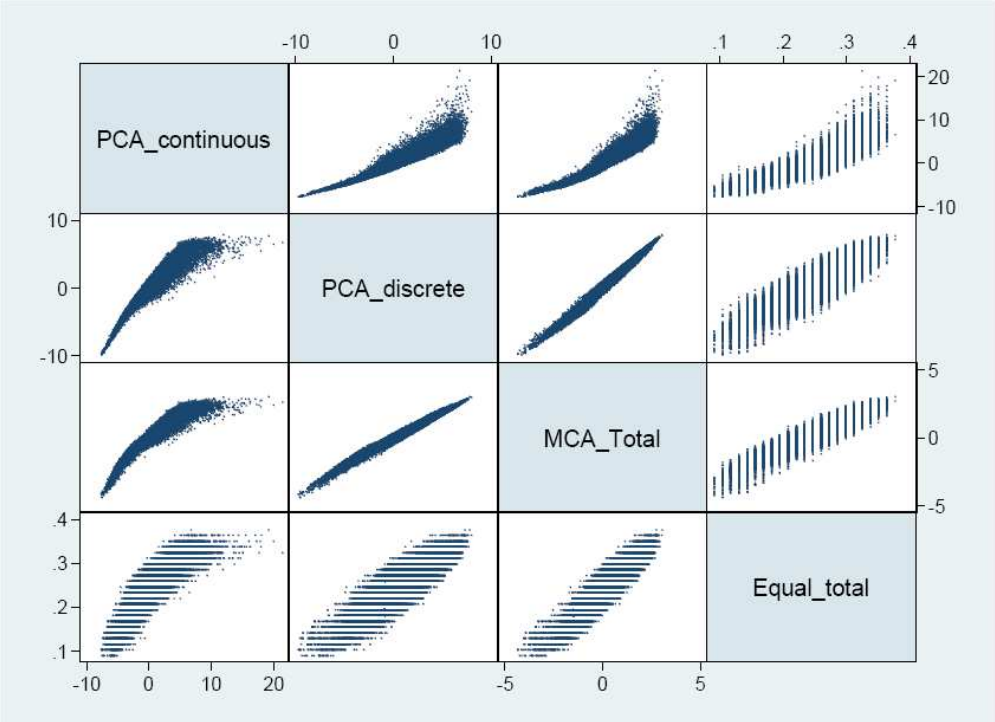
ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มสินทรัพย์รวม			
เทคนิค	PCA		MCA
ตัวแปร	Continuous	Binary	
ที่อยู่อาศัยและสภาพแวดล้อมสินทรัพย์คงทน			
วัสดุที่สร้างบ้าน			
Cement or Brick	0.1218	0.1588	0.857
Wood	-0.1277	-0.1515	-1.364
Wood and Cement or Brick	0.0066	-0.0076	0.095
Local Material	-0.0523	-0.0683	-4.312
Reused Material	-0.0148	-0.0167	-2.879
Other	-0.0166	-0.0180	-1.982
แหล่งที่มาของน้ำดื่ม			
Bottled - water	0.0907	0.1302	0.814
Inside piped water supply	0.0529	0.0502	0.556
Inside piped underground water	-0.0343	-0.0440	-0.914

ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มสินทรัพย์รวม			
เทคนิค	PCA		MCA
ตัวแปร	Continuous	Binary	
Outside piped or public tap	-0.0176	-0.0199	-1.128
Well or underground water	-0.0409	-0.0498	-1.604
River, stream, etc.	-0.0511	-0.0725	-5.700
Rain water	-0.1030	-0.1307	-1.137
Others	-0.0007	-0.0044	-0.287
การใช้ส้วม			
No facility nearby	-0.0419	-0.0542	-4.386
Flush latrine	0.1528	0.1721	2.775
Mould latrine	-0.1768	-0.1918	-0.402
Flush and mould latrine	0.1095	0.1134	3.164
Others	-0.0115	-0.0148	-3.686
เชื้อเพลิงปรุงอาหาร			
Charcoal	-0.0977	-0.1198	-1.640
Wood	-0.1240	-0.1558	-2.344
Kerosene	0.0040	0.0030	0.664
Gas	0.1693	0.1934	0.820
Electricity	-0.0136	0.0005	-0.154
Others and No cooking	-0.0220	-0.0076	-0.389
การมีไฟฟ้าใช้ (Electricity) มี	0.0393	0.0573	0.021
ไม่มี			-7.371
Microwave oven มี	0.2173	0.2264	3.097
ไม่มี			-0.589
Electrical pot มี	0.1834	0.1952	0.915
ไม่มี			-1.611
Refrigerator มี	0.1905	0.1694	0.431
ไม่มี			-2.859
Electrical iron มี	0.1829	0.1945	0.572
ไม่มี			-2.635
Electrical cooking pot มี	0.1460	0.1438	0.321
ไม่มี			-2.672
Electrical fan มี	0.2328	0.1209	0.142
ไม่มี			-4.506
Radio มี	0.1373	0.1032	0.528
ไม่มี			-0.847
T.V. มี	0.2426	0.1299	0.184

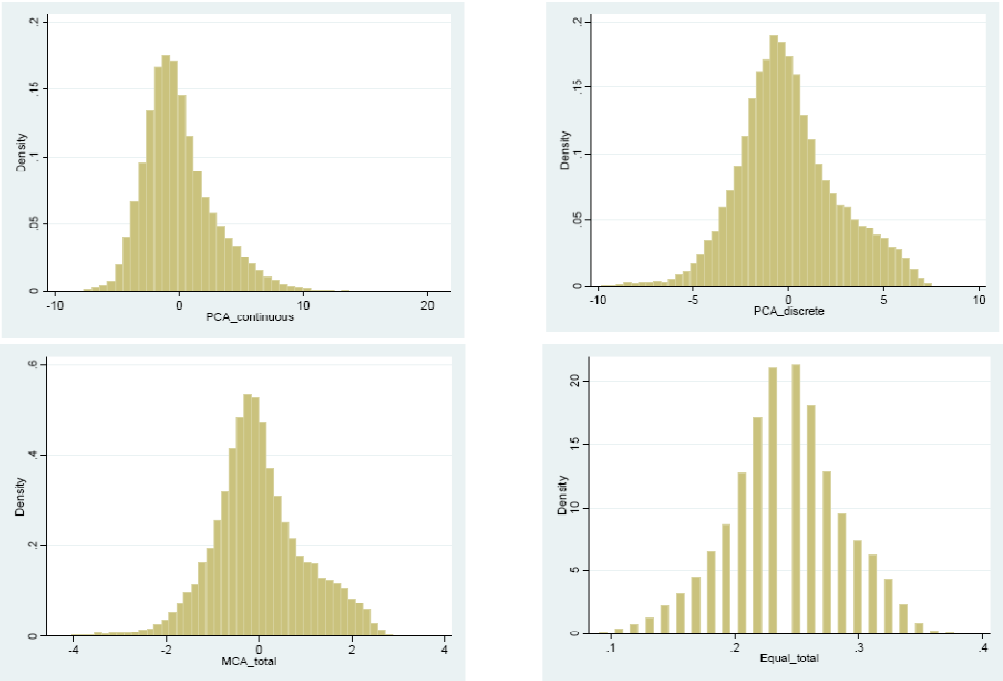
ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มสินทรัพย์รวม			
เทคนิค	PCA		MCA
ตัวแปร	Continuous	Binary	
ไม่มี			-4.139
Video/VCD/DVD มี	0.2060	0.1775	0.706
ไม่มี			-1.789
Washing machine มี	0.2133	0.0887	1.386
ไม่มี			-0.207
Air conditioner มี	0.2372	0.2499	3.236
ไม่มี			-0.666
Water boiler มี	0.2203	0.2228	3.058
ไม่มี			-0.585
Home computer มี	0.2164	0.2323	2.675
ไม่มี			-0.725
Telephone (include PCT) มี	0.2237	0.2297	2.057
ไม่มี			-0.934
Mobile phone มี	0.2271	0.1789	0.537
ไม่มี			-2.282
Facsimile มี	0.0662	0.0800	4.140
ไม่มี			-0.055
Motorcycle มี	0.0920	0.0635	0.268
ไม่มี			-0.842
Automobile มี	0.1884	0.1970	3.196
ไม่มี			-0.424
Pick Up / Truck มี	0.1424	0.1426	1.593
ไม่มี			-0.498
การเป็นเจ้าของที่ดิน (Land) มี	-0.0180	-0.1133	-0.893
ไม่มี			0.348
การได้รับค่าเช่า (Rental) มี	0.0420	0.0390	0.939
ไม่มี			-0.072
การเป็นเจ้าของ Patent / Copy Right มี	0.0094	0.0101	3.630
ไม่มี			-0.001
ระดับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน			
Primary and Below	-0.1325	-0.1641	-0.701
Lower Secondary and lower vocational	0.0270	0.0387	0.533
Upper Secondary and upper vocational	0.0774	0.1003	1.334
University	0.1351	0.1626	2.797

ค่าน้ำหนักของดัชนีกลุ่มสินทรัพย์รวม			
เทคนิค	PCA		MCA
ตัวแปร	Continuous	Binary	
Master Degree	0.0721	0.0782	**4.118**
Doctoral Degree	0.0151	0.0126	**4.361**
Other	-0.0748	-0.0942	-2.423
ภาษาที่ใช้ในครัวเรือน (Language)			
Thai	0.0798	0.1006	0.121
Malay/ Yawi	-0.0373	-0.0417	-1.479
Chinese	-0.0030	-0.0039	-0.809
Mon/ Burmese	-0.0267	-0.0309	-3.236
Cambodian/ Souy	-0.0368	-0.0468	-2.664
Karen	-0.0551	-0.0782	-6.314
Other	-0.0261	-0.0361	-3.182
สถานภาพในการทำงานของหัวหน้าครัวเรือน			
Employer	0.0580	0.0565	1.30
Own- account worker	-0.0750	-0.0979	-0.638
Unpaid family worker	0.0038	0.0001	0.056
Employee - government	0.1054	0.1317	**2.127**
State enterprise employee	0.0427	0.0481	**2.878**
Private company employee	-0.0364	-0.0204	-0.396
Member of co-operative group	0.0010	0.0012	0.446
Housewife	0.0111	0.0131	0.351
Students	-0.0067	0.0012	-0.388
Children, elderly person	-0.0398	-0.0541	-0.904
Disabled person	-0.0161	-0.0208	-1.074
Looking for a job	0.0020	0.0038	0.421
Unemployed	0.0081	0.0085	0.593
Others	0.0738	0.0773	3.125
เพศของหัวหน้าครัวเรือน (Gender) ชาย	0.0121	0.0084	0.057
หญิง			-0.114
ความสามารถในการอธิบายผลของ component ที่1	0.1045	0.0878	0.7003

ภาพที่ 1 ภาพ Scatter ของดัชนีสินทรัพย์รวมที่สร้างด้วยวิธีต่าง ๆ ปี 2008



ภาพที่ 1 Histogram ของดัชนีสินทรัพย์รวมที่สร้างด้วยวิธีต่าง ๆ ปี 2008



4.2 การเปรียบเทียบดัชนีกลุ่มสินทรัพย์คงทนด้วยวิธีอื่นๆ เทียบกับรายได้ ค่าใช้จ่าย

การเปรียบเทียบดัชนีที่สร้างขึ้นกับตัวแปรอ้างอิงเป็นเงื่อนไขประการสำคัญก่อนมีการนำค่าดัชนีที่สร้างขึ้นไปเป็นทางเลือกการใช้งานโดยเฉพาะการใช้งานเพื่อวัด SEP โดยในการวัดนี้จะดำเนินการในสองลักษณะ คือ การวัดค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ของดัชนีสินทรัพย์กับตัวแปรรายได้และค่าใช้จ่ายของครัวเรือน และการใช้ค่าสถิติ Kappa (κ) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของการจำแนกกลุ่มตัวอย่างว่าอยู่บน Quintile เดียวกันหรือไม่ระหว่างดัชนีที่สร้างขึ้นกับตัวแปรรายได้และค่าใช้จ่ายของครัวเรือน

การทดสอบค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ตามตารางที่ 6 พบว่าโดยภาพรวมแล้ว การคำนวณดัชนีสินทรัพย์ด้วยวิธี PCA นั้นมีค่าดัชนีที่ได้สอดคล้องกันกับตัวแปรที่ใช้บ่งบอก SEP ของครัวเรือน คือ ค่าใช้จ่ายต่อเดือนเฉลี่ยของครัวเรือน ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อเดือนเฉลี่ย รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อคน รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนต่อคน ในกลุ่มดัชนีสินทรัพย์รวม กลุ่มที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อมและสินทรัพย์คงทน และสินทรัพย์กลุ่มทนมนุษย์ อย่างไรก็ตามการใช้ PCA แบบ Binary ในกลุ่มสินทรัพย์เพื่อการลงทุนมีความไม่สอดคล้องกับตัวแปรดั้งเดิมในกลุ่มของสินทรัพย์เพื่อการลงทุน ซึ่งเป็นผลมาจากการสร้างดัชนีที่เป็นปัญหาด้านเทคนิคที่มีความขัดแย้งกับวิธี MCA ตามที่ได้เสนอมาก่อนหน้า ในกรณีของดัชนีสินทรัพย์ที่สร้างด้วยวิธี MCA แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่เป็นบวกในทุกกรณีซึ่งแสดงความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกันระหว่างดัชนีสินทรัพย์กับตัวแปรแสดง SEP แบบดั้งเดิม โดยมีความสัมพันธ์ที่สูงกว่าตัวแบบอื่นๆในการสร้างดัชนีสินทรัพย์ทุนมนุษย์ และสินทรัพย์เพื่อการลงทุน ซึ่งสาเหตุประการหนึ่งน่าจะมาจากโครงสร้างตั้งต้นของตัวแปรสินทรัพย์ที่มีลักษณะเป็น Categorical แต่สำหรับดัชนีสินทรัพย์ที่สร้างโดยวิธี Equal weight มีความสอดคล้องกับตัวแปรที่วัด SEP แบบเดิมที่น้อยที่สุด เมื่อใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นเครื่องมือในการชี้วัด และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้มีความสอดคล้องกับงานศึกษาในอดีตโดย Prakongsai (2005) ที่อยู่ระดับประมาณ 0.53 ในกรณีของข้อมูลรายได้และค่าใช้จ่าย ซึ่ง Prakongsai (2005) ใช้ข้อมูล SES ของปี 1998 2000 และ 2002

การใช้ค่าสถิติ Kappa (κ) ในการทดสอบว่าดัชนีที่สร้างขึ้นกับตัวแปรแบบดั้งเดิมมีลำดับของข้อมูลรายบุคคลอยู่ใกล้เคียงกันหรือไม่ ซึ่งการใช้ลำดับที่ของคะแนนที่ได้เทียบกับลำดับที่ได้ของตัวแปรที่วัด SEP แบบดั้งเดิม ในการจำแนกด้วยลำดับที่นั้นจะมีความยุ่งยากในการคำนวณเนื่องจากการแบ่งข้อมูลออกเท่ากับจำนวนจำนวนข้อมูลครัวเรือนทั้งหมดที่เท่ากับ 42,835 ครัวเรือน ดังนั้นจึงใช้การแปลงตำแหน่งข้อมูลโดยแบ่งข้อมูลที่เรียงจากน้อยไปมาก ออกเป็น 5 กลุ่มที่มีจำนวนข้อมูลเท่ากัน (quintile) และทำการเปรียบเทียบว่าระหว่างดัชนีกับตัวแปร SEP แบบเดิม อยู่ในตำแหน่ง Quintile เดียวกันหรือไม่ และสรุปเป็นค่าร้อยละของการยอมรับ (หรือร้อยละของความถูกต้องตรงกัน) และแสดงค่าสถิติ κ ตามตารางที่ 7 ซึ่งวิธีการดำเนินการลักษณะนี้เป็นไปตามแนวทางของ Howe *et al*. (2008) และจากตารางนี้แสดงความสามารถในการจำแนกตำแหน่ง

ข้อมูลของวิธี PCA ที่สอดคล้องกับตัวแปรวัด SEP แบบเดิม[9] ในการสร้างดัชนีสินทรัพย์รวมและสินทรัพย์กลุ่มที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อม และสินทรัพย์คงทน และมีความสอดคล้องกับการวัดค่าโดยการใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามที่เสนอมาก่อนหน้า ในขณะที่เทคนิค MCA มีความสอดคล้องกับข้อมูลของสินทรัพย์กลุ่มสินทรัพย์เพื่อการลงทุนและกลุ่มสินทรัพย์ทุนมนุษย์ ในขณะที่การสร้างดัชนีสินทรัพย์ด้วยวิธี Equal Weight ให้ผลที่ด้อยกว่าวิธี PCA และ MCA ในทุกตัวแปร นอกจากนี้การทดสอบระหว่างดัชนีที่สร้างในแต่ละวิธี (ไม่ได้แสดงผลในตาราง) ให้ผลที่สอดคล้องกัน และให้ค่าร้อยละของการยอมรับในระดับที่สูง

กล่าวโดยสรุป ผลการศึกษาที่ได้พบว่า การใช้สร้างดัชนีสินทรัพย์ในแต่ละวิธียังมีข้อแตกต่างกันในด้านของวิธีการซึ่งมีผลที่แปรผันกับประเภทของข้อมูลสินทรัพย์ที่นำมาใช้ ซึ่งผลการศึกษาชี้ชัดว่าข้อมูลที่มีลักษณะเป็นตัวแปร Continuous นั้นมีความสอดคล้องกับการสร้างดัชนีด้วยวิธี PCA สำหรับข้อมูลที่เป็นตัวแปร Categorical การใช้วิธี MCA มีความสอดคล้องที่สูงกว่าวิธีอื่น ในขณะที่ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นตัวแปร Binary นั้นอาจยังให้ผลที่ไม่ชัดเจน อาจขึ้นกับองค์ประกอบของข้อมูลประเภทอื่นๆที่อยู่ในรายการสินทรัพย์ที่นำมาสร้างดัชนี สำหรับวิธี Equal Weight ของตัวแปรที่มีลักษณะ Binary ยังให้ผลลัพธ์ที่ไม่เป็นที่น่าพอใจ คือให้ผลที่ด้อยกว่าทุกวิธีไม่ว่าจะเป็นการพิจารณาที่ตัวแปรใดๆก็ตาม และเมื่อพิจารณาในรายกลุ่มสินทรัพย์จะพบว่าในกลุ่มสินทรัพย์รวมให้ค่าความสอดคล้องที่สูงสุดอันเป็นผลมาจากการใช้ข้อมูลทั้งหมดมาเพื่อใช้ในการอธิบายผล ในขณะที่กลุ่มสินทรัพย์ที่ผลให้ผลที่ไม่อาจใช้เพื่อการตัดสินใจได้อย่างดี คือ กลุ่มสินทรัพย์เพื่อการลงทุน ในเชิงผลของน้ำหนักของแต่ละตัวแปรนั้น สินทรัพย์คงทน ระดับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน และสภาพการทำงานของรัฐ แสดงค่าน้ำหนักที่สูง ซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาที่มีการศึกษามาก่อนหน้า เช่น ปัทมา ว่าพัฒนวงศ์ (2007) และ Prakongsai (2005) โดยระดับของน้ำหนักและรายการสินทรัพย์ที่ได้น้ำหนักในระดับสูงก็มีค่าที่ใกล้เคียงกัน[10]

[9] ในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยยังได้พิจารณาถึงความถูกต้องว่ามีความแตกต่างจาก quintile ที่กำหนดไปมากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นตารางที่มีมิติ 5 x 5 ที่ระบุถึงจำนวนข้อมูลที่อยู่ในแต่ละ Quintile ของตัวแปรทั้งสองประเภท

[10] งานศึกษาทั้งสองให้สินทรัพย์คงทนเป็นรายการสินทรัพย์เท่านั้น ไม่ได้พิจารณาสินทรัพย์ประเภทอื่นๆ ดังนั้นค่าน้ำหนักที่ได้รับจึงมีความแตกต่างกัน และข้อมูลที่เลือกใช้ยังคงแตกต่างในด้านปีที่มีการเก็บข้อมูล

ตารางที่ 6 ค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ระหว่างดัชนีกับตัวแปรที่แสดง SEP แบบเดิม

ดัชนีสินทรัพย์รวม				
ตัวแปร	Continuous	Binary	MCA	Equal Weight
ค่าใช้จ่ายต่อเดือนเฉลี่ย	**0.6957**	0.6354	0.6335	0.5784
ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อเดือนเฉลี่ย	0.4612	**0.4917**	0.4706	0.3423
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน	**0.5109**	0.4566	0.4538	0.4084
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน	**0.5172**	0.4635	0.4603	0.4132
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อคน	0.3924	**0.4001**	0.3854	0.2907
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนต่อคน	0.3922	**0.4008**	0.3858	0.2901
ดัชนีกลุ่มที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อม และสินทรัพย์คงทน				
ตัวแปร	Continuous	Binary	MCA	Equal Weight
ค่าใช้จ่ายต่อเดือนเฉลี่ย	**0.6685**	0.597	0.5862	0.3456
ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อเดือนเฉลี่ย	0.4146	**0.4265**	0.4062	0.1916
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน	**0.4888**	0.4276	0.4183	0.2469
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน	**0.4948**	0.4339	0.4242	0.249
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อคน	**0.3564**	0.3515	0.3363	0.1681
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนต่อคน	**0.3560**	0.3520	0.3364	0.1666
ดัชนีกลุ่มสินทรัพย์เพื่อการลงทุน				
ตัวแปร	Continuous	Binary	MCA	Equal Weight
ค่าใช้จ่ายต่อเดือนเฉลี่ย	**0.3182**	-0.0888	0.0888	0.0009
ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อเดือนเฉลี่ย	0.0700	-0.2098	**0.2098**	-0.0676
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน	0.2502	-0.0835	**0.0835**	0.0453
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน	**0.2505**	-0.0863	0.0863	0.0436
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อคน	0.0966	**-0.1597**	**0.1597**	-0.0136
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนต่อคน	0.0941	**-0.1614**	**0.1614**	-0.0155
ดัชนีกลุ่มสินทรัพย์ทุนมนุษย์				
ตัวแปร	Continuous	Binary	MCA	Equal Weight
ค่าใช้จ่ายต่อเดือนเฉลี่ย	ไม่ได้มีการสร้างดัชนี PCA ในกลุ่มนี้ เนื่องจากตัวแปรเป็น Binary ทั้งหมด	0.3626	**0.4051**	0.0698
ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อเดือนเฉลี่ย		0.3920	**0.4254**	-0.0252
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน		0.2627	**0.2922**	0.045
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน		0.2671	**0.2976**	0.046
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อคน		0.3037	**0.3331**	-0.0105
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนต่อคน		0.3049	**0.3348**	-0.0097

ตารางที่ 7 ค่าสถิติ kappa ของดัชนีสินทรัพย์แต่ละวิธีกับตัวแปรที่ใช้วัด SEP แบบดั้งเดิม

ดัชนีสินทรัพย์รวม (% agreement และ kappa statistics)

ตัวแปร	Continuous	Binary	MCA	Equal Weight
ค่าใช้จ่ายต่อเดือนเฉลี่ย	**46.51%** κ = 0.3314	44.77% κ = 0.3097	45.33% κ = 0.3166	41.19% κ = 0.2648
ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อเดือนเฉลี่ย	36.68% κ = 0.2085	**39.05%** κ = 0.2381	37.71% κ = 0.2213	30.48% κ = 0.1310
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน	**45.33%** κ = 0.3166	44.11% κ = 0.3014	44.60% κ = 0.3075	39.62% κ = 0.2453
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน	**45.38%** κ = 0.3173	44.22% κ = 0.3027	44.72% κ = 0.3090	39.70% κ = 0.2462
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อคน	37.20% κ = 0.2150	**39.30%** κ = 0.2413	38.13% κ = 0.2266	30.84% κ = 0.1355
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนต่อคน	37.27% κ = 0.2159	**39.36%** κ = 0.2420	38.14% κ = 0.2267	30.85% κ = 0.1356

ดัชนีกลุ่มที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อม และสินทรัพย์คงทน (% agreement และ kappa statistics)

ตัวแปร	Continuous	Binary	MCA	Equal Weight
ค่าใช้จ่ายต่อเดือนเฉลี่ย	**44.62%** κ = 0.3078	43.04% κ = 0.2880	43.11% κ = 0.2889	29.19% κ = 0.1149
ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อเดือนเฉลี่ย	34.93% κ = 0.1867	**36.26%** κ = 0.2033	35.49% κ = 0.1937	25.34% κ = 0.0668
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน	**43.52%** κ = 0.2938	42.28% κ = 0.2785	42.34% κ = 0.2792	28.62% κ = 0.1077
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน	**43.57%** κ = 0.2946	42.38% κ = 0.2797	42.39% κ = 0.2799	28.53% κ = 0.1066
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อคน	**39.50%** κ = 0.1938	36.67% κ = 0.2084	35.87% κ = 0.1984	25.82% κ = 0.0727
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนต่อคน	35.41% κ = 0.4926	36.63% κ = 0.2079	**36.83%** κ = 0.1979	25.67% κ = 0.0709

ดัชนีกลุ่มสินทรัพย์เพื่อการลงทุน

ตัวแปร	Continuous	Binary	MCA	Equal Weight
ค่าใช้จ่ายต่อเดือนเฉลี่ย	**30.83%** κ = 0.1353	24.62% κ = 0.0577	22.31% κ = 0.0289	16.83% κ = -0.0397
ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อเดือนเฉลี่ย	21.75% κ = 0.219	18.81% κ = -0.0149	**23.86%** κ = 0.0482	13.89% κ =- 0.0764
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน	**29.98%** κ = 0.1248	23.95% κ = 0.0493	22.22% κ = 0.0277	16.30% κ = -0.0463
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน	**29.93%** κ = 0.1242	23.83% κ = 0.0479	22.20% κ = 0.0276	16.09% κ = 0.0489
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อคน	21.86% κ = 0.0233	19.17% κ = -0.0105	**23.88%** κ = 0.0485	13.64% κ = -0.0795
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนต่อคน	21.73% κ = 0.0216	19.08% κ = -0.0115	**23.90%** κ = 0.0488	14.51% κ = -0.0812

ดัชนีกลุ่มสินทรัพย์ทุนมนุษย์

ตัวแปร	Continuous	Binary	MCA	Equal Weight
ค่าใช้จ่ายต่อเดือนเฉลี่ย	ไม่ได้มีการสร้างดัชนี PCA ในกลุ่มนี้ เนื่องจากตัวแปรเป็น Binary ทั้งหมด	31.53% κ = 0.1441	**33.03%** κ = 0.1629	22.56% κ = 0.0320
ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อเดือนเฉลี่ย		33.58% κ = 0.1698	**33.76%** κ = 0.1720	18.73% κ =- 0.0159
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน		32.04% κ = 0.1505	**32.99%** κ = 0.16.24	22.18% κ = 0.0272
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือน		32.13% κ = 0.1516	**33.22%** κ = 0.1653	22.26% κ = 0.0282
รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อคน		**34.25%** κ =0.1781	33.79% κ = 0.1724	18.98% κ = -0.0128
รายได้ประจำเฉลี่ยต่อเดือนต่อคน		**34.46%** κ = 0.1807	33.89% κ = 0.1736	19.06% κ = -0.0118

5. สรุปผลการศึกษา ข้อเสนอแนะ และข้อจำกัดของงานศึกษา

การสร้างดัชนีสินทรัพย์เป็นทางเลือกหนึ่งในการสร้างตัวบ่งชี้ทางสถานภาพและตำแหน่งทางสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือน โดยการสร้างดัชนีเป็นการนำตัวแปรที่ระบุการครอบครองสินทรัพย์ของครัวเรือนมาสร้างเป็นดัชนีประสม โดยมีการกำหนดน้ำหนักที่ให้กับตัวแปรแต่ละตัวอย่างมีหลักการ ซึ่งงานศึกษาส่วนใหญ่ใช้เทคนิค PCA เพื่อกำหนดระดับน้ำหนักที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามมีประเด็นข้อโต้เถียงในการใช้งานเทคนิค PCA เกี่ยวกับลักษณะของตัวแปรนำเข้าที่มีลักษณะเป็น Categorical ซึ่งข้อเสนอประการหนึ่งคือการใช้เทคนิค MCA ซึ่งผลการศึกษาของงานศึกษานี้พอที่จะสรุปคุณสมบัติและความสามารถของการจำแนกข้อมูลได้ตามข้อเสนอที่มีมาก่อนหน้าโดยการใช้ข้อมูลสำรวจเศรษฐกิจสังคมของครัวเรือน ปี 2008 ที่จัดเก็บโดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ

ในการสร้างดัชนียังมีการแบ่งรายการสินทรัพย์เป็นกลุ่มตามประเภทของสินทรัพย์เช่น สินทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อม และสินทรัพย์คงทน กลุ่มสินทรัพย์เพื่อการลงทุน และกลุ่มสินทรัพย์ทุนมนุษย์ ซึ่งงานศึกษาที่มีก่อนหน้าสำหรับประเทศไทยไม่ได้มีการแบ่งสินทรัพย์เป็นกลุ่ม แต่งานศึกษาของ Moser and Felton (2007) ได้มีการจำแนกสินทรัพย์เป็นกลุ่มเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการถือครองสินทรัพย์ ซึ่งการศึกษาต่อเนื่องจากงานศึกษานี้จะใช้กลุ่มสินทรัพย์นี้เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงการถือครองและความเกี่ยวข้องกับนโยบายของภาครัฐต่อไป

ปัจจัยหนึ่งที่อาจปฏิเสธไม่ได้ว่ามีผลต่อการสร้างดัชนีและดัชนีที่ได้ คือ การเลือกสินทรัพย์ที่มาเป็นตัวแปรทั้งหมดต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานที่เหมาะสม สามารถอธิบายความเชื่อมโยงของตัวแปรต่อดัชนีสินทรัพย์ ซึ่งงานศึกษานี้ให้ความสนใจและเทียบเคียงกับงานศึกษาในอดีตว่ามีตัวแปรใดบ้างถูกนำมาใช้งานและในมิติใดบ้าง ซึ่งงานศึกษาที่ใช้อ้างอิงได้แก่ Filmer and Pritchett (2001) Prakongsai (2005) Moser and Felton (2007) ปัทมา ว่าพัฒนวงศ์ (2007) และ Booysen *et al*. (2008) ซึ่งความแปรผันของดัชนีขึ้นกับลักษณะของข้อมูลที่เลือกใช้ ผลการศึกษาที่ได้บ่งชี้ถึงน้ำหนักของสินทรัพย์ที่ให้ดับดัชนีที่เป็นไปตามงานศึกษาในอดีตที่ว่าสินทรัพย์คงทนเป็นตัวแปรสำคัญที่มีค่าผลกระทบที่สูงในดัชนี และงานศึกษานี้ยังบ่งชี้ต่อไปว่ากลุ่มสินทรัพย์ทุนมนุษย์ ซึ่งได้แก่ ระดับการศึกษาและสถานภาพการทำงานยังส่งผลต่อดัชนีสินทรัพย์ที่สร้างขึ้น ทั้งนี้ ดัชนีสินทรัพย์ที่สร้างขึ้นนี้ยังได้ทดสอบร่วมกับตัวแปรแบบเดิมที่ใช้วัด SEP โดยการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าสถิติ Kappa พบว่าความสามารถในการอธิบายตำแหน่งของ Quintile ระหว่างดัชนีและตัวแปรบ่งชี้ SEP อย่างเดิม อยู่ในระดับที่ดี และดัชนีที่ได้มีความสอดคล้องในเชิงปริมาณกับตัวแปร SEP

ข้อเสนอแนะเพื่อนำหลักการนี้ไปใช้ต่อ คือ เมื่อทดสอบได้ว่าดัชนีมีความแปรปรวนที่ต่ำเมื่อเวลามีการเปลี่ยนแปลงไปและการปรับเปลี่ยนสินทรัพย์บางรายการไม่ได้มีการส่งผลต่อดัชนีและตำแหน่งของครัวเรือนเมื่อเรียงตามลำกัดดัชนีที่ได้รับมากเกินไป ก็สามารถนำดัชนีไปใช้ต่อได้ ซึ่งดัชนีนี้อาจนำไปใช้เพื่อการจำแนกกลุ่มของครัวเรือน หรือ ใช้เป็นตัวแปรร่วมกับตัวแปรด้านภูมิประชากร เพื่อแสดงคุณลักษณะบางประการของประชากร ซึ่งงานศึกษาของผู้เขียนที่ต่อเนื่องจากงานศึกษานี้ คือ

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของการถือครองสินทรัพย์ประเภทต่างๆของครัวเรือนไทย การสร้างแผนที่ที่กำหนดตำแหน่งฐานะทางสังคมเศรษฐกิจของครัวเรือน การกำหนดนโยบายด้านการศึกษาของภาครัฐ และ นโยบายด้านการสาธารณสุข

อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของงานศึกษาคือการเลือกตัวแปรเข้ามาอยู่ในดัชนีอาจมีข้อโต้แย้งถึงความเหมาะสมและความหมายของแต่ละตัวแปร ซึ่งต้องอยู่ในดุลยพินิจของผู้วิจัย ข้อจำกัดประการที่สอง คือ คำถามหรือตัวแปรที่มีอยู่ในการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติหรือฐานข้อมูลอื่นอาจมีจำนวนข้อมูลจำกัด ไม่ตรงในรายการของข้อมูลที่ต้องการ และสินทรัพย์ในบางรายการไม่ได้รวมอยู่ในการสำรวจนั้น ซึ่งการสำรวจที่จำเพาะเจาะจงจะช่วยให้การสร้างดัชนีตรงวัตถุประสงค์ของงานศึกษา

6. การประยุกต์กับงานด้านการเงินและงานศึกษาต่อเนื่อง

แม้ว่าการศึกษานี้จะมีความจำเพาะเจาะจงกับงานด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารนโยบายสาธารณะของรัฐ แต่การสร้างดัชนีนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านการเงินได้เช่นเดียวกัน โดยต้องมีการแยกคำจำกัดความและแนวคิดที่ว่าดัชนีที่สร้างด้วยวิธี PCA หรือ MCA นี้ต่างจากการสร้างดัชนีราคาที่มีการถ่วงน้ำหนักโดยทั่วไป เนื่องจากการสร้างดัชนีถ่วงน้ำหนักโดยทั่วไปมีการกำหนดน้ำหนักที่แน่นอนหรือขึ้นกับตัวแปรตัวหนึ่งตัวใด เช่น การสร้างดัชนีราคา ที่ใช้ปริมาณการซื้อขายเป็นตัวถ่วงน้ำหนัก เป็นต้น แต่การสร้างดัชนีด้วยวิธีนี้จะสร้างจากข้อมูลและความผันแปรของข้อมูลโดยตรง ซึ่งตัวอย่างงานศึกษา เช่น การถือครองหลักทรัพย์ของกองทุนรวมต่างๆ เพื่อกำหนดเป็นดัชนีของหลักทรัพย์ที่กองทุนต่างๆมีการถือครองและนำดัชนีนั้นไปวิเคราะห์คุณลักษณะของการถือครองสินทรัพย์รายรายการหรือการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะอื่นของกองทุน ซึ่งดัชนีที่ได้นี้จะมีความแตกต่างจากการใช้ NAV เพราะมีองค์ประกอบจากหลักทรัพย์ที่กองทุนถือครองซึ่งอาจเป็นแนวทางเลือกหนึ่งในการงานศึกษา แต่ NAV ของกองทุนอาจให้เป็นตัวแปรเพื่อใช้ในการทดสอบคล้ายกับตัวแปรแบบเดิมของงานศึกษานี้ งานศึกษาในอีกลักษณะหนึ่ง คือ การใช้แบบสอบถามของผู้ที่ต้องการลงทุนโดยการใช้แบบสอบถามเพื่อสร้างดัชนีบางประการที่เกี่ยวข้องกับลักษณะและพฤติกรรมความเสี่ยงของผู้ลงทุน โดยใช้ข้อคำถามที่อาจเป็นลักษณะ Categorical ที่ต่างจากเดิมที่มีเพียง binary หรือ continuous และใช้เทคนิคทางเศรษฐมิติเพื่อหาความสัมพันธ์ ปัจจัย หรือผลกระทบของตัวแปรที่มีต่อตัวแปรตาม และใช้เทคนิค MCA เพื่อสร้างดัชนีวัดความระดับการยอมรับความเสี่ยง เป็นต้น อย่างไรก็ตามงานศึกษาลักษณะนี้ต้องใช้ข้อคำถามที่มีการออกแบบอย่างดีเพื่อให้ผู้ตอบเข้าใจและแสดงระดับการยอมรับความเสี่ยงที่แท้จริงออกมา

7. เอกสารอ้างอิง

Abeyasekera, S., 2005, Multivariate methods for index construction, In H*ousehold sample survey in developing and transition countries*, World bank.

Asselin, L-M., 2002, *Multidimensional poverty: Composite indicator of multidimensional poverty*. Levis, Quebec: Institut de Mathematique Gauss.

Asselin, L-M. and A.T. Vu , 2005, *Multidimensional poverty and multiple correspondence analysis*, CIRPEE working paper.

Blasius, J. and M. Greenacre, 2006, Correspondence analysis and related method in practice, In M. Greenacre and J. Blasius (Eds.), *Multiple correspondence analysis and related methods* (pp. 3 - 40), London, Chapman and Hill.

Booysen F., S. V. D. Berg, R. Burger, M. V. Maltitz, and G. D. Rand, 2008, Using and asset index to assess trends in poverty in seven Sub – Saharan African countries, *World Development* 36(6), 1113 – 1130.

Deaton, A. and S. Zaidi, 1999, *Guideline for constructing consumption aggregate for welfare analysis*. Washington DC, World Bank.

Falkingham, J. and C. Namazie, 2002, *Measuring health and poverty: a review of approaches to identifying the poor*. DFID Health Systems Resource Centre.

Filmer, D. and L. Pritchett, 1998, *Estimating wealth effects without income or expenditure data or tears: Educational enrollment in India*, Washington D.C., The World Bank.

Filmer, D. and L. Pritchett, 2001, Estimating wealth effects without expenditure data or tears: An application of education of educational enrollment in state of India, *Demography* 38(1), 115 – 132.

Fleiss J.L., J.M. Nee, and J. R. Landis, 1979, Large sample variance kappa in the case of different sets of raters, *Psychological Bulletin* 86, 974 – 977.

Friedman, M., 1957, *A theory of consumption function*, Princton, New Jersey, Princton University Press.

Greenacre, M., 2006, From simple to multiple correspondence analysis, In M. Greenacre and J. Blasius (Eds.), *Multiple correspondence analysis and related methods* (pp. 41 - 76), London, Chapman and Hill.

Howe, L., J.R. Hargreaves, and S. RA. Huttty, 2008, Issue in the construction of wealth indices for the measurement of socio-economic position in low-income countries. *Emerging Themes in Epidemiology* 5(3).

Krieger, N., 2001, A glossary for social epidemiology, *Journal of Epidemiology and Community Health* 55, 693 – 700.

Krieger N., D. R. William, and Moss, 1997, Measuring social class in US public health research: Concept, Methodologies and Guidelines, *Annual review of Public Health* 18, 341 – 378.

Lindelow, M., 2006, Sometimes more equal than others: how health inequalities depend on the choice of welfare indicator, *Health Economics* 15(3), 263 – 279.

Landis. J.R. and G.G. Koch, 1977, The measurement of observer agreement for categorical data, *Biometric* 33, 159 -174.

Montgomery, M., Gragnolati, K. A. Burke, E. Paredes, 2000, Measuring living standards with proxy variables, *Demography* 37(2), 155 – 174.

Moser C. and A. Felton, 2007, *The construction of an asset index measuring asset accumulation in Ecuador*, CPRC working paper.

Prakongsai, P., 2005, An application of asset index for measuring household living standards in Thailand. นำเสนอในการประชุมวิชาการเศรษฐศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 1 28 ตุลาคม 2548.

Sahn, D.E. and D. Stifel, 2003, Urban – rural inequality in living standards in Africa, *Journal of African Economies* 12, 564 – 597.

Sahn, D.E. and D. Stifel, 2001, *Exploring alternative measures of welfare in the absence of expenditure data*, Cornell University.

Statacorp, 2009, *Stata base reference manual Release 11*, Stata Press Pubilcation, Texas.

Sumarto S., D. Suryadarma, and D. Suryahadi, 2006, *Prediction consumption poverty using non-consumption indicator: experiments using Indonesian data*, SMERU Research Institute.

Vyas, S. and L. Kumaranayake, 2006, Construction socio-economic status indices: how to use principal component analysis, *Health Policy Plan* 21(6), 459 – 468.

ปัทมา ว่าพัฒนวงศ์, 2007, *วิธีการสร้างดัชนีวัดสถานภาพเศรษฐกิจสังคม*. นำเสนอในการประชุมวิชาการประชากรศาสตร์ พ.ศ. 2550.