บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์และตรวจสอบความตรงของ โมเดลการใช้ประโยชน์วิจัยและการวิเคราะห์กลุ่มพหุ

การวิเคราะห์ข้อมูลในบทนี้ เป็นการการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัด 2 แบบ คือ โมเดลการวัดโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแบบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากัน (latent growth curve measurement model with unequal disturbance variance : UDV model) วัดค่าการใช้ประโยชน์วิจัยด้วยพหุตัวบ่งชี้ (multi-indicators) กับโมเดลการวัดโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแบบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากันวัดค่าการใช้ประโยชน์วิจัยด้วยพหุตัวบ่งชี้ที่เพิ่มการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกรูปแบบการใช้ 3 รูปแบบเข้าในโมเดล (การใช้ประโยชน์วิจัยโดยตรง โดยอ้อมและเชิงชักชวน) และเพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่นำปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยเชิงองค์กรและปัจจัยประเภทงานวิจัยที่เป็นองค์ประกอบแฝงของนิสิตบัณฑิตศึกษาเข้าในโมเดลการวัดที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ รายละเอียดของขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ตอนที่ 5.1 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดที่ 1 โมเดลการวัดโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแบบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากันวัดค่าการใช้ประโยชน์วิจัยด้วยพหุตัวบ่งชี้ (latent growth curve multi-indicators measurement model with unequal disturbance variance)

โมเดลการวัดที่ 1 เป็นโมเดลเพื่อการวัดตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยที่ประยุกต์แนวคิดโค้งพัฒนาเข้ามาร่วมวิเคราะห์ผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวม ที่วัดข้อมูลต่อเนื่องเป็นช่วงๆ ด้วยเครื่องมือวิจัยโครงสร้างพิเศษที่มีนิยามและตัวอย่างการใช้ประโยชน์งานวิจัยให้เกิดการเรียนรู้พร้อมข้อคำถาม โดยผลของการให้ข้อมูลในช่วงที่หนึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ แล้วสะท้อนพัฒนาการของความรู้ความเข้าใจในการตอบคำถามระบุระดับการใช้ประโยชน์วิจัยในช่วงต่อๆ ไปรวม 4 ช่วง (RUO1-4) ต่อไปนี้ผู้วิจัยจะเรียกว่า "โมเดลการวัดโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแบบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากันวัดค่าการใช้ประโยชน์วิจัยด้วยพหุตัวบ่งชี้" เป็นโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงที่มีการวัดตัวแปร 4 ครั้งด้วยตัวบ่งชี้หลายตัว (several indicators) และเป็นโมเดลจากการวิเคราะห์พัฒนาการเชิงเส้นโค้งที่มีตัวแปรแฝงแบบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากันเพิ่มเข้าไปในโมเดลการวัดพื้นฐานที่เป็นโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (second-order CFA model) เป็นโมเดลการวัดองค์ประกอบอันดับที่สาม (LGC second-order CFA model) ซึ่งผู้วิจัยต้องการปรับปรุงโมเดลในกลุ่มการวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงในอดีต 4 ประเด็น คือ (1) เป็นโมเดลที่มีการวัดตัวแปรมากกว่า 3 ครั้ง (2) เป็นการวัดตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยในลักษณะองค์ประกอบร่วมแฝง (3) เป็นการวัดตัวแปรที่ศึกษาด้วยตัวบ่งชี้หลายตัว (4) ลดข้อจำกัดในการเก็บข้อมูลระยะยาวเนื่องจากตัวแปรแทรกซ้อนระหว่างดำเนินการวิจัย ได้แก่ ความเบื่อหน่ายหรือความท้อแท้ของผู้ให้ข้อมูล การขาดความเข้าใจหรือการขาดความสนใจ เป็นต้น

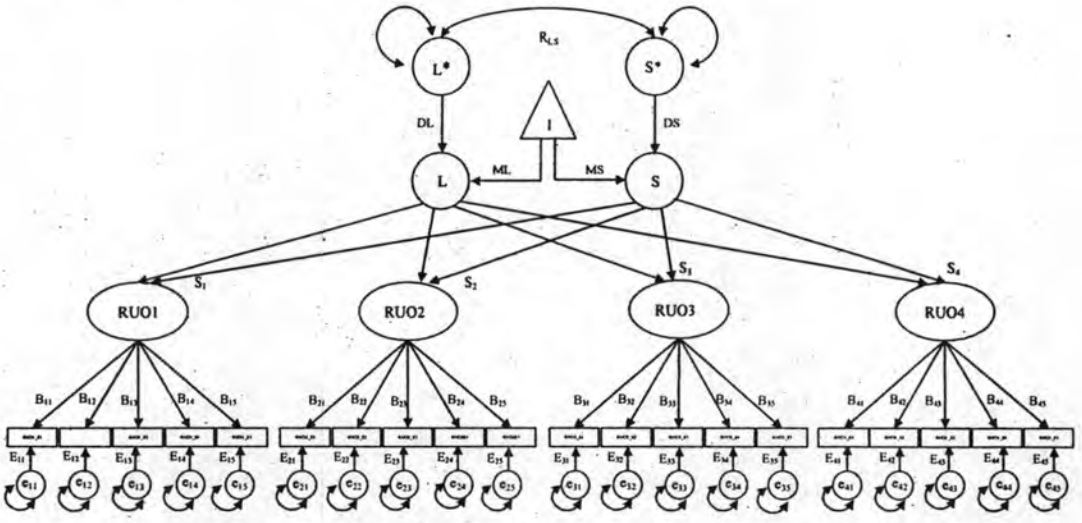
ในประเด็นแรกคือจำนวนครั้งของการวัดค่าตัวแปรและประเด็นที่สองคือการวัดตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยในลักษณะองค์ประกอบแฝง ผู้วิจัยเห็นสอดคล้องกับ Estabrooks (1998, 2005) ในประเด็นแรกและประเด็นที่สองที่พัฒนาโครงสร้างเชิงมโนทัศน์ของการใช้ประโยชน์วิจัยในบริบทการพยาบาลวิชาชีพที่วัดค่าตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยในลักษณะตัวแปรแฝง 4 ครั้ง ซึ่งมากกว่า 3 ครั้งแต่ไม่มากเกินไปจนนำไปสู่ปัญหาแบบสอบถามที่ยาวเกินไป แต่ได้ปรับปรุงในประเด็นที่สามคือเปลี่ยนแปลงการวัดตัวแปรจากตัวบ่งชี้เดียวไปเป็นการวัดด้วยตัวบ่งชี้หลายตัวและวัดค่าให้สอดคล้องกับลักษณะและกระบวนการใช้ประโยชน์วิจัยของนิสิตบัณฑิตศึกษา ซึ่งค่าที่ได้นอกจากจะมีความเที่ยงสูงขึ้นยังให้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์มากขึ้นแก่การนำผลวิจัยไปใช้ ส่วนการวัดค่าตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยทั้ง 4 ครั้งสะท้อนค่าแบบต่อเนื่องแทนที่การวัดค่าแบบเว้นช่วงเป็นคาบเวลา เนื่องจากเป็นการวัดค่าตัวแปรที่ลดข้อจำกัดของการเก็บข้อมูลระยะยาวและสอดคล้องกับความเป็นจริงของตัวแปรที่เป็นระดับการใช้ประโยชน์งานวิจัยที่เพิ่มขึ้นเมื่อได้รับความรู้ความเข้าใจที่ครอบคลุมมากขึ้นและจำแนกรายละเอียดให้ชัดเจนขึ้น ซึ่งแตกต่างจากระดับความเปลี่ยนแปลงหรืออัตราพัฒนาการของความรู้ความเข้าใจที่เกิดจากการเรียนรู้แบบปกติ ส่วนโมเดลและวิธีวิเคราะห์โค้งพัฒนาการที่พัฒนานั้น ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยในด้านการวิเคราะห์โค้งพัฒนาการแล้วจึงกำหนดวิธีการซึ่งมีรายละเอียดโดยสรุปดังต่อไปนี้

ประสิทธิ์ ไชยกาล (2539) ได้ทดสอบโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาว (longitudinal factor analysis model with several indicators) ของ Raykov (1994) ในงานวิจัยพบว่าโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงที่วัดด้วยตัวบ่งชี้หลายตัวมีประสิทธิภาพสูงกว่าที่วัดด้วยตัวบ่งชี้เดียว แต่โมเดลดังกล่าวยังมีข้อจำกัดในเชิงการวิเคราะห์ คือ โมเดลองค์ประกอบระยะยาวไม่มีการนำค่าจุดตัดแกน (intercept) หรือค่าเฉลี่ยมารวมในการวิเคราะห์ ทำให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่ได้เป็นเพียงอิทธิพลสัมพัทธ์ (relative effects) และการวัดตัวแปรเพียง 2-3 ครั้ง ยังให้ความเที่ยงและความถูกต้องของผลการวัดการเปลี่ยนแปลงต่ำกว่ากรณีที่มีการวัดตัวแปรมากกว่า 3 ครั้ง (Collins และ Horn, 1991,1995 ; McArdle และ Hamagami, 1991, 1995 อ้างถึงในอิทธิพล ตั้งสกุลเรืองไล, 2541) จากจุดอ่อนของโมเดล Raycov (1994) ที่ไม่สามารถให้ค่าคะแนนพัฒนาการที่เป็นคะแนนดิบได้ ประกอบกับโมเดลที่เสนอในระยะแรกมีการวัดเพียง 3 ครั้ง โดยที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงความชันสำหรับคะแนนการวัดครั้งแรกมีค่าเป็นศูนย์ จึงเหลือค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่บ่งบอกรูปแบบ (pattern) ของพัฒนาการได้เพียง 2 ค่า จึงมีนักสถิติพัฒนาโมเดลให้ดีขึ้น (McArdle และ Epstein, 1987; Meredith และ Tisak, 1990; McArdle และ Hamagami (1995) อ้างถึงในนงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ด้วยโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงที่มีลักษณะเพิ่มเติมจากโมเดลลิสเรลปกติ 5 ประการ ดังรายละเอียดในบทที่ 2 คือ 1) เป็นโมเดลที่ให้ผลการวิเคราะห์ในรูปคะแนนดิบ มีหน่วยการวัดตามหน่วยการวัดของคะแนนหรือตัวแปรสังเกตได้ มีการนำค่าเฉลี่ยมารวมด้วยโดยใส่ตัวแปรในลักษณะค่าคงที่ (constant) เป็นหนึ่งเหมือนการเพิ่มเมทริกซ์พารามิเตอร์สำหรับค่าเฉลี่ย (mean) หรือจุดตัดแกน (intercept) ในโมเดลลิสเรล 2) ใช้สัมประสิทธิ์พื้นฐานเป็นพารามิเตอร์สำคัญในการกำหนดลักษณะโค้งพัฒนาการ ซึ่งนักวิจัยสามารถกำหนดค่าตามหลักฐานจากทฤษฎีหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือปล่อยให้เป็นพารามิเตอร์อิสระให้โปรแกรมลิสเรลประมาณค่าให้ก็ได้ คุณสมบัตินี้ทำให้โมเดลโค้งพัฒนาการมีความยืดหยุ่นและใช้วิเคราะห์โค้งพัฒนาการได้หลายแบบ 3) มีลักษณะเป็นโมเดลออโตรีเกรสสีพ (autoregressive model) 4) เป็นโมเดลที่แก้ปัญหาการวิเคราะห์ที่อาจผิดพลาดเมื่อมีตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้จำนวนมากให้ผิดพลาดได้น้อยลง ด้วยการเขียนคำสั่งที่ใช้สัญลักษณะแรมหรือสัญลักษณะโมเดลร่างแห (reticular action model : RAM notation) ปรับโมเดลสะดวกขึ้นโดย

การปรับค่าพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ BE เพียงเมทริกซ์เดียว 5) มีข้อตกลงเบื้องต้นทั้งเหมือนและต่างจากโมเดลวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาวคือ 5.1) ตัวแปรแฝงระดับและตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการมีความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์กัน 5.2) ตัวแปรแฝงองค์ประกอบร่วม (ตัวแปรแฝงระดับและตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการ) ไม่สัมพันธ์กับเทอมความคลาดเคลื่อนของตัวบ่งชี้หรือองค์ประกอบเฉพาะ 5.3) เทอมความคลาดเคลื่อนมีเส้นทางอิทธิพลเป็นสัญลักษณ์สลิง แทนข้อตกลงเบื้องต้นว่าเทอมความคลาดเคลื่อนของตัวบ่งชี้/ตัวแปรสังเกตได้ในการวัดแต่ละครั้งไม่สัมพันธ์กัน 5.4) เทอมความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ โมเดลที่ได้นี้สามารถใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์ที่สามารถแสดงให้เห็นพลวัตความเปลี่ยนแปลง พัฒนาการกลุ่มและพัฒนาการรายบุคคลได้

อิทธิพงษ์ ตั้งสกุลเรืองไล (2541) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาที่มีตัวแปรแฝง 4 รูปแบบที่พัฒนาโดย McArdle และ Hamagami (1991, 1995) คือ 1) โมเดลพัฒนาการเชิงเส้นโค้งที่มีตัวแปรแฝงและกำหนดค่าพารามิเตอร์อิสระ (latent growth curve model with free parameter : FRE model) 2) โมเดลพัฒนาการเชิงเส้นโค้งที่มีตัวแปรแฝงและกำหนดค่าพารามิเตอร์คงที่ (latent growth curve model with fixed parameter : FIC model) 3) โมเดลโค้งพัฒนาการกำหนดสัมประสิทธิ์พื้นฐานเป็นแบบเส้นตรง หรือโมเดลพัฒนาการเชิงเส้นตรง (LIN model) 4) โมเดลพัฒนาการพื้นฐานที่ไม่มีค่าความชัน (no slope baseline growth model : NSB model) และได้ผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแต่ละแบบให้มีความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากัน เรียกว่า การวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแบบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากัน (latent growth curve model with unequal disturbance variance : UDV model) พบว่าโมเดลพัฒนาการเชิงเส้นโค้งที่มีตัวแปรแฝงและกำหนดค่าพารามิเตอร์อิสระ (FRE model) ให้มีความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากันสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์และมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีกว่าโมเดลอื่น โมเดลลักษณะดังกล่าวนี้มีการนำไปใช้วิเคราะห์ด้วยจำนวนครั้งของการวัดและบริบทวิจัยแตกต่างกันไป ผสมผสานกับเทคนิคการวิเคราะห์อื่นบ้าง เช่น สุภารัตน์ เรือจันทึก (2542) เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ระหว่างโมเดลพหุระดับกับโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวทางการเรียนสิ่งแวดล้อมจากการวัด 8 ครั้ง มนต์ทิวา ไชยแก้ว (2542) เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาว โดยใช้โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงเมื่อกำหนดอัตราการขาดหายของข้อมูล ช่วงเวลาการวัด และจำนวนครั้งการวัดที่แตกต่างกัน อัญชลี สิทธิกุลธร (2543) นำโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงพหุระดับศึกษาถึงพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สมถวิล วิจิตรวรรณ (2543) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง โมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพล็กซ์ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดี่ยวและตัวแปรพหุ ศศิวิมล อมตชีวิน (2546) เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์เหลื่อมลำดับในโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีช่วงเวลาการวัดต่างกันระหว่างโมเดลพัฒนาการเชิงเส้นตรงและโมเดลพัฒนาการพารามิเตอร์อิสระ แต่โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงที่ผ่านมายังอยู่ในลักษณะของการวิเคราะห์ผลของตัวแปรระดับและอัตราพัฒนาการจะพิจารณาอิทธิพลที่มีตัวตัวบ่งชี้ที่วัดมาหลายครั้งโดยตรง เป็นโมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับแรก (first-order confirmatory factor analysis) ที่มีตัวแปรระดับและอัตราพัฒนาการส่งผลต่อตัวบ่งชี้ที่ตัวแปรสังเกตได้ และส่วนใหญ่วัดด้วยตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัวแปร ส่วนการวัดตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยด้วยตัวบ่งชี้ 5 ตัวแปรตามขั้นตอน (กระบวนการ) ทำวิทยานิพนธ์นั้น ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลของตัวแปรระดับและอัตราพัฒนาการที่เกิดขึ้นกับตัวแปรแฝงอีกขั้นหนึ่ง เป็นโมเดลโค้งพัฒนาการจากโมเดลการวัด

องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสาม (third-order confirmatory factor analysis) ที่มีตัวแปรแฝงซ้อนกัน 3 ระดับ คือมีตัวแปรแฝงความคลาดเคลื่อนของตัวแปรแฝงระดับ (L*) ตัวแปรแฝงความคลาดเคลื่อนของตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการ (S*) ตัวแปรแฝงค่าคงที่ และมีตัวแปรระดับและอัตราพัฒนาการส่งผลต่อตัวแปรแฝงที่วัดจากตัวบ่งชี้แทนการพิจารณาผลต่อตัวบ่งชี้เพราะเป็นการวัดจากตัวบ่งชี้หลายตัวนั่นเอง เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ของโมเดลการวัดที่ 1 มีขนาด 49 x 49 ดังปรากฏในชุดคำสั่งลิสเรลของภาคผนวก ส่วนโมเดลการวัดที่ 1 ดังกล่าวดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 โมเดลการวัดที่ 1 โมเดลการวัดโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรวัดค่าการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวม 4 ค่าด้วยตัวบ่งชี้ 5 ตัวต่อตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยแต่ละค่า

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542) อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงว่ามี 2 ขั้นตอนหลัก คือ 1) การวิเคราะห์ความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ 2) การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มประชากร สำหรับขั้นตอนแรกเป็นการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงหลายแบบกับโมเดลที่เป็นพื้นฐานเปรียบเทียบกัน เพื่อให้ได้โมเดลที่มีความเหมาะสมกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ซึ่งผู้วิจัยกำหนดโมเดลสำหรับการเปรียบเทียบจำนวน 5 โมเดล คือ 1) โมเดลที่เป็นฐาน (BAS model) 2) โมเดลโค้งพัฒนาการกำหนดสัมประสิทธิ์พื้นฐานเป็นแบบเส้นตรง หรือโมเดลพัฒนาการเชิงเส้นตรง (LIN model) 3) โมเดลพัฒนาการพารามิเตอร์กำหนด (FIC model) 4) โมเดลพัฒนาการเชิงเส้นโค้งที่มีตัวแปรแฝงและกำหนดค่าพารามิเตอร์อิสระ (FRE model) และ 5) โมเดลพัฒนาการความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากัน (UDV model) แล้วพิจารณาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงตามเกณฑ์ 2 ประการ เกณฑ์ประการแรก คือ ดัชนีบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงในระยะยาวที่คำนวณจากโมเดลโค้งพัฒนาการแต่ละแบบ เกณฑ์ประการที่สอง คือ ดัชนีความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เช่น ค่าสถิติไค-สแควร์ ค่าสถิติไค-สแควร์สัมพัทธ์ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐานสูงสุด

โมเดลการวัดที่ 1 ประกอบด้วยตัวแปรแฝง 29 ตัวแปร คือตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 1-4 (RUO1-4) ตัวแปรแฝงระดับหรือค่าเริ่มต้นของตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัย (L) และตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการหรือความชันของตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัย(S) ตัวแปรแฝงความคลาดเคลื่อนของตัวแปรแฝงระดับ

(L*) ตัวแปรแฝงความคลาดเคลื่อนของตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการ (S*) ตัวแปรแฝงค่าคงที่ซึ่งกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1 ตัวแปรแฝงความคลาดเคลื่อนในการวัดแต่ละครั้งของตัวแปรสังเกตได้ (e_{in})

ผู้วิจัยกำหนดให้โมเดลโค้งพัฒนาการที่กำหนดสัมประสิทธิ์พื้นฐาน (S1, S2, S3, S4) เป็นศูนย์ หรือ โมเดลพัฒนาการที่เป็นฐาน (BAS model) เป็นโมเดลที่ 1 จากนั้นได้กำหนดให้พารามิเตอร์สัมประสิทธิ์พื้นฐานเป็นเวคเตอร์ที่มีค่าเพิ่มขึ้นแต่ละช่วงเท่ากัน ผู้วิจัยใช้อัตราพัฒนาการคำนวณจากค่าเฉลี่ยของผลต่างของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมแต่ละครั้ง [$MS=\frac{(\overline{RUO2}-\overline{RUO1})+(\overline{RUO3}-\overline{RUO2})+(\overline{RUO4}-\overline{RUO1})}{4}$ และ $\overline{RUOn}=\sum_{i=1}^{5}\frac{(RUOn_Si)}{i}$ ได้ค่าS1 = 0, S2 = .048, S3 = .096 และ S4 = .144] เป็นโมเดลที่ 2 เรียกว่า โมเดลโค้งพัฒนาการกำหนดสัมประสิทธิ์พื้นฐานเป็นแบบเส้นตรง หรือโมเดลพัฒนาการเชิงเส้นตรง (LIN model) โมเดลที่ 3 ผู้วิจัยใช้กำหนดค่าพารามิเตอร์พื้นฐานตามผลต่างของค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมแต่ละครั้ง [$S1=0, S2=\overline{RUO2}-\overline{RUO1}, S3=\overline{RUO3}-\overline{RUO2}, S4=\overline{RUO4}-\overline{RUO3}$ ได้ค่า S1 = 0, S2 = .103, S3 = .002 และ S4 = .039] เรียกว่าโมเดลโค้งพัฒนาการพารามิเตอร์กำหนด (FIC model) โมเดลที่ 4 เป็นโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีการกำหนดสัมประสิทธิ์พื้นฐานเป็นแบบพารามิเตอร์อิสระ (FRE model) โมเดลที่ 5 เป็นโมเดลโค้งพัฒนาการที่กำหนดพารามิเตอร์ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากัน (UDV model) ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นของดัชนีวัดความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ปรากฏดังตาราง 5.1

ตาราง 5.1 ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นของดัชนีวัดความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลการวัดการใช้ประโยชน์วิจัยของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง (โมเดลการวัดที่ 1) ก่อนเพิ่มอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย

ความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Goodness of fit of model to empirical data)					
ดัชนี	BAS model	LIN model	FIC model	FRE model	UDV model
χ^2	4206.029	2962.813	4140.024	4028.158	3690.801
df	208	204	206	202	187
p	.000	.000	.000	.000	.000
χ^2/df	20.221	14.524	20.097	19.941	19.737
GFI	.486	.564	.482	.475	.529
RMR	.140	.102	.141	.141	.130
การประมาณค่าพารามิเตอร์	ประมาณค่าไม่ได้	ประมาณค่าไม่ได้	ประมาณค่าได้	ประมาณไม่ได้	ประมาณค่าได้

จากตารางผู้วิจัยเลือกผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์โมเดลที่ 3 คือ โมเดลโค้งพัฒนาการพารามิเตอร์กำหนด (FIC model) ให้มีความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากันได้เพิ่มขึ้นอีก 1 โมเดลแม้จะเป็นโมเดลที่ให้ค่าไค-สแควร์สูงกว่าโมเดลโค้งพัฒนาการกำหนดสัมประสิทธิ์พื้นฐานเป็นแบบเส้นตรง หรือโมเดลพัฒนาการเชิงเส้นตรง (LIN model) และ โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีการกำหนดสัมประสิทธิ์พื้นฐานเป็นแบบพารามิเตอร์อิสระ (FRE model) แต่จากผลวิเคราะห์เบื้องต้น พบว่า โมเดลดังกล่าวเป็นโมเดลเดียวที่ให้ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ เมื่อผ่อนคลายให้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากันแล้ว โมเดลโค้งพัฒนาการที่กำหนดพารามิเตอร์ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากัน (UDV model) ยังคงประมาณค่าพารามิเตอร์ได้และให้ค่าไคสแควร์ลดลงที่ 3690.801 ที่องศาอิสระ 187 ค่าดัชนีวัดระดับความ

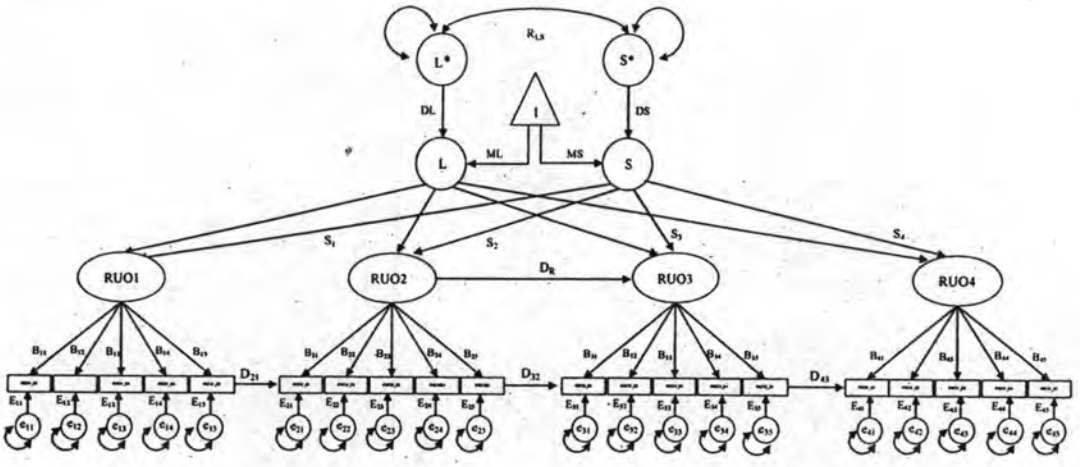
สอดคล้องกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .529 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ .130 หลังจากนั้น ผู้วิจัยพิจารณาปรับโมเดลดังกล่าวด้วยการเพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยวัดค่าครั้งที่ 1 - 4 พบว่า ในเบื้องต้น โมเดลที่เพิ่มเส้นอิทธิพลจากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยตัวแปรแรกไปยังตัวแปรถัดไปครบทุกตัว คือ จากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 1 ไปยังตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 2 จากตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัย 2 ไปยังตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัย 3 และจากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 3 ไปยังตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 4 มีค่าไค-สแควร์ลดลงมากที่สุดแต่ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ (ค่าไค-สแควร์เท่ากับ 3362.182 ที่องศาอิสระ 181) ในขณะที่เมื่อเพิ่มเส้นอิทธิพลเฉพาะจากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 2 ไปยังตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 3 โมเดลมีค่าไค-สแควร์ลดลงและประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ (ค่าไค-สแควร์เท่ากับ 3550.997 ที่องศาอิสระ 186)

ตาราง 5.2 ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นของดัชนีวัดความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลการวัดการใช้ประโยชน์วิจัยของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง (โมเดลการวัดที่ 1) ที่เพิ่มอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยและระหว่างตัวบ่งชี้เพื่อคัดเลือกโมเดลตั้งต้นสำหรับปรับโมเดลให้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Goodness of fit of model to empirical data)					
ดัชนี	UDV model เพิ่มอิทธิพลระหว่าง RUO1->RUO2	UDV model เพิ่มอิทธิพลระหว่าง RUO2->RUO3	UDV model เพิ่มอิทธิพลระหว่าง RUO3->RUO4	UDV model เพิ่มอิทธิพลระหว่าง RUO1->RUO2, RUO2->RUO3, RUO3->RUO4	UDV model เพิ่มอิทธิพลระหว่าง RUO2->RUO3 และ RUO1_S5->RUO2_S1, RUO2_S5->RUO3_S1, RUO3_S5->RUO4_S1
χ^2	3660.496	3550.997	3658.842	3362.182	3523.459
df	186	186	186	181	183
p	.000	.000	.000	.000	.000
χ^2/df	20.221	14.524	20.097	18.576	19.941
GFI	.528	.531	.528	.551	.535
RMR	.129	.130	.129	.121	.128
การประมาณค่าพารามิเตอร์	ประมาณค่าไม่ได้	ประมาณค่าได้	ประมาณค่าไม่ได้	ประมาณค่าไม่ได้	ประมาณค่าได้

ผู้วิจัยได้ทดสอบอิทธิพลระหว่างตัวแปรในระดับตัวบ่งชี้เพิ่มจากอิทธิพลระดับตัวแปรแฝง ด้วยการทดลองเพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวบ่งชี้ตัวสุดท้ายของการวัดระดับการใช้ประโยชน์วิจัยแต่ละครั้งกับตัวบ่งชี้ตัวแรกของการวัดระดับการใช้ประโยชน์วิจัยครั้งถัดไป คือเพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัย 1 ที่วัดในขั้นตอนที่ 5 (RUO1_S5) ไปยังตัวบ่งชี้ของตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัย 2 ที่วัดในขั้นตอนที่ 1 (RUO2_S1) ระหว่างตัวบ่งชี้ของตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัย 2 ที่วัดในขั้นตอนที่ 5 (RUO2_S5) ไปยังตัวบ่งชี้ของตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัย 3 ที่วัดในขั้นตอนที่ 1 (RUO3_S1) และระหว่างตัวบ่งชี้ของตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัย 3 ที่วัดในขั้นตอนที่ 5 (RUO3_S5) ไปยังตัวบ่งชี้ของตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัย 4 ที่วัดในขั้นตอนที่ 1 (RUO4_S1) ปรากฏว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีขึ้น คือโมเดลมีค่าไค-สแควร์ลดลงและสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ (ค่าไค-สแควร์เท่ากับ 3523.459 ที่องศาอิสระ 183) แสดงว่าการวิเคราะห์อิทธิพลและอัตราพัฒนาการที่เกิดขึ้นกับผู้ใช้ประโยชน์เมื่อสะท้อนข้อมูลต่อเนื่องด้วยการเพิ่มความรู้ความเข้าใจในเครื่องมือวิจัย สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ดีขึ้นเมื่อแทนการวิเคราะห์โมเดลลิสเรลปกติด้วยการวิเคราะห์โค้ง

พัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝงที่ผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นให้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากันได้ ผู้วิจัยจึงใช้โมเดลข้างต้นนี้เป็นโมเดลตั้งต้นในการปรับโมเดลให้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (ภาพที่ 5.2) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีดัดแปรโมเดล (modification indices) พร้อมกับค่าไค-สแควร์และความสามารถในการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้หลังการกำหนดพารามิเตอร์อิสระ (free parameter) สมาชิกในเมทริกซ์พารามิเตอร์แต่ละครั้ง



ภาพที่ 5.2 โมเดลการวัดที่ 1 ที่มีเส้นอิทธิพลระหว่างการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 ถึงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3

ผู้วิจัยได้ปรับโมเดลด้วยการกำหนดให้เป็นพารามิเตอร์อิสระ (free parameter) ในสมาชิกเทอมความคลาดเคลื่อนกับเทอมความคลาดเคลื่อนในเมทริกซ์พารามิเตอร์เบต้า (BE) แต่ละคู่ตามลักษณะคำสั่งแรมและตามข้อตกลงเบื้องต้น คือ ความคลาดเคลื่อนของตัวบ่งชี้ในการวัดครั้งเดียวกันไม่สัมพันธ์กันแต่ความคลาดเคลื่อนบ่งชี้สัมพันธ์กันได้หากวัดต่างครั้ง แล้วคัดเลือกให้คงคำสั่งกำหนดให้เป็นอิสระเฉพาะพารามิเตอร์ที่ให้ค่าไค-สแควร์ลดลงและสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ เมื่อได้เพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยให้เป็นโมเดลที่มีเส้นอิทธิพลจากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยตัวแปรแรกไปยังตัวแปรถัดไปครบทุกตัว (RUO1->RUO2->RUO3->RUO4) เพื่อทดสอบอิทธิพลและพัฒนาการที่เกิดขึ้นของระดับการใช้ประโยชน์วิจัยเมื่อวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์โค้งพัฒนาการ พบว่า โมเดลนี้ให้ค่าดัชนีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีขึ้นทุกค่า และสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ ผู้วิจัยจึงดำเนินการปรับโมเดลจนสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์แล้วได้ทดสอบเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างโมเดล ด้วยการปรับให้มีเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยอีก 3 รูปแบบ คือ 1) โมเดลที่มีเส้นอิทธิพลเฉพาะจากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 1 ไปยังตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 2 (RUO1->RUO2) 2) โมเดลที่มีเส้นอิทธิพลเฉพาะจากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 2 ไปยังตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 3 (RUO2->RUO3) 3) โมเดลที่มีเส้นอิทธิพลเฉพาะจากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 3 ไปยังตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 4 (RUO3->RUO4) พบว่าโมเดลการวัดแบบที่ 1.1 คือโมเดลที่มีเส้นอิทธิพลจากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยตัวแปรแรกไปยังตัวแปรถัดไปครบทุกตัวแปร (RUO1->RUO2->RUO3->RUO4) เป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด รองลงมาคือ โมเดลการวัดแบบที่ 1.1, 1.2 และ 1.3 ตามลำดับ ดังนี้

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลการวัดทั้ง 4 แบบตามเกณฑ์ดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า ค่าไค-สแควร์ (χ^2) ของโมเดลการวัดโค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝงที่กำหนดพารามิเตอร์ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากัน (UDV model) ทั้ง 4 แบบมีค่า

เท่ากับ 111.169, 142.102,162.460 และ 95.508 ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2/df) มีค่า 1.853, 2.368, 2.708 และ 1.647 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .978, .972, .968 และ .981 ตามลำดับ ชี้ให้เห็นว่าโมเดลการวัดแบบที่ 1.4 มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด (มีค่าไค-สแควร์และค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ต่ำที่สุด ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืน (GFI) ใกล้เคียงกับ 1 มากที่สุด) รองลงมาคือ โมเดลการวัดแบบที่ 1.1, 1.2 และ 1.3 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ค่าเศษเหลือ (residual) หรือความคลาดเคลื่อน ได้แก่ ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) ของโมเดลการวัดโค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝงที่กำหนดพารามิเตอร์ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากัน (UDV model) ทั้ง 4 แบบมีค่าใกล้เคียงกันคือมีค่าเท่ากับ .033, .031, .035 และ .032 ส่วนค่าคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐานสูงสุด (largest standardized residual) ของโมเดลการวัดทั้ง 4 แบบมีค่าเท่ากับ 3.110, 3.537, ประมาณค่าไม่ได้ และ 2.413 ตามลำดับ แสดงว่าความคลาดเคลื่อนในโมเดลการวัดโค้งพัฒนาการแบบที่ 1.3 มีค่ามากที่สุด รองลงมา คือ โมเดลการวัดแบบที่ 1.2, 1.1 และ 1.4 ตามลำดับ ดังนั้น โมเดลการวัดแบบที่ 1.4 จึงมีความตรงสูงสุด และมีประสิทธิภาพในการวัดระดับและอัตราพัฒนาการของการใช้ประโยชน์วิจัยดีกว่าโมเดลการวัดแบบที่ 1.1, 1.2 และ 1.3 เพราะมีความคลาดเคลื่อนในการวัดต่ำนั่นเอง ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลการวัดโค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝงที่กำหนดพารามิเตอร์ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากัน (UDV model) ทั้ง 4 แบบสรุปได้ดังตาราง 5.3

ตาราง 5.3 ผลการเปรียบเทียบดัชนีวัดความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลการวัดการใช้ประโยชน์วิจัยแบบโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงที่ผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นให้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากันได้ (โมเดลการวัดที่ 1) ที่เพิ่มอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยและระหว่างตัวบ่งชี้เมื่อปรับโมเดลให้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Goodness of fit of model to empirical data)				
ดัชนี	โมเดลการวัดแบบที่ 1.1	โมเดลการวัดแบบที่ 1.2	โมเดลการวัดแบบที่ 1.3	โมเดลการวัดแบบที่ 1.4
	UDV model เพิ่มอิทธิพลระหว่าง RUO1->RUO2 และ RUO1_S5->RUO2_S1, RUO2_S5->RUO3_S1, RUO3_S5->RUO4_S1	UDV model เพิ่มอิทธิพลระหว่าง RUO2->RUO3 และ RUO1_S5->RUO2_S1, RUO2_S5->RUO3_S1, RUO3_S5->RUO4_S1	UDV model เพิ่มอิทธิพลระหว่าง RUO3->RUO4 และ RUO1_S5->RUO2_S1, RUO2_S5->RUO3_S1, RUO3_S5->RUO4_S1	UDV model เพิ่มอิทธิพลระหว่าง RUO1->RUO2-> RUO3->RUO4 และ RUO1_S5->RUO2_S1, RUO2_S5->RUO3_S1, RUO3_S5->RUO4_S1
χ^2	111.169	142.102	162.460	95.508
df	60	60	60	58
p	.000	.000	.000	.001
χ^2/df	1.853	2.368	2.708	1.647
GFI	.978	.972	.968	.981
RMR	.033	.031	.035	.032
LSR	3.110	3.537	ประมาณค่าไม่ได้	2.413
การประมาณค่าพารามิเตอร์	ประมาณค่าได้	ประมาณค่าได้	ประมาณค่าไม่ได้	ประมาณค่าได้

ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดแบบที่ 1.4 โมเดลการวัดโค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝงที่กำหนดพารามิเตอร์ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากัน (UDV model) ที่เพิ่มเส้นอิทธิพลจากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยตัวแปรแรกไปยังตัวแปรถัดไปครบทุกตัว (RUO1->RUO2->RUO3->RUO4) และจากตัวบ่งชี้ตัวสุดท้ายของการวัดระดับการใช้ประโยชน์วิจัยแต่ละครั้งกับตัวบ่งชี้ตัวแรกของการวัดระดับการใช้ประโยชน์วิจัยครั้งถัดไป (RUO1_S5->RUO2_S1, RUO2_S5->RUO3_S1, RUO3_S5->RUO4_S1) มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ที่แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (χ^2 = 95.508; df = 58; p = .001) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .981 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ .925 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ .032 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดมีค่าเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าใกล้เคียงกันสำหรับการวัดในครั้งเดียวกัน คือ น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 1 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .855 ถึง 1.013 ตัวแปรที่มีน้ำหนักมากที่สุด คือ การใช้ประโยชน์วิจัย 1 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้น 3 (RUO1_S3) น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 2 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .033 ถึง .041 ตัวแปรที่มีน้ำหนักมากที่สุด คือ การใช้ประโยชน์วิจัย 2 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้น 1 (RUO2_S1) น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 3 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .678 ถึง .853 ตัวแปรที่มีน้ำหนักมากที่สุด คือ การใช้ประโยชน์วิจัย 3 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้น 1 (RUO3_S1) และน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย 4 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .054 ถึง .082 ตัวแปรที่มีน้ำหนักมากที่สุด คือ การใช้ประโยชน์วิจัย 4 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้น 4 (RUO3_S4) การที่องค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวมีค่าใกล้เคียงกันในการวัดครั้งเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าตัวแปรเหล่านี้มีความสำคัญเท่าๆ กันในการวัดการใช้ประโยชน์วิจัย

เมื่อพิจารณาผลวิเคราะห์การประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลการวัดแบบที่ 1.4 ที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โมเดลมีการกำหนดพารามิเตอร์ที่เป็นค่าเฉลี่ยของระดับการใช้ประโยชน์วิจัยครั้งแรกเท่ากับ 3.601 และค่าเฉลี่ยอัตราพัฒนาการได้เท่ากับ .048 ส่วนอัตราพัฒนาการในการวัดทั้ง 4 ครั้งเท่ากับ 0, .103, .002 และ .039 ตามลำดับ พบว่าผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรแฝงระดับการใช้ประโยชน์วิจัยครั้งแรกเท่ากับ .823 (SE = .033, t = 24.932) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการเท่ากับ 96.879 (SE = 29.875, t = 3.243) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างความคลาดเคลื่อนของตัวแปรแฝงระดับการใช้ประโยชน์วิจัยครั้งแรกและความคลาดเคลื่อนของตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการเท่ากับ -.543 (SE = .066, t = -8.245) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ 5 ขั้นตอน (ตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย) ที่วัดในครั้งที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าไม่เท่ากันเนื่องจากสามารถผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้น กล่าวคือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ 5 ขั้นตอน (e11->RUO1_S1 ถึง e15->RUO1_S5, e21->RUO2_S1 ถึง e25->RUO2_S5, e31->RUO3_S1 ถึง e35->RUO3_S5 และ e41->RUO4_S1 ถึง e45->RUO4_S5) มีค่าระหว่าง .261 ถึง 1.878 โดยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนของตัวแปรการใช้ประโยชน์มีค่ามากที่สุดในตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัย 1 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้น 4 (E14 = 1.878; SE = .705, t = 2.666) ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 5.4

ตาราง 5.4 ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ในโมเดลการวัดโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแบบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากัน (โมเดลการวัดที่ 1) ที่เพิ่มอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยและระหว่างตัวบ่งชี้เมื่อปรับโมเดลให้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์แล้ว

การประมาณค่าด้วยวิธีไลค์ลิฮูดสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation)			
พารามิเตอร์ (ตัวแปรเหตุ → ตัวแปรผล)	โมเดลการวัดโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแบบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากัน (UDV model) เพิ่มอิทธิพลระหว่าง RUO1->RUO2->RUO3->RUO4 และ RUO1_S5->RUO2_S1, RUO2_S5->RUO3_S1, RUO3_S5->RUO4_S1		
	ค่าประมาณพารามิเตอร์	S.E.	t
ML (1->L)	3.601	(==)	(==)
MS (1->S)	.048	(==)	(==)
S1 (S->RUO1)	.000	(==)	(==)
S2 (S->RUO2)	.103	(==)	(==)
S3 (S->RUO3)	.002	(==)	(==)
S4 (S->RUO4)	.039	(==)	(==)
DL (L*->L)	.823	.033	24.939**
DS (S*->S)	96.879	29.875	3.243**
RLS (L*<->S*)	-.543	.066	-8.227**
B11 (RUO1->RUO1_S1)	1.003	.014	71.643**
B12 (RUO1->RUO1_S2)	1.006	.014	71.857**
B13 (RUO1->RUO1_S3)	1.013	.013	77.923**
B14 (RUO1->RUO1_S4)	1.004	.013	77.231**
B15 (RUO1->RUO1_S5)	.855	.015	57.000**
B21 (RUO2->RUO2_S1)	.041	.012	3.417**
B22 (RUO2->RUO2_S2)	.039	.011	3.545**
B23 (RUO2->RUO2_S3)	.040	.012	3.333**
B24 (RUO2->RUO2_S4)	.039	.011	3.545**
B25 (RUO2->RUO2_S5)	.033	.010	3.300**
B31 (RUO3->RUO3_S1)	.853	.142	6.007**
B32 (RUO3->RUO3_S2)	.816	.135	6.044**
B33 (RUO3->RUO3_S3)	.843	.140	6.021**
B34 (RUO3->RUO3_S4)	.814	.140	5.814**
B35 (RUO3->RUO3_S5)	.678	.113	6.000**
B41 (RUO4->RUO4_S1)	.054	.098	.551
B42 (RUO4->RUO4_S2)	.080	.032	2.500*
B43 (RUO4->RUO4_S3)	.082	.032	2.563**
B44 (RUO4->RUO4_S4)	.082	.032	2.563**
B45 (RUO4->RUO4_S5)	.062	.024	2.583**
E11 (e11->RUO1_S1)	.655	.030	21.833**
E12 (e12->RUO1_S2)	1.358	.229	5.930**
E13 (e13->RUO1_S3)	0.988	.220	4.491**
E14 (e14-->RUO1_S4)	1.878	.705	2.664**
E15 ((e15-->RUO1_S5)	1.492	.206	7.243**

ตาราง 5.4 (ต่อ)

การประมาณค่าด้วยวิธีไลค์ลิฮูดสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation)			
	โมเดลการวัดโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแบบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากัน (UDV model) เพิ่มอิทธิพลระหว่าง RUO1->RUO2->RUO3->RUO4 และ RUO1_S5->RUO2_S1, RUO2_S5->RUO3_S1, RUO3_S5->RUO4_S1		
E21 (e21->RUO2_S1)	.473	.021	22.524**
E22 (e22->RUO2_S2)	.429	.023	18.652**
E23 (e23->RUO2_S3)	.828	.153	5.412**
E24 (e24->RUO2_S4)	.960	.170	5.647**
E25 (e25->RUO2_S5)	.696	.035	19.886**
E31 (e31->RUO3_S1)	.545	.040	13.625**
E32 (e32->RUO3_S2)	.853	.201	4.244**
E33 (e33->RUO3_S3)	.418	.036	11.611**
E34 (e34->RUO3_S4)	.316	.113	2.796**
E35 (e35->RUO3_S5)	.606	.115	5.270**
E41 (e41->RUO4_S1)	1.568	.459	3.416**
E42 (e42->RUO4_S2)	.977	.147	6.646**
E43 (e43->RUO4_S3)	.626	.025	25.040**
E44 (e44->RUO4_S4)	.495	.055	9.000**
E45 (e45->RUO4_S5)	.261	.067	3.896**
D1 (RUO1->RUO2)	25.530	7.721	3.307**
D2 (RUO2->RUO3)	.010	.009	1.111
D3 (RUO3->RUO4)	9.702	4.578	2.119*
D21 (RUO1_S5->RUO2_S1)	-.073	.027	-2.704**
D32 (RUO2_S5->RUO3_S1)	-.062	.036	-1.722
D43 (RUO3_S5->RUO4_S1)	.354	.104	3.404**
ข.ความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Goodness of fit of model to empirical data)			
χ^2	95.508		
df	58		
p	.001		
χ^2 / df	1.647		
GFI	.981		
AGFI	.925		
RMR	.032		

หมายเหตุ *p < .05, ** p < .01; (==) คือ ไม่มีการหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเพราะเป็นพารามิเตอร์กำหนด

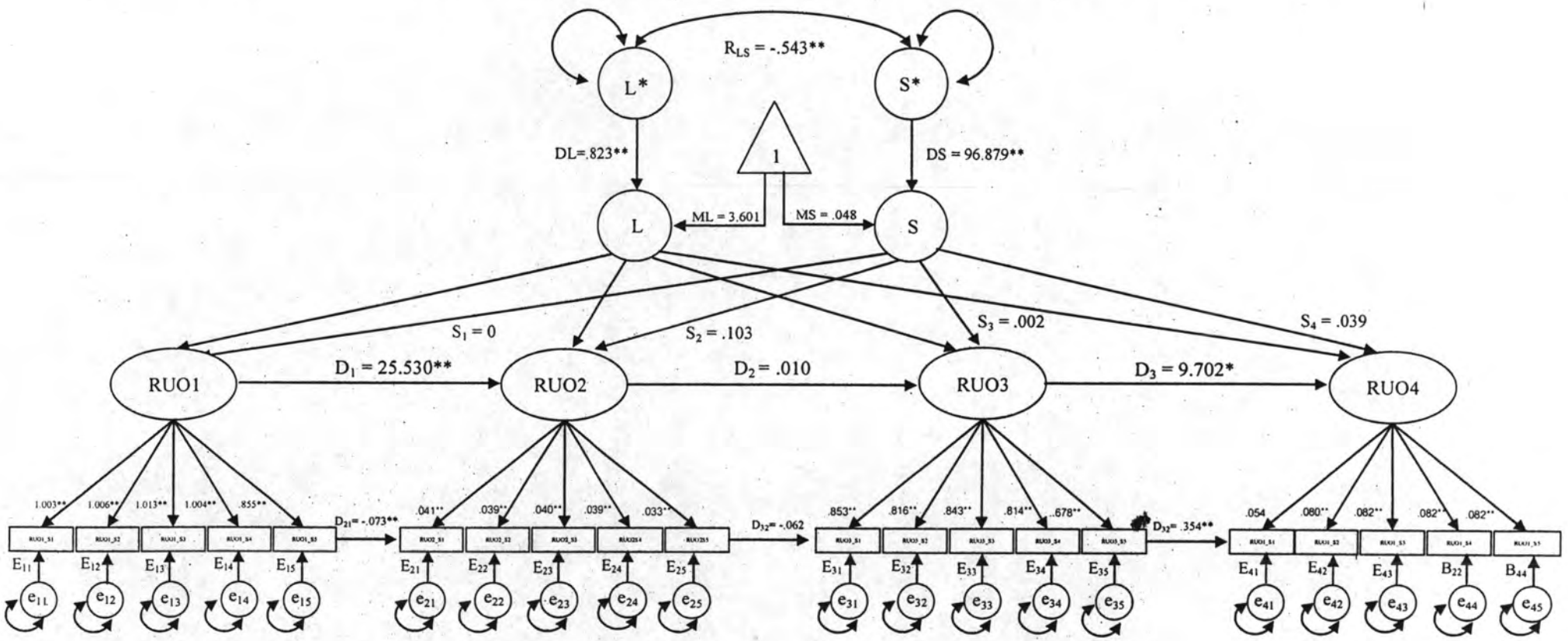
ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดที่ 1.4 พบว่า ค่าไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 95.508 ที่องศาอิสระ 58 ระดับนัยสำคัญ .001 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .981 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ .925 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ .032 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผลวิเคราะห์โมเดลการวัดที่ 1 ที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์แสดงให้เห็นว่า นิสิตบัณฑิตศึกษากลุ่มตัวอย่างมีพัฒนาการมากที่สุดในระหว่างการวัดครั้งที่ 1 และ 2 รองลงมาคือระหว่างการวัดครั้งที่ 3 และ 4 และมีพัฒนาการน้อยที่สุดระหว่างการวัดครั้งที่ 2 และ 3 เมื่อพิจารณาผลประมาณค่าพารามิเตอร์พบว่าการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 1 มีอิทธิพลทางบวกต่อการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ขนาดอิทธิพลเท่ากับ 25.530 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ 7.721) และ การใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3 มีอิทธิพลทางบวกต่อการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 4 อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ขนาดอิทธิพลเท่ากับ 9.702 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ 4.578) ส่วนการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 ไม่มีอิทธิพลต่อการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกับอิทธิพลในระดับตัวแปรบ่งชี้ที่พบนัยสำคัญของอิทธิพลเฉพาะระหว่างตัวบ่งชี้การวัดครั้งที่ 1 และ 2 กับการวัดครั้ง 3 และ 4 แต่ไม่พบนัยสำคัญของอิทธิพลระหว่างตัวบ่งชี้การวัดครั้งที่ 2 และ 3 คือ ตัวแปรสังเกตได้การใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 1 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้นที่ 5 (RUO1_S5) มีอิทธิพลเล็กน้อยทางลบต่อการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้นที่ 1 (RUO2_S1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ขนาดอิทธิพล -.073 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ .027) และการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้นที่ 5 (RUO3_S5) มีอิทธิพลพอสมควรทางบวกต่อการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 4 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้นที่ 1 (RUO4_S1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ขนาดอิทธิพล .354 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ .104)

ขณะที่ตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมสามารถวัดได้จากองค์ประกอบย่อยที่เป็นตัวบ่งชี้ทั้ง 5 ตัวแปรในการวัดแต่ละครั้ง โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 เกือบทั้งหมด ยกเว้นในองค์ประกอบการวัดของตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 4 คือในองค์ประกอบตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 4 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้นที่ 1 (RUO4_S1) ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมีขนาดใกล้เคียงกันในการตัวบ่งชี้การวัดครั้งเดียวกัน ดังนี้ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 1 (RUO1) มีน้ำหนักองค์ประกอบเป็นบวกทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีขนาด .855 ถึง 1.013 โดยตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือ การใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 1 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้นที่ 3 (RUO1_S3) และมีค่าน้ำหนักเท่าๆ กันกับตัวแปรสังเกตได้ในการวัดตามขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ 4 ขั้นแรก ที่น้อยลงไป คือ การใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 1 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้นที่ 5 (RUO1_S5) ซึ่งลักษณะแบบนี้เป็นเช่นเดียวกันของการค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมวัดค่า 3 ครั้งแรก คือ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบขององค์ประกอบย่อยการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 (RUO2) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดเป็นบวกมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีขนาดตั้งแต่ .039 ถึง .041 โดยตัวแปรทั้ง 5 ตัวแปรที่มีน้ำหนักองค์ประกอบในระดับต่ำเท่าๆ กัน ที่แตกต่างไปมากที่สุด คือ ค่าน้ำหนักของตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้นที่ 5 (RUO2_S5) มีขนาด .033 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบขององค์ประกอบย่อยการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3 (RUO3) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดเป็นบวกมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีขนาดตั้งแต่ .678 ถึง .853 โดยตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือ การใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้นที่ 1 (RUO3_S1) และมีค่าน้ำหนักเท่าๆ กับตัวแปรสังเกตได้ในการวัดตามขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ 4 ขั้นแรก ที่น้อยลงไป คือ การใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้นที่ 5 (RUO3_S5) มีขนาด .678 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบขององค์ประกอบย่อยการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 4 (RUO4) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 4 จาก 5 ตัวแปรเป็นบวกมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีขนาดตั้งแต่ .054 ถึง .082 โดยตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดคือ การใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 4 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้นที่ 3 และ 4 (RUO4_S3 และ RUO4_S4) ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบน้อยที่สุดคือการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 4 ในขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ขั้นที่ 1 (RUO4_S1) มีขนาด .054 แผนภาพโมเดลที่ปรับพารามิเตอร์ให้เป็นพารามิเตอร์อิสระจนโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์แสดงเส้นและขนาดอิทธิพลในโมเดลดังภาพที่ 5.3

UDV FIC LGC MEASUREMENT MODEL 1 : FITTED RESEARCH UTILIZATION MEASUREMENT MODEL , 4 MEASURE OF OVERALL RESEARCH UTILIZATION WHICH INDICATED BY 5 INDICATORS WITH CHAIN REACTION EFFECT BETWEEN EACH MEASURE AND INDICATOR

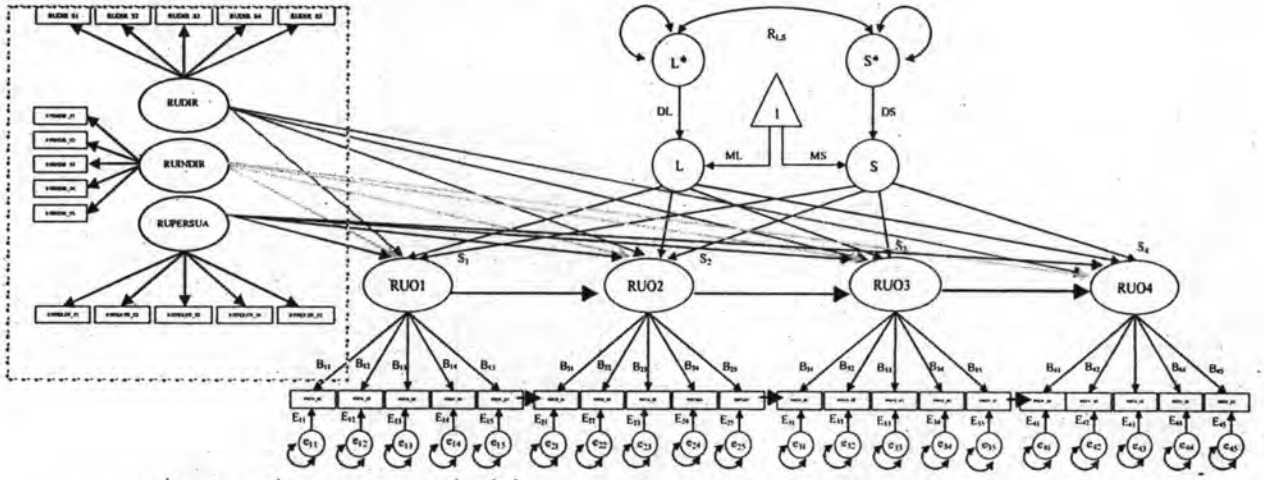


Chi-square = 95.508, df = 58, p-value = .001, RMSEA = .037

ภาพที่ 5.3 โมเดลการวัดตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยแสดงค่าขนาดอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 1,2,3 และ 4 และอิทธิพลในระดับตัวบ่งชี้ในลักษณะปฏิกิริยาลูกโซ่วิเคราะห์ด้วยผลการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแบบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากันวัดค่าการใช้ประโยชน์วิจัยด้วยพหุตัวบ่งชี้ (latent growth curve multi-indicators measurement model with unequal disturbance variance) กำหนดพารามิเตอร์อัตราพัฒนาการจากผลต่างของการวัดค่าแต่ละครั้งจากข้อมูลจริง (FIC parameter)

ตอนที่ 5.2 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดที่ 2 : โมเดลการวัดโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแบบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากันวัดค่าการใช้ประโยชน์วิจัยด้วยพหุตัวบ่งชี้ที่เพิ่มการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกรูปแบบการใช้ 3 รูปแบบเข้าในโมเดล

โมเดลการวัดที่ 2 เป็นโมเดลที่ปรับปรุงจากโมเดลการวัดที่ 1 ตามข้อเสนอของนักวิชาการและนักวิจัยในอดีตที่ว่าให้พิจารณาการวัดค่าตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยในลักษณะตัวแปรแฝงและคำนึงถึงการใช้แยกตามประเภทของการใช้ประโยชน์มากกว่าการพิจารณาเฉพาะการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมหรือการใช้ประโยชน์วิจัยโดยตรง ซึ่งพบว่ามีการจำแนกได้ 3 ประเภทหลัก คือ การใช้ประโยชน์วิจัยโดยตรง การใช้ประโยชน์วิจัยโดยอ้อมและการใช้ประโยชน์วิจัยเชิงชักชวน (Rich, 1975, 1977; Weiss, 1979; Beyer and Trice, 1982; Loomis, 1985; Hasenfeld and Petti, 1992; Stetler, 1994 and Estabrooks, 1999, 2002, 2005) แล้วเพิ่มเข้าในโมเดลการวัดที่ 1 ต่อไปนี้ผู้วิจัยจะเรียกว่า "โมเดลการวัดโค้งพัฒนาการวัดค่าตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมและจำแนกประเภทการใช้" เป็นการเพิ่มตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวม โดยอ้อมและเชิงชักชวนเข้าไปในโมเดลการวัดที่ 1 แสดงดังภาพที่ 5.4



ภาพที่ 5.4 โมเดลที่ 2 คือโมเดลการวัดที่ 1 ที่เพิ่มตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้เข้าในโมเดล

ผู้วิจัยเขียนคำสั่งลิสเรลเพื่อวิเคราะห์เพิ่มจากโมเดลการวัดที่ 1 โดยพิจารณาตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้ (การใช้ประโยชน์วิจัยโดยตรง (RUDIR) การใช้ประโยชน์วิจัยโดยอ้อม (RUINDIR) การใช้ประโยชน์วิจัยเชิงชักชวน (RUPERSUA)) เป็นตัวแปรแฝงภายใน (Eta) เช่นเดียวกับตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวม เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้มีขนาด 67 x 67 ดังปรากฏในชุดคำสั่งลิสเรลของโมเดลการวัดที่ 2 ในภาคผนวก แล้วปรับพารามิเตอร์เพื่อการปรับโมเดลเฉพาะในโมเดลส่วนที่เพิ่ม (ภายในเส้นประ) เพื่อให้โมเดลในส่วนเดิมไม่เปลี่ยนแปลงไป การพัฒนาโมเดลการวัดที่ 2 นี้ประกอบด้วยขั้นตอนการวิเคราะห์ 2 ขั้นตอน คือ 1) การทดสอบเส้นอิทธิพลระหว่างการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้กับการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมแต่ละค่า 2) การตรวจสอบความตรงของโมเดล ผู้วิจัยทดสอบอิทธิพลของการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้ต่อการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมแต่ละค่า เรียงตามลำดับ ดังนี้ คือ 1) โมเดลการวัดที่ยังไม่เพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้ (การใช้ประโยชน์วิจัยโดยตรง (RUDIR) การใช้ประโยชน์วิจัยโดยอ้อม (RUINDIR) การใช้ประโยชน์วิจัยเชิงชักชวน (RUPERSUA)) กับตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัย (RUO1-4) 2) โมเดลการวัดที่เพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้กับตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครบทุกเส้น (รวม 12

เส้น) เปรียบเทียบกับโมเดลการวัดที่มีเส้นอิทธิพลเส้นเดียว มีโมเดลที่เป็นไปได้อีก 12 โมเดล แล้วคัดเฉพาะเส้นอิทธิพลที่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้มาเพิ่มพร้อมกัน 2 เส้น 3 เส้น และ 4 เส้น รวม 24 โมเดล แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์และความสามารถในการประมาณค่าพารามิเตอร์เป็นการวิเคราะห์เบื้องต้นก่อนทำการปรับโมเดล ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลแสดงดังตาราง 5.5

ผลการวิเคราะห์โมเดลเบื้องต้นของโมเดลการวัดที่ 2 ตั้งแต่โมเดลแบบที่ 2.1 โมเดลการวัดที่เพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้กับตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 4 ตัวแปรครบทุกเส้นอิทธิ โมเดลแบบที่ 2.2 โมเดลการวัดที่ไม่มีเส้นอิทธิพลใดระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้กับตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวม โมเดลการวัดแบบที่ 2.3 ถึง 2.14 คือโมเดลการวัดที่เพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้กับตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมเพียงเส้นเดียว พบว่าโมเดลที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ได้คือโมเดลที่ 2.6, 2.10, 2.12 และ 2.14 (สดมภ์ที่แรเงา) ซึ่งเป็นเส้นอิทธิพลจากการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทแต่ละตัวแปรไปยังตัวแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 4 ถึง 3 เส้น ยกเว้นในโมเดล 2.12 ที่เป็นโมเดลที่มีเส้นอิทธิพลจากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยเชิงชักชวนไปยังตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 จากนั้นเป็นโมเดลที่เพิ่มเส้นอิทธิพล 2, 3, และ 4 เส้น ซึ่งเป็นเส้นที่พบว่าโมเดลสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ ดังนี้ โมเดล 2.15 ถึง 2.20 คือโมเดลการวัดที่เพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้กับตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 เส้น โมเดล 2.21 ถึง 2.23 คือโมเดลการวัดที่เพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้กับตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3 เส้น และโมเดลที่ 2.24 คือโมเดลการวัดที่เพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้กับตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 4 เส้น เมื่อเปรียบเทียบโมเดลการวัดทั้ง 24 แบบแล้วพบว่าค่าไค-สแควร์มีขนาดใหญ่และใกล้เคียงกันทั้งหมด (โมเดลที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ได้มีค่า χ^2 ระหว่าง 11480.858 ถึง 11602.827) ในขณะที่มีพารามิเตอร์ที่ปรับได้มีจำนวนจำกัด ผู้วิจัยจึงทดลองเพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทแทน โดยยังไม่เพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้กับตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวม พบว่าโมเดลที่เพิ่มเส้นอิทธิพลเชิงลูกโซ่ของการสะท้อนข้อมูลต่อเนื่องจากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยตรงไปยังตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยอ้อม และจากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยอ้อมไปยังตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยเชิงชักชวนเป็นโมเดลการวัดที่มีค่าไค-สแควร์ลดลงมากและประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ (χ^2 =7203.958, df = 477, p = .000; GFI = .625) โดยเส้นอิทธิพลที่เพิ่มสมเหตุผล ผู้วิจัยจึงใช้โมเดลนี้เป็นโมเดลตั้งต้นในการปรับพารามิเตอร์ พบว่าเมื่อปรับพารามิเตอร์จนหมดแล้ว ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์แสดงว่าโมเดลยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (χ^2 =4668.911,df = 425, p = .000; GFI = .775) ผู้วิจัยได้ทดสอบอิทธิพลระหว่างเพิ่มเส้นอิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกประเภทการใช้กับตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมอีกครั้ง โดยทดสอบเฉพาะเส้นอิทธิพลที่พบก่อนหน้านี้ว่าสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้อีก 9 โมเดล พบว่า โมเดลทั้งหมดไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เช่นเดิม จึงสรุปได้ว่า โมเดลการวัดที่ 1 ที่เพิ่มตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยตรง โดยอ้อมและเชิงชักชวนเข้าในโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Estabrooks (1998) ที่พบเฉพาะอิทธิพลระหว่างการใช้ประโยชน์โดยตรงถึงการใช้ประโยชน์โดยรวม 1 แต่มีขนาดเล็กน้อย ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 5.6

ตาราง 5.5 ตารางเปรียบเทียบดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์และความสามารถในการประมาณค่าพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์เบื้องต้น

โมเดลที่	2.1 All RUC -> All RUO	2.2 No RUC-> RUO	2.3 RUDIR -> RUO1	2.4 RUDIR -> RUO2	2.5 RUDIR-> RUO3	2.6 RUDIR -> RUO4	2.7 RUINDIR -> RUO1	2.8 RUINDIR -> RUO2
df	478	479	478	478	478	478	478	478
χ^2	10923.652	11586.171	11210.005	11416.476	เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมไม่เป็นบวก	11487.579	11352.537	11594.065
p	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000
χ^2/df	22.853	24.188	23.452	23.884		24.033	23.750	24.255
RMSEA	0.274	0.27	0.271	0.271		0.271	0.271	0.272
RMR	9.466	9.766	8.862	9.619		9.807	9.216	9.624
GFI	0.322	0.321	0.321	0.32		0.32	0.321	0.32
AGFI	0.033	0.0554	0.0543	0.0521		0.0532	0.0545	0.0521
การประมาณค่าพารามิเตอร์	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ไม่ได้		ได้	ไม่ได้	ไม่ได้

โมเดลที่	2.9 RUINDIR -> RUO3	2.10 RUINDIR -> RUO4	2.11 RUPERSUA -> RUO1	2.12 RUPERSUA-> RUO2	2.13 RUPERSUA -> RUO3	2.14 RUPERSUA -> RUO4	2.15 RUDIR -> RUO4, RUINDIR -> RUO4	2.16 RUDIR -> RUO4, RUPERSUA->RUO2
df	478	478	478	478	478	478	477	477
χ^2	11527.417	11567.453	11432.554	11580.658	11567.282	11602.827	11573.467	15835.101
p	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
χ^2/df	24.116	24.200	23.917	24.227	24.199	24.274	24.263	33.197
RMSEA	0.271	0.271	0.271	0.271	0.27	0.27	0.271	0.273
RMR	9.653	9.704	10.53	9.772	9.795	9.768	9.896	335.804
GFI	0.321	0.321	0.32	0.321	0.321	0.321	0.319	0.305
AGFI	0.0541	0.0536	0.0531	0.0534	0.0533	0.0533	0.0497	0.0292
การประมาณค่าพารามิเตอร์	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ไม่ได้

โมเดลที่	2.17 RUDIR -> RUO4, RUPERSUA ->R UO4	2.18 RUINDIR -> RUO4, RUPERSUA->RUO2	2.19 RUPERSUA->RUO2 RUPERSUA->RUO4	2.20 RUPERSUA->RUO2 RUPERSUA->RUO4	2.21 RUDIR -> RUO4 RUINDIR -> RUO4 RUPERSUA->RUO2	2.22 RUDIR -> RUO4 RUINDIR -> RUO4 RUPERSUA->RUO4	2.23 RUINDIR -> RUO4 RUPERSUA->RUO2 RUPERSUA->RUO4	2.24 RUDIR -> RUO4 RUINDIR -> RUO4 RUPERSUA->RUO2 RUPERSUA->RUO4
	4, 12	8, 10	8, 12	10, 12	4,8,10	4,8,12	8,10,12	4,8,10,12
df	477	477	477	477	476	476	476	475
χ^2	11484.624	11565.433	11577.350	11580.777	11480.858	11499.538	11561.731	เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมไม่เป็นบวก
p	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
χ^2/df	24.077	24.246	24.271	24.278	24.119	24.159	24.289	
RMSEA	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271	
RMR	9.771	9.733	9.684	9.781	9.893	9.783	9.718	
GFI	0.32	0.321	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	
AGFI	0.0509	0.0513	0.051	0.0508	0.049	0.049	0.0493	
การประมาณค่าพารามิเตอร์	ได้	ได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ได้	ได้	ได้	

ตาราง 5.6 ตารางเปรียบเทียบดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์และความสามารถในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลที่เพิ่มเส้นอิทธิพลจากตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยจำแนกรูปแบบการใช้กับการใช้ประโยชน์วิจัย โดยรวมซึ่งเพิ่มจากโมเดลที่ให้ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีที่สุดหลังปรับพารามิเตอร์ครบแล้ว

โมเดลที่	2.25 RUDIR -> RUINDIR RUINDIR -> RUPERSUA	2.26 RUDIR -> RUINDIR RUINDIR -> RUPERSUA หลังปรับพารามิเตอร์ครบแล้ว	2.27 โมเดล 2.26 ที่เพิ่ม RUDIR -> RUO4	2.28 โมเดล 2.26 ที่เพิ่ม RUINDIR -> RUO4	2.29 โมเดล 2.26 ที่เพิ่ม RUPERSUA->RUO2	2.30 โมเดล 2.26 ที่เพิ่ม RUPERSUA -> RUO4
df	477	425	424	424	424	424
χ^2	7203.958	4668.911	4587.280	4665.179	4648.212	4666.898
p	.000	.000	.000	.000	.000	.000
χ^2/df	15.103	10.986	10.819	11.003	10.963	11.007
RMSEA	.113	.098	.098	.098	.100	.098
RMR	8.740	8.739	8.259	8.366	7.805	8.632
GFI	.625	.775	.774	.774	.769	.774
AGFI	.477	.648	.645	.646	.638	.645
การประมาณค่าพารามิเตอร์	ได้	ได้	ได้	ได้	ไม่ได้	ได้

โมเดลที่	2.32 โมเดล 2.26 ที่เพิ่ม RUDIR -> RUO4 RUPERSUA ->R UO4	2.33 โมเดล 2.26 ที่เพิ่ม RUINDIR -> RUO4. RUPERSUA ->R UO4	2.34 โมเดล 2.26 ที่เพิ่ม RUDIR -> RUO4 RUINDIR -> RUO4 RUPERSUA->RUO2	2.35 โมเดล 2.26 ที่เพิ่ม RUDIR -> RUO4 RUINDIR -> RUO4 RUPERSUA->RUO4	236 โมเดล 2.26 ที่เพิ่ม RUINDIR -> RUO4 RUPERSUA->RUO2 RUPERSUA->RUO4
df	423	423	422	422	422
χ^2	4583.832	4707.909	4583.449	7764.505	4634.141
p	.000	.000	.000	.000	.000
χ^2/df	10.836	11.130	10.861	18.399	10.981
RMSEA	.098	.101	.098	.105	.100
RMR	8.264	.7.753	7.958	27.444	7.650
GFI	.775	.766	.775	.744	.770
AGFI	.645	.631	.645	.595	.637
การประมาณค่าพารามิเตอร์	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ไม่ได้

จากผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดที่ 1 และโมเดลที่เพิ่มตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยโดยตรง โดยอ้อมและเชิงชักชวนเข้าไปในโมเดลที่ 1 ด้วยการวิเคราะห์โค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงแบบความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนตัวบ่งชี้ไม่เท่ากัน พบว่าเฉพาะโมเดลการวัดที่ 1 ที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงดำเนินการพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุต่อ ด้วยการทดลองนำปัจจัยเชิงสาเหตุเข้าทดสอบในโมเดลการวัดที่ 1 เมื่อผู้วิจัยได้นำตัวแปรปัจจัยทั้งหมดเข้าในโมเดลการวัดแบบที่ 1 พบว่าโมเดลมีขนาดใหญ่ เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้มีขนาด 67 x 67 และค่าไค-สแควร์สูงมาก จำนวนพารามิเตอร์สำหรับปรับโมเดลมีจำกัด โมเดลไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เช่นกัน

จึงสรุปได้ว่า โมเดลที่ประยุกต์แนวคิดโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงวัดค่าด้วยตัวบ่งชี้หลายตัว และผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นให้ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนการวัดตัวบ่งชี้ไม่เท่ากันในการวัดครั้งเดียวกัน และเป็นโมเดลที่วัดตัวแปรแฝงด้วยตัวบ่งชี้หลายตัวแล้วนำมาวิเคราะห์โค้งพัฒนาการนั้นเป็นโมเดลที่สามารถวิเคราะห์ให้รายละเอียดได้ดีขึ้นแต่มีข้อจำกัดในการปรับโมเดล และเหมาะสำหรับตัวแปรแฝงที่จำนวนตัวบ่งชี้ของแต่ละตัวแปรไม่มาก เช่น 2 – 3 ตัวบ่งชี้ต่อตัวแปรแฝง คือ แม้จะให้ผลวิเคราะห์ที่ดีขึ้นในโมเดลการวัด แต่ไม่สามารถเพิ่มตัวแปรเข้าศึกษาในโมเดลการวัดได้มากนัก ผู้วิจัยจึงปรับวิธีการสำหรับพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ เพื่อให้โมเดลมีขนาดเล็กลง ง่ายต่อการวิเคราะห์ด้วยการรวม (aggregate) ตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยให้เป็นคะแนนผลรวม (composite score) เนื่องจากผลการวิเคราะห์สัมพันธ์และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันที่ผ่านมานั้น ตัวแปรสังเกตได้ของการใช้ประโยชน์วิจัยแต่ละครั้งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ค่อนข้างสูง มีน้ำหนักองค์ประกอบเท่าๆ กัน เพื่อให้โมเดลมีขนาดเล็กลงสามารถเพิ่มตัวแปรปัจจัยเชิงสาเหตุเข้าวิเคราะห์ในลักษณะโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้ (causal relationship model) มีศักยภาพในการปรับพารามิเตอร์ได้มากขึ้นจากเมทริกซ์ที่ครบ 8 เมทริกซ์ ซึ่งจะให้สารสนเทศตอบต่อคำถามวิจัยข้อที่ 3 และทำการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลที่พัฒนานี้ระหว่างตัวแปรอิสระที่ตั้งใจศึกษาอิทธิพลในลักษณะตัวแปรปรับ (moderators) คือ ตัวแปรสถาบัน ระดับหลักสูตรบัณฑิตศึกษาและกลุ่มสาขาวิชา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวทางดังกล่าวผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวทางดังกล่าวในตอนที่ 5.3 และ 5.4 ต่อไป

ตอนที่ 5.3 ผลการตรวจสอบความตรงโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัย

โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยของนิสิตบัณฑิตศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปรอิสระที่เป็นตัวแปรแฝง 11 ตัวแปร คือ ตัวแปรการค้นหาสารสนเทศวิจัย (INF_SEEK) การสอนเน้นการใช้ประโยชน์งานวิจัย (RUTEACH) การยืนยันความเชื่อผลวิจัย (BELSUSP) เจตคติเชิงบวกต่องานวิจัย (ATT2WRS) ความมีอิสระ (AUTINOMY) ความมีส่วนร่วมกิจกรรมวิจัย (RSINVOL) การปรึกษาวิทยานิพนธ์ (Consult) ปริมาณทรัพยากรวิจัย (RESQUAN) ความทันสมัยของทรัพยากรวิจัย (RESUPDAT) ทุนวิจัย (FUND) ประเภทงานวิจัย (TYPE) และตัวแปรตามที่เป็นตัวแปรแฝง 1 ตัว คือ การใช้ประโยชน์วิจัย (RU)

ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยพบว่า ค่าไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 324.130 ที่องศาอิสระ 289 ระดับนัยสำคัญ .076 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .953 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ .933 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ .038 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตัวแปรอิสระในโมเดลอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรตามการใช้ประโยชน์วิจัย (RUO) ได้ร้อยละ 37.0 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงทุกตัวมีค่าเป็นบวกและแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดของตัวแปรแฝงที่เป็นตัวแปรตามคือองค์ประกอบย่อยของการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3 (RUO3) มีน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 1.094 ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดของตัวแปรแฝงที่เป็นตัวแปรอิสระคือ องค์ประกอบย่อยการค้นหาสารสนเทศ

จากสื่อวิจัย (RSMDINF) ของตัวแปรแฝงการค้นหาสารสนเทศวิจัย (INF_SEEK) มีน้ำหนักองค์ประกอบ 1.280 ดังภาพที่ 5.5

ผู้วิจัยทดสอบอิทธิพลทางตรง (direct effect) โดยไม่มีอิทธิพลทางอ้อม (indirect effect) ของตัวแปรแฝงที่เป็นตัวแปรอิสระเพราะไม่มีงานวิจัยในอดีตที่ทำการพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการใช้ประโยชน์วิจัย มีแต่การนำตัวแปรรายตัวแปรเข้าทดสอบในโมเดลการวัด (Estabrooks และคณะ, 2002) งานวิจัยนี้มุ่งวัตถุประสงค์การทดสอบอิทธิพลจากตัวแปรทุกตัวรวมกันต่อการใช้ประโยชน์วิจัยเพื่อพัฒนาเป็นโมเดลภาพรวมสำหรับการศึกษาของนักวิจัยต่อไปในอนาคต เมื่อพิจารณาผลวิเคราะห์ข้อมูลที่โมเดลสมการโครงสร้าง (แผนภาพ 5.5) พบว่าตัวแฝงภายนอก 3 ตัวที่มีอิทธิพลต่อการใช้ประโยชน์วิจัยอย่างมีนัยสำคัญ คือ การเรียนการสอนเน้นการใช้ประโยชน์วิจัย (RUTEACH) ทุนวิจัย (FUND) มีอิทธิพลต่อการใช้ประโยชน์วิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และประเภทงานวิจัยที่ใช้มีอิทธิพลต่อการใช้ประโยชน์วิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาจากขนาดอิทธิพลพบว่าประเภทของงานวิจัยที่ใช้ (TYPE) มีค่าขนาดอิทธิพลสูงที่สุด (.526) รองลงมาคือ การค้นหาสารสนเทศวิจัย (INF_SEEK, -.359) การเรียนการสอนที่เน้นการใช้ประโยชน์วิจัย (RUTEACH, .240) ทุนวิจัย (FUND, -.233) ความมีส่วนร่วมกิจกรรมวิจัย (RSINVOL, .219) พบว่าตัวแปรในกลุ่มปัจจัยด้านเจตคติและความเชื่อต่องานวิจัยมีเพียงเจตคติเชิงบวกต่องานวิจัยที่มีขนาดอิทธิพลเกิน .200 ส่วนและตัวแปรแฝงอื่น คือ ความมีอิสระ (AUTINOMY) การปรึกษาวิทยานิพนธ์ (Consult) ปริมาณทรัพยากรวิจัย (RESQUAN) ความทันสมัยของทรัพยากรวิจัย (RESUPDAT) ล้วนมีขนาดอิทธิพลระดับต่ำ (-.013 ถึง .081) และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตัวแปรแฝงที่เป็นตัวแปรอิสระทุกตัวสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรแฝงการใช้ประโยชน์วิจัยได้ร้อยละ 37.0 ผลวิเคราะห์ดังตาราง 5.9

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรทุนวิจัย (FUND) ที่บ่งชี้ด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว คือ ทุนสนับสนุนการทำวิจัย (FUNDSP) ทุนสนับสนุนการนำเสนองานวิจัย (FUNDPR) ทุนอุดหนุนการตีพิมพ์ (FUNDPUB) ตัวแปรประเภทงานวิจัย (TYPE) ที่บ่งชี้ด้วยตัวแปรสังเกตได้ 8 ตัว คือ ความเป็นเชิงปริมาณของงานวิจัยที่นำมาใช้ (QUANP) ความเป็นเชิงคุณภาพของงานวิจัยที่นำมาใช้ (QUALP) การเน้นเชิงวิชาการของงานวิจัยที่นำมาใช้ (KNOWF) การเน้นเชิงปฏิบัติการของงานวิจัยที่นำมาใช้ (ACTF) จำนวนระยะดำเนินการของงานวิจัย (PHASEP) จำนวนผู้วิจัย (TEAMP) ระดับสถิติวิเคราะห์ (HSTATP) การบูรณาการศาสตร์ (INTEGP) กับตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยพบว่า ตัวแปรสังเกตได้ของทุนวิจัยทั้ง 3 ตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้ประโยชน์วิจัยและมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับต่ำมาก ขณะที่ตัวแปรสังเกตได้ของประเภทงานวิจัยมี 7 จาก 8 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์วิจัยด้วยค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ยกเว้นความเป็นเชิงคุณภาพงานวิจัย) โดยระดับสถิติวิเคราะห์มีขนาดความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์วิจัยสูงที่สุด (.308) รองลงมาคือความเป็นเชิงปริมาณงานวิจัย (.280) การเน้นเชิงวิชาการของงานวิจัยที่นำมาใช้ (.199) การเน้นเชิงปฏิบัติการของงานวิจัยที่นำมาใช้ (.193) จำนวนระยะดำเนินการของงานวิจัย (.182) การบูรณาการศาสตร์ (.172) และจำนวนผู้วิจัย (.153) ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 5.7

ตาราง 5.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยกับตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรทุนวิจัยและตัวแปรประเภทงานวิจัย

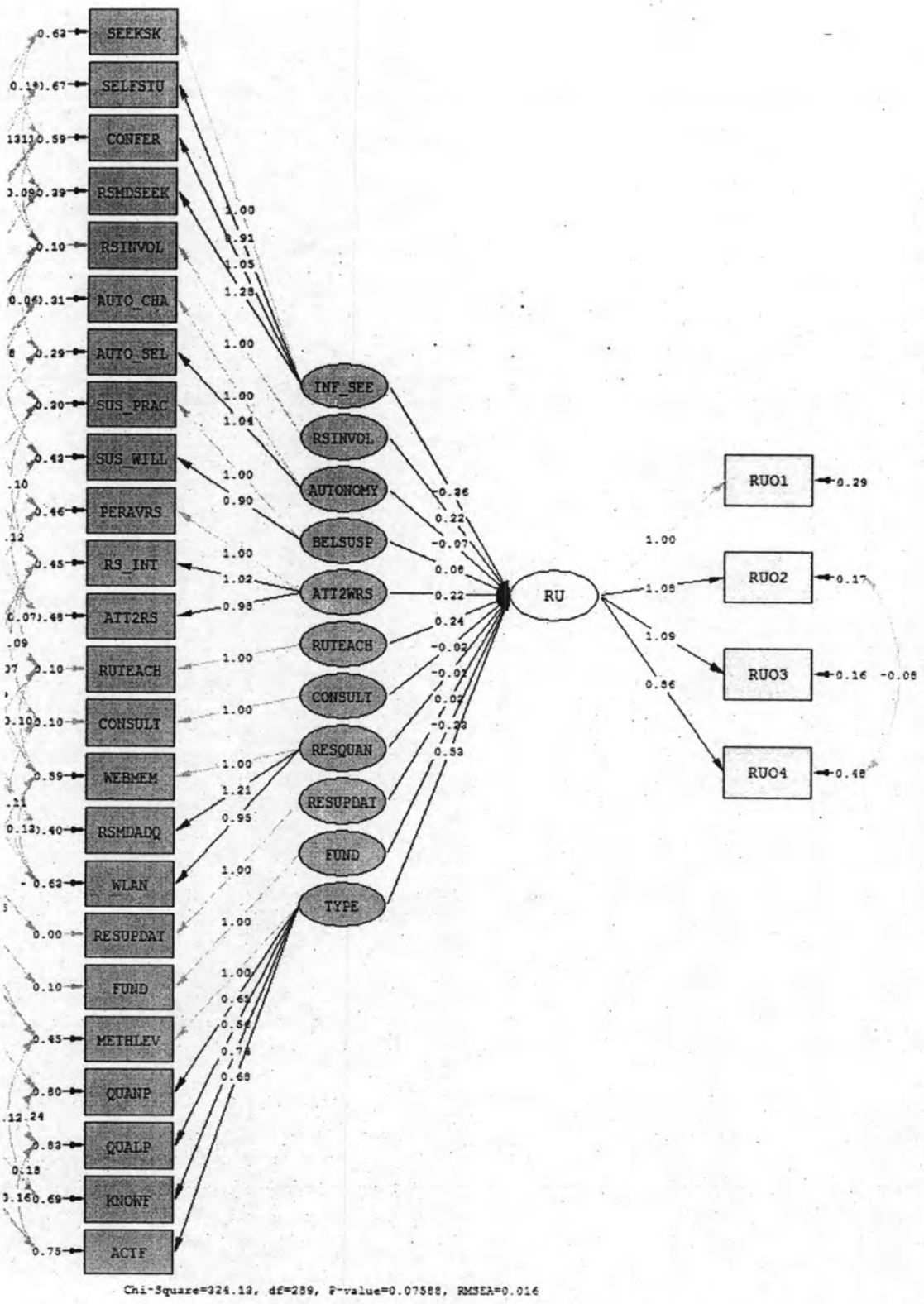
	RU	QUANP	QUALP	KNOWF	ACTF	PHASEP	TEAMP	HSTATP	INTEGP	FUNDSP	FUNDPR	FUNDPUB
RU	1.000											
QUANP	.280**	1.000										
QUALP	0.020	-0.066	1.000									
KNOWF	.199**	.190**	.435**	1.000								
ACTF	.193**	.284**	.350**	.296**	1.000							
PHASEP	.182**	.128**	.433**	.486**	.380**	1.000						
TEAMP	.153**	.294**	.201**	.403**	.207**	.490**	1.000					
HSTATP	.308**	.319**	.111*	.393**	.256**	.383**	.522**	1.000				
INTEGP	.172**	.191**	.294**	.395**	.289**	.461**	.505**	.539**	1.000			
FUNDSP	0.071	.179**	.222**	.277**	.241**	.262**	.409**	.203**	.217**	1.000		
FUNDPR	0.083	.242**	.210**	.264**	.168**	.278**	.468**	.274**	.241**	.829**	1.000	
FUNDPUB	0.089	.233**	.244**	.299**	.218**	.347**	.507**	.311**	.308**	.791**	.839**	1.000
Mean	3.601	3.500	2.784	2.891	3.115	2.720	2.835	2.957	2.996	2.703	2.697	2.583
S.D.	0.747	0.943	1.088	1.104	1.073	1.004	0.955	1.054	1.001	1.020	1.023	1.030

หมายเหตุ : *p<.05, **p<.01

ตาราง 5.8 ค่าประมาณพารามิเตอร์และค่าสถิติในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัย

การประมาณค่าด้วยวิธีไลค์ลิฮูดสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation)			
พารามิเตอร์ (ตัวแปรเหตุ → ตัวแปรผล)	ค่าประมาณพารามิเตอร์	S.E.	t
Matrix GA			
INF_SEEK->RU	-.359	.615	-.584
RSINVOL->RU	.219	.232	.941
AUTONOMY->RU	-.071	.079	-.888
BELSUSP->RU	.081	.085	.954
ATT2WRS->RU	.217	.168	1.294
RUTEACH->RU	.240	.093	2.582**
CONSULT->RU	-.015	.102	-.151
RESQUAN->RU	-.013	.205	-.064
RESUPDAT->RU	.018	.166	.110
FUND->RU	-.233	.066	-3.531**
TYPE->RU	.526	.439	1.999*
Matrix LY			
RU->RUO1	1.000	(==)	(==)
RU->RUO2	1.081	.041	26.326**
RU->RUO3	1.094	.040	27.037**
RU->RUO4	.857	.046	18.765**
Matrix LX			
INF_SEEK->SEEKSK	1.000	(==)	(==)
INF_SEEK->SELFSTUD	.915	.089	10.313**
INF_SEEK->CONFER	1.046	.105	9.925**
INF_SEEK->RSMDINF	1.280	.098	13.001**
RSINVOL->RSINVOL	1.000	(==)	(==)
AUTONOMY->AUTO_CHAN	1.000	(==)	(==)
AUTONOMY->AUTO_SELF	1.039	.070	14.775**
BELSUSP->SUSP_PRAC	1.000	(==)	(==)
BELSUSP->SUSP_SELF	.898	.074	12.069**
ATT2WRS->PERAVRS	1.000	(==)	(==)
ATT2WRS->RS_INT	1.022	.068	15.039**
ATT2WRS->ATT2RS	.985	.067	14.759**
RUTEACH->RUTEACH	1.000	(==)	(==)
CONSULT->CONSULT	1.000	(==)	(==)
RESQUAN->WEBMEM	1.000	(==)	(==)
RESQUAN->RSMADQ	1.214	.092	13.209**
RESQUAN->WLAN	.952	.095	10.034**
RESUPDAT->RESUPDAT	1.000	(==)	(==)
FUND->FUND	1.000	(==)	(==)
TYPE->METHLEV	1.000	(==)	(==)
TYPE->QUANP	.609	.068	9.015**
TYPE->QUALP	.556	.067	8.320**
TYPE->KNOWF	.744	.060	12.351**
TYPE->ACTF	.680	.067	10.081**
ข.ความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Goodness of fit of model to empirical data)			
χ^2	324.130		
df	289		
p	.076		
χ^2 / df	1.122		
GFI	.953		
AGFI	.933		
RMR	.038		
R^2 (construct reliability)	.370		

หมายเหตุ *p < .05, ** p < .01; (==) คือ ไม่มีการหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเพราะเป็นพารามิเตอร์กำหนด



ภาพที่ 5.5 โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัย

ตอนที่ 5.4 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยระหว่างสถาบัน ระดับหลักสูตรและกลุ่มสาขาวิชา

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามวิจัยข้อ 3 ส่วนที่ 2 เพื่อศึกษาถึงความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยที่พัฒนาขึ้น ในเรื่องจำนวนตัวแปรในโมเดล รูปแบบลักษณะโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีลักษณะเช่นเดียวกันระหว่างกลุ่มตัวอย่างในสถาบันที่ต่างกัน ระหว่างระดับหลักสูตรมหาบัณฑิตกับดุษฎีบัณฑิต และระหว่างกลุ่มสาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดประเมินผลกับกลุ่มที่ไม่ใช่สาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดประเมินผล หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบเมทริกซ์พารามิเตอร์ทั้ง 8 เมทริกซ์ในการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล มีขนาดเมทริกซ์เท่ากัน มีรูปแบบเมทริกซ์ (matrix form) และสถานะเมทริกซ์ (matrix mode) เป็นแบบเดียวกันหรือไม่ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มพหุ (multiple group analysis) ด้วยโปรแกรมลิสเรล ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ตรวจสอบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ความเบ้และความโด่ง พบว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีการแจกแจงแบบโค้งปกติ ถึงแม้มีค่าความเบ้ของตัวแปรบางตัวที่เป็นค่าลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและค่าความโด่งมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เป็นค่าที่ต่ำไม่มีนัยสำคัญทางปฏิบัติ (practical significant) สามารถดำเนินการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมลิสเรลได้ เมื่อศึกษาค่าเฉลี่ยของตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน โดยค่าเฉลี่ยของตัวบ่งชี้การใช้ประโยชน์วิจัยของกลุ่มตัวอย่างนิสิตบัณฑิตศึกษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยสูงกว่าค่าเฉลี่ยของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเล็กน้อยในแต่ละตัวบ่งชี้ แต่ก็มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ค่าแสดงการกระจายตัว) สูงกว่าเช่นกัน ค่าเฉลี่ยของตัวแปรของนิสิตบัณฑิตศึกษาในระดับหลักสูตรดุษฎีบัณฑิตสูงกว่าระดับหลักสูตรมหาบัณฑิต และค่าเฉลี่ยของตัวแปรของนิสิตบัณฑิตศึกษาในกลุ่มสาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดประเมินผลสูงกว่านิสิตบัณฑิตศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มสาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดประเมินผล เมื่อเทียบตัวแปรในกลุ่มปัจจัยเชิงสาเหตุที่เป็นตัวแปรอิสระระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่มจำแนกตามตัวแปรปรับทั้ง 3 ตัวแปร พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน ผลวิเคราะห์ดังตาราง 5.10, 5.12 และ 5.14

ผู้วิจัยได้จัดทำตารางค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์ตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่พัฒนาแบบซ้อนกันในตารางเดียว คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของนิสิตบัณฑิตศึกษาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ใต้แนวทแยง) รวมกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของนิสิตบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (เหนือแนวทแยง) ดังตาราง 5.11 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของนิสิตระดับมหาบัณฑิต (ใต้แนวทแยง) รวมกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของนิสิตระดับดุษฎีบัณฑิต (เหนือแนวทแยง) ดังตาราง 5.13 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของนิสิตบัณฑิตศึกษาในกลุ่มสาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดประเมินผล (ใต้แนวทแยง) รวมกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของนิสิตบัณฑิตศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มสาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดประเมินผล (เหนือแนวทแยง) ดังตาราง 5.15 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ (ตัวบ่งชี้) 28 ตัวแปรรวม 378 คู่ในแต่ละเมทริกซ์ ค่าสหสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ในโมเดลมีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 เป็นส่วนใหญ่ ในเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างนิสิตบัณฑิตศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ค่าสัมประสิทธ์ต่ำสุดมีค่า .001 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ทุนวิจัย (FUND) กับการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 (RUO2) ค่าสัมประสิทธ์สูงสุดมีค่า .817 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้การใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3 (RUO3) กับการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 (RUO2) ซึ่งสอดคล้องกับในเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของนิสิตบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ค่าในเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของนิสิต

บัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒสูงกว่าเล็กน้อย) ในเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างนิสิตมหาบัณฑิต ค่าสัมประสิทธิ์ต่ำสุดมีค่า .005 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ทุนวิจัย (FUND) กับการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 (RUO2) ค่าสัมประสิทธิ์สูงสุดมีค่า .801 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้การใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3 (RUO3) กับการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 (RUO2) ขณะที่ในเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างนิสิตดุษฎีบัณฑิต ค่าสัมประสิทธิ์ต่ำสุดมีค่า .001 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้งานวิจัยที่เน้นการนำไปใช้ประโยชน์ (ACTF) กับการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 (RUO2) ค่าสัมประสิทธิ์สูงสุดมีค่า .862 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้การใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3 (RUO3) กับการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 (RUO2) ในในเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างนิสิตกลุ่มสาขาวิชาสถิติวิจัยและวัดประเมินผล ค่าสัมประสิทธิ์ต่ำสุดมีค่า .001 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้การประชุมทางวิชาการ (CONFER) กับการยินดีเชื่อผลวิจัย (SUSP_WILL) ค่าสัมประสิทธิ์สูงสุดมีค่า .826 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้การใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3 (RUO3) กับการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 (RUO2) ขณะที่เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่นิสิตกลุ่มสาขาวิชาสถิติวิจัยและวัดประเมินผล ค่าสัมประสิทธิ์ต่ำสุดมีค่า .003 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ทุนวิจัย (FUND) กับความเป็นตัวเอง (AUTO_SELF) ค่าสัมประสิทธิ์สูงสุดมีค่า .832 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้การใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 3 (RUO3) กับการใช้ประโยชน์วิจัยโดยรวมครั้งที่ 2 (RUO2) เมื่อพิจารณาจากค่า Bartlett's Test พบว่ามีค่า Approx. Chi-Square ของแต่ละเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่าง 711.317 ถึง 749.236, ค่า p = .000 บ่งชี้ว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ทั้งสองกลุ่มจำแนกตามตัวแปรปรับ 3 ตัวแปร คือ สถาบัน ระดับหลักสูตรบัณฑิตศึกษาและกลุ่มสาขาวิชาไม่ใช่เมทริกซ์เอกลักษณ์และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้

ตาราง 5.9 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยของนิสิตบัณฑิตศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตัวแปร	Mean	S.D.	Max	Min	C.V.	Skewness	Kurrtosis
จุฬาลงกรณ์							
ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของการใช้ประโยชน์วิจัย							
RUO1	3.576	0.911	5.000	1.000	0.255	-0.591**	0.046
RUO2	3.699	0.841	5.000	1.000	0.227	-0.624**	0.319
RUO3	3.661	0.859	5.000	1.000	0.235	-0.649**	0.236
RUO4	3.746	0.737	5.000	1.000	0.197	-0.773**	1.040**
ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงที่เป็นตัวแปรอิสระ							
SEEKSK	3.756	0.861	5.000	1.000	0.229	-0.466**	0.249
SELFSTUD	3.357	0.934	5.000	1.000	0.278	-0.111	-0.185
CONFER	2.487	1.101	5.000	1.000	0.443	0.204	-0.815**
RSMDINF	3.078	0.656	5.000	1.375	0.213	0.081	0.266
RSINVOL	3.040	0.740	5.000	1.000	0.244	-0.105	0.046
AUTO_SELF	3.761	0.944	5.000	1.000	0.251	-0.444*	-0.125
AUTO_CHAN	3.685	0.979	5.000	1.000	0.266	-0.338**	-0.409
SUSP_PRAC	3.282	0.951	5.000	1.000	0.290	-0.590*	-0.113
SUS_WILL	3.395	0.888	5.000	1.000	0.262	-0.207	-0.190
PERAVRS	3.811	0.786	5.000	1.000	0.206	-0.756**	1.017*
RS_INT	3.702	0.836	5.000	2.000	0.226	-0.220	-0.488
ATT2RS	3.762	0.545	5.000	2.000	0.145	-0.205	0.092
RUTEACH	3.811	0.792	5.000	2.000	0.208	-0.216	-0.417
CONSULT	3.503	0.928	5.000	1.000	0.265	-0.399*	-0.231
WEBMEM	3.492	0.799	5.000	1.000	0.229	-0.022	-0.192
RSMDADQ	3.262	0.647	5.000	1.500	0.198	0.040	0.402
WLAN	3.185	0.923	5.000	1.000	0.290	-0.181	0.118
RESUPDAT	3.200	0.683	5.000	1.667	0.213	0.342*	0.085
FUND	2.825	0.944	5.000	1.000	0.334	-0.113	-0.254
METHLEV	2.873	0.777	5.000	1.000	0.271	0.097	-0.220
QUANP	3.563	0.924	5.000	1.000	0.259	-0.219	-0.359
QUALP	2.832	1.070	5.000	1.000	0.378	0.007	-0.762*
KNOWF	2.874	1.103	5.000	1.000	0.384	-0.033	-0.700*
ACTF	3.248	1.088	5.000	1.000	0.335	-0.328*	-0.475
ศรีนครินทรวิโรฒ							
ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของการใช้ประโยชน์วิจัย							
RUO1	3.449	0.868	5.000	1.200	0.252	-0.267	-0.591
RUO2	3.530	0.844	5.000	1.400	0.239	-0.186	-0.788**
RUO3	3.575	0.833	5.000	1.600	0.233	-0.285	-0.643*
RUO4	3.564	0.842	5.000	1.000	0.236	-0.428**	-0.295
ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงที่เป็นตัวแปรอิสระ							
SEEKSK	3.513	0.947	5.000	1.000	0.270	-0.162	-0.357
SELFSTUD	3.278	0.877	5.000	1.000	0.268	-0.026	-0.349
CONFER	2.561	1.063	5.000	1.000	0.415	0.181	-0.602
RSMDINF	2.935	0.666	5.000	1.500	0.227	0.212	-0.355
RSINVOL	2.942	0.876	5.000	1.000	0.298	-0.098	-0.484
AUTO_SELF	3.687	0.933	5.000	1.000	0.253	-0.345*	-0.423
AUTO_CHAN	3.648	0.981	5.000	1.000	0.269	-0.280	-0.443
SUSP_PRAC	3.274	0.952	5.000	1.000	0.291	-0.420**	-0.335
SUS_WILL	3.313	0.929	5.000	1.000	0.280	-0.399*	0.002
PERAVRS	3.791	0.896	5.000	1.000	0.236	-0.494**	0.253
RS_INT	3.670	1.004	5.000	1.000	0.274	-0.474**	-0.208
ATT2RS	3.680	0.701	5.000	1.333	0.190	-0.353*	0.375
RUTEACH	3.665	0.951	5.000	1.000	0.260	-0.237	-0.583
CONSULT	3.506	0.922	5.000	1.000	0.263	-0.339*	-0.250
WEBMEM	3.330	0.978	5.000	1.000	0.294	-0.081	-0.681*
RSMDADQ	3.215	0.726	5.000	1.333	0.226	-0.054	-0.264
WLAN	3.057	1.011	5.000	1.000	0.331	-0.114	-0.176
RESUPDAT	3.170	0.742	5.000	1.000	0.234	-0.010	0.010
FUND	2.491	0.950	5.000	1.000	0.381	0.033	-0.648*
METHLEV	2.882	0.795	5.000	1.000	0.276	0.014	-0.674*
QUANP	3.435	0.959	5.000	1.000	0.279	-0.307*	-0.271
QUALP	2.735	1.107	5.000	1.000	0.405	0.015	-0.672*
KNOWF	2.909	1.108	5.000	1.000	0.381	-0.129	-0.712*
ACTF	2.978	1.043	5.000	1.000	0.350	0.090	-0.724*

ตาราง 5.10 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยของกลุ่มตัวอย่างนิสิตบัณฑิตศึกษาในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ใต้แนวทแยง) และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (เหนือแนวทแยง)

ตัวแปร	RUO1	RUO2	RUO3	RUO4	SEEKSK	SELFSTUD	CONFER	RSMDINF	RSINVOL	AUTO_CHA	AUTO_SEL	SUSP_PRAC	SUS_WILL	PERAVRS	RS_INT	ATT2RS	RUTEACH	CONSULT	WEBMEM	RSMDADQ	WLAN	RESUPDAT	FUND	METHLEV	QUANP	QUALP	KNOWF	ACTF
mean	3.449	3.530	3.575	3.564	3.513	3.276	2.561	2.935	2.942	3.687	3.648	3.274	3.313	3.791	3.670	3.680	3.665	3.506	3.330	3.215	3.057	3.170	2.491	2.882	3.435	2.735	2.909	2.978
S.D.	.868	.844	.833	.842	.947	.877	1.063	.866	.876	.933	.981	.952	.929	.896	1.004	.701	.951	.922	.978	.726	1.011	.742	.950	.795	.959	1.107	1.108	1.043
RUO1	1	.813**	.808**	.638**	.342**	.138**	.199**	.290**	.295**	.294**	.165**	.264**	.197**	.385**	.290**	.366**	.449**	.386**	.280**	.314**	.109	.269**	.081	.238**	.261**	.021	.236**	.132**
RUO2	.742**	1	.850**	.606**	.337**	.144**	.243**	.385**	.379**	.336**	.293**	.264**	.183**	.445**	.358**	.475**	.473**	.367**	.312**	.338**	.161**	.361**	.024	.321**	.309**	.027	.248**	.130**
RUO3	.743**	.817**	1	.682**	.377**	.195**	.278**	.419**	.413**	.329**	.300**	.261**	.149**	.455**	.356**	.418**	.511**	.466**	.389**	.406**	.197**	.373**	.038	.327**	.333**	.068	.277**	.256**
RUO4	.558**	.548**	.656**	1	.469**	.212**	.301**	.346**	.288**	.259**	.237**	.081	.065	.304**	.276**	.356**	.500**	.407**	.280**	.278**	.097	.226**	-.005	.228**	.331**	-.105	.144**	.173**
SEEKSK	.096	.087	.124	.240**	1	.364**	.266**	.520**	.318**	.326**	.336**	.250**	.184**	.363**	.248**	.365**	.400**	.278**	.297**	.323**	.184**	.263**	.118	.380**	.229**	.193**	.253**	.299**
SELFSTUD	.186**	.115	.103	.235**	.387**	1	.385**	.644**	.387**	.155**	.206**	.264**	.166**	.302**	.234**	.228**	.321**	.248**	.320**	.256**	.258**	.361**	.167**	.282**	.266**	.162**	.215**	.274**
CONFER	.201**	.109	.087	.209**	.188**	.380**	1	.678**	.519**	.257**	.240**	.154**	.007	.178**	.179**	.176**	.364**	.308**	.329**	.396**	.198**	.456**	.421**	.460**	.265**	.231**	.322**	.334**
RSMDINF	.306**	.226**	.245**	.321**	.441**	.722**	.638**	1	.634**	.358**	.405**	.295**	.151**	.439**	.346**	.336**	.431**	.410**	.410**	.486**	.353**	.568**	.370**	.597**	.331**	.307**	.420**	.368**
RSINVOL	.224**	.136**	.206**	.265**	.280**	.389**	.481**	.627**	1	.245**	.349**	.156**	.166**	.393**	.449**	.364**	.345**	.346**	.339**	.361**	.359**	.504**	.252**	.390**	.199**	.159**	.211**	.248**
AUTO_CHA	.159**	.056	.072	.226**	.275**	.160**	.316**	.253**	.336**	1	.721**	.196**	.219**	.382**	.454**	.192**	.210**	.159**	.067	.095	.036	.184**	.111	.234**	-.038	.064	.088	.103
AUTO_SEL	.143**	.130**	.119	.329**	.279**	.220**	.311**	.335**	.347**	.721**	1	.365**	.323**	.442**	.577**	.479**	.266**	.125	.126	.229**	.271**	.302**	.143**	.339**	.085	.219**	.348**	.240**
SUSP_PRAC	.240**	.223**	.225**	.218**	.120	.281**	.239**	.298**	.365**	.196**	.200**	1	.619**	.502**	.378**	.463**	.227**	.138**	.254**	.218**	.170**	.257**	.190**	.243**	.036	.255**	.330**	.217**
SUS_WILL	.166**	.171**	.182**	.176**	.115	.140**	.178**	.191**	.356**	.219**	.119	.658**	1	.462**	.449**	.524**	.144**	-.004	.208**	.241**	.186**	.180**	.104	.062	-.041	.221**	.210**	.133**
PERAVRS	.166**	.133**	.251**	.207**	.293**	.190**	.199**	.301**	.431**	.382**	.311**	.230**	.295**	1	.559**	.604**	.399**	.303**	.348**	.287**	.153**	.320**	.068	.210**	.131**	.173**	.289**	.219**
RS_INT	.177**	.225**	.205**	.241**	.350**	.277**	.385**	.394**	.431**	.454**	.467**	.202**	.205**	.549**	1	.625**	.304**	.170**	.227**	.221**	.264**	.380**	.093	.168**	.050	.196**	.193**	.210**
ATT2RS	.292**	.283**	.344**	.327**	.260**	.198**	.173**	.289**	.354**	.192**	.215**	.320**	.402**	.446**	.350**	1	.454**	.292**	.359**	.410**	.303**	.400**	.054	.251**	.139**	.098	.320**	.216**
RUTEACH	.292**	.321**	.311**	.311**	.359**	.377**	.295**	.429**	.367**	.210**	.182**	.183**	.185**	.356**	.278**	.339**	1	.499**	.486**	.425**	.256**	.378**	.138**	.402**	.376**	.073	.335**	.270**
CONSULT	.108	.023	.088	.181**	.316**	.209**	.187**	.256**	.307**	.159**	.098	.126	.067	.237**	.112	.191**	.243**	1	.402**	.405**	.222**	.404**	.223**	.377**	.275**	.178**	.316**	.145**
WEBMEM	.134**	.109	.149**	.119	.169**	.103	.163**	.211**	.209**	.067	-.033	.134**	.118	.142**	.062	.173**	.274**	.325**	1	.578**	.255**	.524**	.249**	.308**	.293**	.150**	.371**	.350**
RSMDADQ	.107	.040	.166**	.182**	.082	.089	.299**	.280**	.202**	.095	.099	.184**	.066	.197**	.064	.176**	.153**	.347**	.403**	1	.456**	.578**	.404**	.461**	.321**	.174**	.362**	.300**
WLAN	.091	.088	.217**	.156**	.121	.011	.160**	.189**	.095	.036	.046	.075	-.002	.048	.072	.091	.129**	.136**	.219**	.529**	1	.530**	.227**	.316**	.159**	.177**	.274**	.217**
RESUPDAT	.186**	.122	.203**	.232**	.167**	.152**	.375**	.336**	.317**	.184**	.189**	.229**	.133**	.197**	.147**	.155**	.219**	.283**	.447**	.593**	.481**	1	.516**	.500**	.332**	.264**	.384**	.325**
FUND	.113	-.001	.066	.198**	.063	.165**	.331**	.348**	.269**	.111	.106	.242**	.160**	.194**	.081	.147**	.089	.272**	.353**	.482**	.299**	.589**	1	.499**	.234**	.311**	.404**	.284**
METHLEV	.219**	.141**	.209**	.185**	.234**	.308**	.323**	.402**	.327**	.234**	.213**	.271**	.166**	.214**	.211**	.199**	.208**	.385**	.227**	.274**	.198**	.431**	.379**	1	.254**	.383**	.616**	.384**
QUANP	.170**	.199**	.210**	.125	.221**	.147**	-.026	.168**	.085	-.038	-.055	.107	.165**	.164**	.104	.251**	.273**	.121	.275**	.213**	.219**	.308**	.215**	.345**	1	-.101	.136**	.158**
QUALP	.017	.006	.049	.028	.111	.246**	.324**	.291**	.097	.064	.118	.080	.026	-.003	.066	.013	.052	.102	.003	.076	.113	.193**	.162**	.277**	-.036	1	.454**	.430**
KNOWF	.117	.161**	.140**	.101	.136**	.269**	.270**	.353**	.169**	.088	.194**	.098	.025	.221**	.247**	.200**	.079	.230**	.142**	.276**	.135**	.355**	.211**	.456**	.248**	.418**	1	.467**
ACTF	.105	.159**	.191**	.159**	.249**	.257**	.205**	.295**	.283**	.103	.086	.059	.003	.272**	.184**	.159**	.373**	.300**	.160**	.176**	.148**	.247**	.133**	.349**	.394**	.268**	.146**	1
mean	3.576	3.699	3.661	3.746	3.756	3.357	2.487	3.078	3.040	3.761	3.685	3.282	3.395	3.811	3.702	3.762	3.811	3.503	3.492	3.262	3.185	3.200	2.825	2.873	3.563	2.832	2.874	3.248
S.D.	.911	.841	.859	.737	.861	.934	1.101	.656	.740	.944	.979	.951	.888	.786	.836	.545	.792	.926	.799	.647	.923	.683	.944	.777	.924	1.070	1.103	1.066
ตัวแปร	RUO1	RUO2	RUO3	RUO4	SEEKSK	SELFSTUD	CONFER	RSMDINF	RSINVOL	AUTO_CHAN	AUTO_SELF	SUSP_PRAC	SUS_WILL	PERAVRS	RS_INT	ATT2RS	RUTEACH	CONSULT	WEBMEM	RSMDADQ	WLAN	RESUPDAT	FUND	METHLEV	QUANP	QUALP	KNOWF	ACTF

หมายเหตุ : *p<.05, ** p<.01, จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย = 238 คน, Bartlett's Test of Sphericity Approx : Chi-Square = 738.659, sig = .000 / จำนวนกลุ่มตัวอย่าง : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ = 230 คน, Bartlett's Test of Sphericity Approx : Chi-Square = 749.236, sig = .000

ตาราง 5.11 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยของนิสิตบัณฑิตศึกษาระดับหลักสูตรมหาบัณฑิตกับดุษฎีบัณฑิต

ตัวแปร	Mean	S.D.	Max	Min	C.V.	Skewness	Kurrtosis
ดุษฎีบัณฑิต							
ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของการใช้ประโยชน์วิจัย							
RUO1	3.618	0.906	1.000	5.000	0.250	-0.574**	-0.133
RUO2	3.726	0.836	1.000	5.000	0.224	-0.539**	-0.078
RUO3	3.711	0.839	1.000	5.000	0.226	-0.643**	0.201
RUO4	3.766	0.793	1.000	5.000	0.211	-0.946**	1.407**
ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงที่เป็นตัวแปรอิสระ							
SEEKSK	3.699	0.833	1.000	5.000	0.225	-0.580**	0.548
SELFSTUD	3.419	0.810	1.000	5.000	0.237	0.189	-0.172
CONFER	2.659	1.050	1.000	5.000	0.395	0.145	-0.568
RSMDINF	3.108	0.638	1.375	5.000	0.205	0.374*	0.226
RSINVOL	3.147	0.755	1.000	5.000	0.240	-0.258	0.236
AUTO_CHAN	3.878	0.860	1.000	5.000	0.222	-0.388*	-0.292
AUTO_SELF	3.882	0.888	2.000	5.000	0.229	-0.183	-0.967**
SUSP_PRAC	3.253	0.944	1.000	5.000	0.290	-0.369*	-0.424
SUS_WILL	3.310	0.856	1.000	5.000	0.259	-0.347*	-0.055
PERAVRS	3.869	0.761	1.000	5.000	0.197	-0.678**	1.508**
RS_INT	3.799	0.875	1.000	5.000	0.230	-0.625**	0.586
ATT2RS	3.817	0.533	2.333	5.000	0.140	0.043	-0.006
RUTEACH	3.825	0.871	1.000	5.000	0.228	-0.496**	0.059
CONSULT	3.552	0.970	1.000	5.000	0.273	-0.542**	-0.123
WEBMEM	3.437	0.839	2.000	5.000	0.244	-0.158	-0.626
RSMDADQ	3.274	0.701	1.500	5.000	0.214	0.063	-0.016
WLAN	3.109	0.983	1.000	5.000	0.316	-0.137	0.048
RESUPDAT	3.253	0.695	1.667	5.000	0.214	0.095	0.063
FUND	2.712	0.985	1.000	5.000	0.363	-0.194	-0.553
METHLEV	2.945	0.805	1.250	5.000	0.273	0.006	-0.760*
QUANP	3.603	0.929	1.000	5.000	0.258	-0.419**	0.029
QUALP	2.668	1.098	1.000	5.000	0.411	0.027	-0.826*
KNOWF	2.983	1.139	1.000	5.000	0.382	-0.181	-0.786*
ACTF	3.083	1.134	1.000	5.000	0.368	-0.201	-0.776*
มหาบัณฑิต							
ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของการใช้ประโยชน์วิจัย							
RUO1	3.413	0.867	5.000	1.000	0.254	-0.324*	-0.328
RUO2	3.511	0.843	5.000	1.000	0.240	-0.289	-0.426
RUO3	3.530	0.846	5.000	1.200	0.240	-0.324*	-0.466
RUO4	3.552	0.784	5.000	1.600	0.221	-0.314*	-0.559
ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงที่เป็นตัวแปรอิสระ							
SEEKSK	3.577	0.979	5.000	1.000	0.274	-0.124	-0.527
SELFSTUD	3.222	0.981	5.000	1.000	0.305	-0.108	-0.520
CONFER	2.393	1.098	5.000	1.000	0.459	0.265	-0.817**
RSMDINF	2.911	0.675	4.500	1.375	0.232	0.005	-0.508
RSINVOL	2.844	0.836	5.000	1.000	0.294	0.045	-0.406
AUTO_CHAN	3.577	0.988	5.000	1.000	0.276	-0.309	-0.400
AUTO_SELF	3.460	1.019	5.000	1.000	0.295	-0.275	-0.391
SUSP_PRAC	3.301	0.958	5.000	1.000	0.290	-0.636**	-0.017
SUS_WILL	3.397	0.955	5.000	1.000	0.281	-0.316*	-0.108
PERAVRS	3.736	0.908	5.000	1.000	0.243	-0.505**	-0.002
RS_INT	3.577	0.953	5.000	1.000	0.266	-0.180	-0.631*
ATT2RS	3.630	0.695	5.000	1.333	0.191	-0.374*	0.255
RUTEACH	3.657	0.874	5.000	2.000	0.239	-0.071	-0.714*
CONSULT	3.459	0.878	5.000	1.000	0.254	-0.182	-0.361
WEBMEM	3.389	0.946	5.000	1.000	0.279	-0.068	-0.326
RSMDADQ	3.206	0.673	5.000	1.333	0.210	-0.134	0.064
WLAN	3.134	0.956	5.000	1.000	0.305	-0.184	-0.119
RESUPDAT	3.120	0.723	5.000	1.000	0.232	0.206	0.126
FUND	2.612	0.936	5.000	1.000	0.358	0.110	-0.327
METHLEV	2.812	0.762	5.000	1.000	0.271	0.083	-0.091
QUANP	3.402	0.947	5.000	1.000	0.278	-0.133	-0.477
QUALP	2.895	1.070	5.000	1.000	0.369	0.003	-0.612
KNOWF	2.803	1.065	5.000	1.000	0.380	0.000	-0.583
ACTF	3.146	1.012	5.000	1.000	0.322	0.021	-0.631*

ตาราง 5.12 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยของกลุ่มตัวอย่างนิสิตระดับหลักสูตรมหาบัณฑิต (ใต้แนวทแยง) และดุษฎีบัณฑิต (เหนือแนวทแยง)

ตัวแปร	RUO1	RUO2	RUO3	RUO4	SEEKSK	SELFSTUD	CONFER	RSMDINF	RSINVOL	AUTO_CHA	AUTO_SEL	SUSP_PRAC	SUS_WILL	PERAVRS	RS_INT	ATT2RS	RUTEACH	CONSULT	WEBMEM	RSMDADQ	WLAN	RESUPDAT	FUND	METHLEV	QUANP	QUALP	KNOWF	ACTF
mean	3.618	3.726	3.711	3.766	3.699	3.419	2.659	3.108	3.147	3.678	3.882	3.253	3.310	3.869	3.799	3.817	3.625	3.552	3.437	3.274	3.109	3.253	2.712	2.945	3.603	2.668	2.983	3.083
S.D.	0.906	0.836	0.839	0.793	0.833	0.810	1.050	0.638	0.755	0.860	0.888	0.944	0.856	0.761	0.875	0.533	0.871	0.970	0.839	0.701	0.983	0.895	0.985	0.805	0.929	1.098	1.139	1.134
RUO1	1	.836**	.767**	.598**	.279**	0.005	.266**	.278**	.254**	.175**	0.129	.292**	.260**	.231**	.224**	.390**	.303**	.163*	.131*	.291**	.145*	.157*	0.12	.167*	0.095	-0.04	.140*	-0.002
RUO2	.713**	1	.862**	.611**	.270**	0.05	.200**	.304**	.314**	0.074	0.128	.302**	.195**	.256**	.237**	.414**	.362**	.163*	.215**	.304**	.203**	.263**	0.049	.215**	.175**	-0.041	.137*	-0.001
RUO3	.778**	.801**	1	.650**	.284**	0.027	.244**	.332**	.335**	0.086	.140*	.283**	.147*	.293**	.231**	.373**	.342**	.202**	.248**	.385**	.326**	.282**	0.057	.240**	.203**	0.03	.196**	.133*
RUO4	.589**	.541**	.676**	1	.416**	0.081	.325**	.349**	.307**	0.12	.180**	.155*	.163*	.187**	.159*	.372**	.311**	.259**	.148*	.269**	.134*	.153*	0.099	0.123	0.104	-0.029	0.072	0.061
SEEKSK	.173**	.180**	.226**	.335**	1	.378**	.283**	.544**	.424**	.279**	.296**	.276**	.249**	.373**	.350**	.359**	.368**	.283**	.227**	.230**	.180**	.213**	0.086	.385**	.151*	0.044	.253**	.291**
SELFSTUD	.282**	.176**	.226**	.323**	.369**	1	.493**	.687**	.339**	0.099	.209**	.210**	0.09	.175**	.218**	.182**	.284**	.274**	.259**	.154*	.179**	.260**	.178**	.245**	0.077	.315**	.274**	.325**
CONFER	0.11	0.117	0.092	.156*	.163*	.281**	1	.716**	.522**	.197**	.187**	.247**	.157*	0.07	.169*	.217**	.385**	.270**	.304**	.411**	.227**	.381**	.345**	.367**	.148*	.236**	.175**	.259**
RSMDINF	.305**	.295**	.314**	.310**	.441**	.677**	.580**	1	.577**	.220**	.347**	.278**	.163*	.304**	.345**	.318**	.404**	.319**	.292**	.354**	.277**	.401**	.330**	.454**	.154*	.273**	.350**	.339**
RSINVOL	.242**	.199**	.275**	.228**	.208**	.402**	.454**	.570**	1	.140*	.314**	.210**	.186**	.319**	.417**	.317**	.354**	.395**	.309**	.344**	.266**	.411**	.281**	.377**	0.1	0.079	0.129	.244**
AUTO_CHA	.244**	.266**	.265**	.322**	.310**	.175**	.332**	.346**	.361**	1	.601**	.190**	.213**	.324**	.241**	.244**	0.129	0.046	0.08	.173**	.148*	0.013	0.117	.176**	-0.089	0.064	.132*	0.078
AUTO_SEL	.138*	.242**	.232**	.329**	.305**	.187**	.314**	.353**	.325**	.757**	1	.313**	.250**	.327**	.477**	.303**	0.087	0.03	-0.001	.131*	.166*	.188**	0.125	.241**	-.158*	.234**	.275**	0.068
SUSP_PRAC	.220**	.215**	.212**	.146*	0.118	.331**	.163*	.324**	.309**	.366**	.279**	1	.695**	.339**	.407**	.404**	.177**	0.072	.137*	.192**	.206**	.251**	.267**	.291**	-0.005	.238**	.277**	0.128
SUS_WILL	.130*	.183**	.197**	0.098	0.095	.210**	0.051	.200**	.332**	.366**	.230**	.590**	1	.332**	.464**	.449**	0.12	-0.013	0.098	0.12	0.053	.155*	.184**	.160*	-0.037	0.087	0.064	0.014
PERAVRS	.306**	.317**	.397**	.308**	.295**	.283**	.264**	.414**	.463**	.484**	.404**	.406**	.431**	1	.513**	.478**	.283**	.205**	.227**	.243**	.131*	.198**	.139*	.191**	.137*	0.032	.250**	.236**
RS_INT	.226**	.326**	.312**	.329**	.240**	.262**	.324**	.363**	.440**	.532**	.542**	.209**	.254**	.579**	1	.513**	.241**	0.031	.132*	.158*	.224**	.240**	.133*	.145*	-0.007	0.085	.155*	.163*
ATT2RS	.292**	.358**	.379**	.313**	.294**	.213**	0.112	.294**	.365**	.437**	.362**	.410**	.507**	.569**	.503**	1	.324**	.213**	.193**	.367**	.264**	.248**	.159*	.248**	.206**	0.008	.255**	.149*
RUTEACH	.435**	.434**	.475**	.518**	.399**	.388**	.256**	.445**	.343**	.342**	.301**	.239**	.214**	.452**	.324**	.466**	1	.321**	.393**	.339**	.243**	.269**	0.081	.363**	.293**	0.063	.227**	.294**
CONSULT	.317**	.210**	.334**	.329**	.305**	.184**	.213**	.336**	.256**	.225**	.172**	.198**	0.079	.328**	.243**	.269**	.432**	1	.342**	.323**	.153*	.284**	.257**	.359**	0.116	0.123	.310**	.184**
WEBMEM	.287**	.231**	.303**	.279**	.264**	.187**	.196**	.351**	.273**	.222**	0.088	.250**	.226**	.281**	.179**	.352**	.411**	.385**	1	.516**	.251**	.517**	.369**	.334**	.297**	0.063	.279**	.269**
RSMDADQ	0.125	0.083	.189**	.206**	.201**	.185**	.276**	.418**	.240**	.270**	.187**	.214**	.202**	.246**	.140*	.272**	.273**	.431**	.493**	1	.513**	.655**	.447**	.389**	.262**	0.018	.292**	.219**
WLAN	0.066	0.067	0.1	.132*	.150*	0.107	.134*	.291**	.240**	0.096	.174**	0.043	.139*	0.089	.145*	.191**	.171**	.210**	.239**	.469**	1	.531**	.254**	.296**	0.12	0.083	.225**	.177**
RESUPDAT	.279**	.212**	.282**	.283**	.216**	.241**	.430**	.490**	.413**	.371**	.270**	.243**	.172**	.308**	.293**	.316**	.331**	.401**	.468**	.623**	.493**	1	.565**	.476**	.315**	0.126	.393**	.277**
FUND	0.086	-.005	0.054	0.107	.131*	.160*	.374**	.403**	.244**	.179**	0.111	.164*	0.101	0.113	0.038	0.053	.165*	.225**	.249**	.429**	.285**	.526**	1	.386**	.173**	.163*	.298**	.150*
METHLEV	.275**	.227**	.280**	.272**	.252**	.328**	.400**	.527**	.329**	.328**	.288**	.231**	0.08	.222**	.211**	.197**	.246**	.400**	.208**	.348**	.223**	.449**	.475**	1	.296**	.287**	.584**	.296**
QUANP	.319**	.317**	.322**	.348**	.288**	.293**	0.062	.324**	.161*	.151*	0.117	.149*	.157*	.143*	0.124	.159*	.355**	.274**	.280**	.274**	.265**	.314**	.284**	.287**	1	-.272**	0.126	.215**
QUALP	0.111	0.109	0.114	-0.018	.270**	.146*	.346**	.369**	.224**	.204**	.168**	0.096	.156*	.157*	.212**	.136*	0.092	.171**	0.115	.258**	.215**	.353**	.336**	.400**	.154*	1	.416**	.438**
KNOWF	.192**	.251**	.201**	.152*	.134*	.207**	.401**	.402**	.224**	.260**	.246**	.153*	.176**	.255**	.261**	.261**	.189**	.223**	.247**	.344**	.187**	.336**	.294**	.477**	.241**	.480**	1	.317**
ACTF	.278**	.334**	.337**	.317**	.292**	.234**	.273**	.359**	.316**	.302**	.232**	.141*	0.126	.261**	.243**	.251**	.366**	.274**	.252**	.270**	.201**	.305**	.310**	.447**	.368**	.251**	.280**	1
mean	3.413	3.511	3.530	3.552	3.577	3.222	2.393	2.911	2.844	3.577	3.460	3.301	3.397	3.736	3.577	3.630	3.657	3.459	3.389	3.206	3.134	3.120	2.612	2.812	3.402	2.895	2.803	3.146
S.D	.867	.843	.846	.784	.979	.981	1.096	.675	.836	.988	1.019	.958	.955	.908	.953	.695	.874	.878	.946	.673	.956	.723	.936	.762	.947	1.070	1.065	1.012
ตัวแปร	RUO1	RUO2	RUO3	RUO4	SEEKSK	SELFSTUD	CONFER	RSMDINF	RSINVOL	AUTO_CHA N	AUTO_SEL F	SUSP_PRAC	SUS_WILL	PERAVRS	RS_INT	ATT2RS	RUTEACH	CONSULT	WEBMEM	RSMDADQ	WLAN	RESUPDAT	FUND	METHLEV	QUANP	QUALP	KNOWF	ACTF

หมายเหตุ : *p<.05, ** p<.01, จำนวนกลุ่มตัวอย่าง : มหาบัณฑิต = 239 คน, Bartlett's Test of Sphericity Approx : Chi-Square = 724.862, sig = .000 / จำนวนกลุ่มตัวอย่าง : ดุษฎีบัณฑิต = 229 คน, Bartlett's Test of Sphericity Approx : Chi-Square = 736.109, sig = .000

ตาราง 5.13 ค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยของนิสิตบัณฑิตศึกษากลุ่มสาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดประเมินผลกับกลุ่มไม่ใช่สาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดและประเมินผล

ตัวแปร	Mean	S.D.	Max	Min	C.V.	Skewness	Kurrtosis
กลุ่มสาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดประเมินผล							
ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของการใช้ประโยชน์วิจัย							
RUO1	3.717	0.886	5.000	1.000	0.238	-0.848**	0.753*
RUO2	3.778	0.851	5.000	1.000	0.225	-0.789**	0.480
RUO3	3.799	0.810	5.000	1.000	0.213	-0.735**	0.472
RUO4	3.844	0.780	5.000	1.000	0.203	-0.831**	0.697*
ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงที่เป็นตัวแปรอิสระ							
SEEKSK	3.680	0.840	5.000	1.000	0.228	-0.270	-0.235
SELFSTUD	3.268	0.868	5.000	1.000	0.266	0.093	-0.566
CONFER	2.485	1.034	5.000	1.000	0.416	0.208	-0.571
RSMDINF	3.024	0.630	5.000	1.375	0.208	0.051	0.429
RSINVOL	3.131	0.825	5.000	1.000	0.263	-0.118	-0.040
AUTO_CHAN	3.714	0.916	5.000	1.000	0.247	-0.359*	-0.484
AUTO_SELF	3.623	0.933	5.000	1.000	0.258	-0.283	-0.337
SUSP_PRAC	3.299	1.001	5.000	1.000	0.303	-0.550**	-0.158
SUS_WILL	3.385	0.925	5.000	1.000	0.273	-0.408*	-0.062
PERAVRS	3.952	0.747	5.000	1.000	0.189	-0.616**	0.852**
RS_INT	3.792	0.918	5.000	1.000	0.242	-0.526**	-0.305
ATT2RS	3.820	0.590	5.000	1.667	0.155	-0.434**	1.225**
RUTEACH	3.952	0.793	5.000	2.000	0.201	-0.338*	-0.419
CONSULT	3.639	0.904	5.000	1.000	0.248	-0.548**	0.178
WEBMEM	3.455	0.893	5.000	1.000	0.258	-0.139	-0.432
RSMDADQ	3.320	0.681	5.000	1.333	0.205	0.000	0.131
WLAN	3.229	0.916	5.000	1.000	0.284	-0.403*	0.415
RESUPDAT	3.258	0.729	5.000	1.667	0.224	0.185	-0.087
FUND	2.746	0.946	5.000	1.000	0.344	-0.108	-0.671*
METHLEV	2.978	0.807	5.000	1.000	0.271	-0.044	-0.374
QUANP	3.654	0.924	5.000	1.000	0.253	-0.525**	0.174
QUALP	2.545	1.058	5.000	1.000	0.415	0.213	-0.654*
KNOWF	2.931	1.117	5.000	1.000	0.381	-0.221	-0.675*
ACTF	3.126	1.129	5.000	1.000	0.361	-0.122	-0.765*
กลุ่มไม่ใช่สาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดและประเมินผล							
ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของการใช้ประโยชน์วิจัย							
RUO1	3.315	0.852	5.000	1.400	0.257	-0.104	-0.729*
RUO2	3.458	0.812	5.000	1.600	0.235	-0.076	-0.642*
RUO3	3.442	0.845	5.000	1.200	0.246	-0.258	-0.477
RUO4	3.474	0.767	5.000	1.000	0.221	-0.511**	0.170
ตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงที่เป็นตัวแปรอิสระ							
SEEKSK	3.595	0.977	5.000	1.000	0.272	-0.324*	-0.204
SELFSTUD	3.367	0.941	5.000	1.000	0.280	-0.210	-0.004
CONFER	2.561	1.128	5.000	1.000	0.440	0.159	-0.849**
RSMDINF	2.992	0.696	5.000	1.375	0.233	0.215	-0.436
RSINVOL	2.857	0.775	4.600	1.000	0.271	-0.231	-0.555
AUTO_CHAN	3.734	0.962	5.000	1.000	0.258	-0.425**	-0.115
AUTO_SELF	3.709	1.023	5.000	1.000	0.276	-0.349*	-0.506
SUSP_PRAC	3.257	0.900	5.000	1.000	0.276	-0.461**	-0.373
SUS_WILL	3.325	0.892	5.000	1.000	0.268	-0.219	-0.034
PERAVRS	3.654	0.901	5.000	1.000	0.247	-0.486**	0.282
RS_INT	3.582	0.915	5.000	1.000	0.255	-0.279	0.018
ATT2RS	3.626	0.648	5.000	1.333	0.179	-0.249	0.132
RUTEACH	3.532	0.904	5.000	1.000	0.256	-0.112	-0.445
CONSULT	3.373	0.926	5.000	1.000	0.275	-0.210	-0.459
WEBMEM	3.371	0.896	5.000	1.000	0.266	-0.089	-0.369
RSMDADQ	3.160	0.685	5.000	1.500	0.217	-0.047	-0.056
WLAN	3.017	1.008	5.000	1.000	0.334	0.066	-0.219
RESUPDAT	3.114	0.689	5.000	1.000	0.221	0.059	0.190
FUND	2.578	0.970	5.000	1.000	0.376	0.029	-0.270
METHLEV	2.778	0.753	4.750	1.000	0.271	0.118	-0.524
QUANP	3.350	0.939	5.000	1.000	0.280	-0.039	-0.445
QUALP	3.017	1.069	5.000	1.000	0.354	-0.201	-0.535
KNOWF	2.852	1.093	5.000	1.000	0.383	0.061	-0.707*
ACTF	3.105	1.018	5.000	1.000	0.328	-0.116	-0.595

ตาราง 5.14 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยของกลุ่มตัวอย่างนิสิตบัณฑิตศึกษากลุ่มสาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดประเมินผล (ได้แนวทแยง)และนิสิตบัณฑิตศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มสาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดประเมินผล (เหนือแนวทแยง)

ตัวแปร	RUO1	RUO2	RUO3	RUO4	SEEKSK	SELFSTUD	CONFER	RSMDINF	RSINVOL	AUTO_CHA	AUTO_SEL	SUSP_PRAC	SUS_WILL	PERAVRS	RS_INT	ATT2RS	RUTEACH	CONSULT	WEBMEM	RSMDADQ	WLAN	RESUPDAT	FUND	METHLEV	QUANP	QUALP	KNOWF	ACTF
mean	3.315	3.458	3.442	3.474	3.595	3.367	2.561	2.992	2.857	3.734	3.709	3.257	3.325	3.654	3.582	3.626	3.532	3.373	3.371	3.160	3.017	3.114	2.578	2.778	3.350	3.017	2.852	3.105
S.D.	.852	.812	.845	.767	.977	.941	1.128	.696	.775	.962	1.023	.900	.892	.901	.915	.648	.904	.926	.896	.685	1.008	.689	.970	.753	.939	1.069	1.093	1.018
RUO1	1	.760**	.704**	.498**	.233**	.263**	.167**	.324**	.257**	.247**	.134*	.289**	.330**	.295**	.264**	.352**	.310**	.159*	.261**	.164*	0.037	.135*	-.018	.141*	.184**	0.076	0.046	.159*
RUO2	.775**	1	.832**	.526**	.263**	.215**	0.094	.310**	.277**	.256**	.202**	.360**	.319**	.325**	.324**	.448**	.364**	.169**	.315**	.176**	0.103	.208**	-0.07	.233**	.283**	0.096	.136*	.203**
RUO3	.826**	.821**	1	.587**	.304**	.297**	0.099	.365**	.300**	.259**	.222**	.357**	.317**	.409**	.342**	.426**	.393**	.209**	.361**	.280**	.209**	.227**	-.055	.236**	.335**	0.11	.165*	.311**
RUO4	.654**	.599**	.719**	1	.424**	.309**	.172**	.345**	.262**	.251**	.293**	0.124	.165*	.254**	.300**	.352**	.389**	.244**	.240**	.161*	0.048	0.078	-.047	0.073	.225**	-0.007	0.064	.235**
SEEKSK	.210**	.176**	.189**	.320**	1	.421**	.207**	.538**	.336**	.304**	.276**	.206**	.215**	.389**	.365**	.320**	.422**	.377**	.289**	.274**	.196**	.226**	0.054	.236**	.229**	.209**	.158*	.376**
SELFSTUD	0.099	0.073	0.009	.176**	.327**	1	.392**	.708**	.446**	0.127	.195**	.263**	.200**	.310**	.189**	.247**	.402**	.369**	.270**	.262**	0.101	.268**	.173**	.326**	.238**	.284**	.251**	.353**
CONFER	.259**	.272**	.291**	.369**	.245**	.363**	1	.637**	.516**	.294**	.208**	.270**	.180**	.208**	.244**	.159*	.338**	.230**	.183**	.263**	0.111	.304**	.328**	.410**	0.106	.266**	.219**	.332**
RSMDINF	.288**	.319**	.301**	.348**	.422**	.660**	.668**	1	.630**	.303**	.358**	.325**	.201**	.433**	.375**	.305**	.468**	.419**	.353**	.360**	.245**	.399**	.293**	.498**	.263**	.394**	.367**	.367**
RSINVOL	.213**	.216**	.281**	.246**	.269**	.360**	.504**	.549**	1	.321**	.421**	.314**	.263**	.414**	.442**	.311**	.317**	.303**	.232**	.231**	.244**	.385**	.224**	.375**	.258**	.225**	.212**	.301**
AUTO_CHA	.220**	.146*	.143*	.260**	.304**	.195**	.275**	.312**	.268**	1	.709**	.378**	.363**	.412**	.398**	.363**	.246**	.166*	.145*	.235**	0.057	0.123	0.037	.156*	-0.099	0.12	0.027	.172**
AUTO_SEL	.207**	.248**	.221**	.307**	.356**	.233**	.357**	.388**	.298**	.692**	1	.326**	.225**	.364**	.494**	.349**	.232**	.176**	.137*	.182**	.153*	.189**	-.003	.227**	0.076	0.07	.132*	.144*
SUSP_PRAC	.220**	.158*	.135*	.162*	.166*	.288**	0.128	.267**	.201**	.184**	.242**	1	.613**	.371**	.362**	.398**	.269**	.189**	.244**	.271**	.149*	.267**	.230**	.360**	.154*	.251**	.198**	.262**
SUS_WILL	0.039	0.044	0.007	0.068	0.087	0.109	-0.001	.144*	.243**	.213**	.224**	.660**	1	.414**	.447**	.453**	.289**	0.119	.262**	.276**	0.097	.130*	0.115	.149*	0.122	.181**	0.071	.177**
PERAVRS	.194**	.212**	.231**	.200**	.239**	.194**	.182**	.293**	.370**	.463**	.436**	.385**	.354**	1	.564**	.530**	.372**	.292**	.286**	.320**	.132*	.257**	0.12	.225**	.224**	.134*	.167**	.266**
RS_INT	.170**	.239**	.188**	.185**	.201**	.343**	.299**	.357**	.421**	.446**	.578**	.233**	.228**	.530**	1	.493**	.336**	.154*	.211**	.262**	.242**	.282**	0.076	.186**	0.122	0.089	0.057	.257**
ATT2RS	.285**	.292**	.289**	.296**	.324**	.200**	.201**	.334**	.384**	.405**	.397**	.401**	.492**	.519**	.521**	1	.437**	.255**	.272**	.300**	.139*	.255**	-.006	.207**	.172**	.168**	.199**	.244**
RUTEACH	.377**	.397**	.378**	.393**	.343**	.335**	.352**	.405**	.350**	.292**	.240**	0.122	0.019	.326**	.207**	.328**	1	.363**	.488**	.294**	.171**	.315**	0.099	.382**	.359**	.289**	.316**	.441**
CONSULT	.272**	.167*	.289**	.303**	.187**	0.089	.280**	.227**	.316**	0.127	0.053	0.075	-0.067	.202**	0.101	.195**	.350**	1	.338**	.284**	.184**	.276**	.224**	.428**	.194**	.299**	.388**	.343**
WEBMEM	.159*	0.128	.183**	.190**	.201**	.167*	.321**	.292**	.336**	.186**	-0.034	.154*	0.077	.222**	0.1	.302**	.307**	.384**	1	.498**	.321**	.494**	.303**	.325**	.293**	.246**	.303**	.278**
RSMDADQ	.223**	.182**	.267**	.274**	.139*	0.092	.454**	.424**	.326**	.228**	.164*	.136*	0.039	0.124	0.019	.303**	.289**	.452**	.505**	1	.484**	.620**	.399**	.338**	.318**	.231**	.316**	.260**
WLAN	.131*	0.125	.170**	.176**	0.107	.196**	.268**	.319**	.218**	.187**	.188**	0.096	0.095	0.029	0.088	.281**	.201**	.146*	.148*	.484**	1	.560**	.191**	.291**	.177**	.165*	.179**	.192**
RESUPDAT	.282**	.254**	.325**	.341**	.207**	.259**	.545**	.519**	.436**	.330**	.323**	.222**	.181**	.249**	.256**	.319**	.272**	.393**	.482**	.650**	.443**	1	.526**	.415**	.361**	.256**	.319**	.277**
FUND	.202**	0.094	.151*	.234**	.176**	.180**	.413**	.459**	.287**	.290**	.284**	.197**	.155*	0.108	0.084	.208**	0.123	.245**	.302**	.472**	.344**	.560**	1	.396**	.197**	.369**	.353**	.200**
METHLEV	.264**	.190**	.259**	.285**	.380**	.285**	.387**	.499**	.318**	.380**	.346**	.168*	0.074	.161*	.164*	.215**	.194**	.313**	.207**	.386**	.204**	.499**	.455**	1	.292**	.536**	.565**	.527**
QUANP	.194**	.188**	.153*	.197**	.226**	.196**	.140*	.247**	-0.003	0.021	-0.036	-0.01	-0.006	-0.005	-0.008	.167*	.245**	.162*	.276**	.195**	.177**	.241**	.249**	.276**	1	0.091	.212**	.369**
QUALP	0.074	0.034	0.113	0.035	0.129	0.105	.286**	.224**	0.128	0.121	.271**	0.108	0.095	.138*	.247**	0.024	-0.067	0.048	-0.052	0.085	.193**	.264**	.158*	.209**	-.162*	1	.546**	.438**
KNOWF	.288**	.258**	.242**	.167*	.231**	.239**	.383**	.399**	.152*	.401**	.425**	.225**	.161*	.361**	.372**	.330**	0.094	.149*	.219**	.318**	.228**	.414**	.240**	.509**	.152*	.360**	1	.376**
ACTF	0.098	0.117	.153*	.131*	.194**	.187**	.190**	.294**	.245**	.199**	.161*	0.028	-0.022	.229**	.143*	.147*	.220**	0.113	.258**	.225**	.186**	.295**	.246**	.224**	.209**	.288**	.224**	1
mean	3.717	3.778	3.799	3.844	3.680	3.268	2.485	3.024	3.131	3.714	3.623	3.299	3.385	3.952	3.792	3.820	3.952	3.639	3.455	3.320	3.229	3.256	2.746	2.978	3.654	2.545	2.931	3.126
S.D.	.886	.851	.810	.780	.840	.668	3.717	3.778	3.799	3.844	3.680	3.268	2.485	.747	.918	.590	.793	.904	.893	.661	.916	.729	.946	.807	.924	1.058	1.117	1.129

ตัวแปร	RUO1	RUO2	RUO3	RUO4	SEEKSK	SELFSTUD	CONFER	RSMDINF	RSINVOL	AUTO_CHAN	AUTO_SELF	SUSP_PRAC	SUS_WILL	PERAVRS	RS_INT	ATT2RS	RUTEACH	CONSULT	WEBMEM	RSMDADQ	WLAN	RESUPDAT	FUND	METHLEV	QUANP	QUALP	KNOWF	ACTF

หมายเหตุ : *p<.05, ** p<.01 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง : กลุ่มสาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดประเมินผล = 238 คน ,Bartlett's Test of Sphericity Approx : Chi-Square = 711.317, sig = .000 / จำนวนกลุ่มตัวอย่าง : ไม่ใช่กลุ่มสาขาวิชาสถิติ วิจัย วัดประเมินผล = 230 คน, Bartlett's Test of Sphericity Approx : Chi-Square = 721.473, sig = .000

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์กลุ่มพหุเพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่พัฒนาจากการนำตัวแปรปัจจัยเชิงสาเหตุเข้าสู่โมเดลการวัดแบบคะแนนผลรวม ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลในขั้นตอนที่แล้ว และปรับจนโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในเกณฑ์ดี (χ^2 = 324.130, df = 289, RMSEA = .016, RMR = .038, GFI = .953, AGFI = .933, χ^2 / df = 1.122) แล้วจึงนำเข้าทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างสถาบันตามขั้นตอนทดสอบสมมติฐาน 6 ข้อการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลและสถานะพารามิเตอร์ของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัย โดยวางเงื่อนไขทดสอบจากที่มีความเข้มงวดน้อยที่สุดไปหามากที่สุด ผู้วิจัยทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยด้วยสมมติฐานลดหลั่นกันรวม 6 สมมติฐาน คือ

1) การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล (model form)

2) การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรภายในแฝง (Λy) และสมมติฐานข้อ 1

3) การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรภายนอกแฝง (Λx) และสมมติฐานข้อ 2

4) การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของขนาดเส้นทางอิทธิพลจากตัวแปรภายนอกแฝงกับตัวแปรภายในแฝง (Γ) และเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงภายนอก (Φ) และสมมติฐานข้อ 3

5) การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความคลาดเคลื่อนจากการวัดตัวแปรสังเกตได้ ($\Theta_\delta \Theta_\varepsilon$) และสมมติฐานข้อ 4

6) การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ (TH) และสมมติฐานข้อ 5

ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างสถาบันของนิสิตบัณฑิตศึกษา ปรากฏดังตาราง 5.16 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างระดับหลักสูตรของนิสิตบัณฑิตศึกษาปรากฏดังตาราง 5.17 และผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่มสาขาวิชาของนิสิตบัณฑิตศึกษาปรากฏดังตาราง 5.18 พบว่า มีเฉพาะโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์ที่ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างสถาบันเท่านั้นที่ให้ผลการตรวจสอบรูปแบบโมเดล (model form) มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ส่วนผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างระดับหลักสูตรบัณฑิตศึกษาและกลุ่มสาขาวิชาพบว่าไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ตั้งแต่การตรวจสอบรูปแบบโมเดลและสถานะพารามิเตอร์ของโมเดลทั้งหมดในทุกสมมติฐาน นั่นคือโมเดลมีความแปรเปลี่ยนระหว่างระดับหลักสูตรบัณฑิตศึกษาและกลุ่มสาขาวิชาทั้งในส่วนรูปแบบโมเดลและสถานะพารามิเตอร์ทุกเมทริกซ์ เมื่อวิเคราะห์ด้วยการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างสถาบันในรายละเอียดต่อไป พบว่าโมเดลที่ไม่มีข้อกำหนดเงื่อนไขบังคับตามสมมติฐานข้อ 1 เพียงหนึ่งโมเดลที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 (χ^2 = 661.664, df = 610, p = .072, RMSEA = .019, GFI = .924, χ^2 / df = 1.085) แสดงว่าโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนิสิตบัณฑิตศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมีรูปแบบลักษณะโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นแบบเดียวกัน ส่วนโมเดลตามสมมติฐานข้อ 2 พบว่าโมเดลไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (χ^2 =

705.623, df = 613, RMSEA = .005, GFI = .924, χ^2/df = 1.151) เมื่อเปรียบเทียบโมเดลตามสมมติฐานข้อ 2 กับโมเดลตามสมมติฐานข้อ 1 พบว่า ผลต่างของค่าไค-สแควร์มีค่าเท่ากับ 43.959 ผลต่างขององศาความเป็นอิสระมีค่าเท่ากับ 3 จะเห็นว่าผลต่างค่าไค-สแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าวิกฤติไค-สแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ .05 มีค่าเท่ากับ 7.815 และที่ระดับนัยสำคัญ .01 มีค่าเท่ากับ 11.345) แปลความหมายได้ว่า โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยที่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับให้ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรภายในแฝง (Λy) มีค่าเท่ากันในกลุ่มนิสิตบัณฑิตศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒไม่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นั่นคือ โมเดลมีความแปรเปลี่ยนระหว่างสถาบันของนิสิต

สำหรับโมเดลตามสมมติฐานในข้อ 3 ถึง 6 ที่พบว่า โมเดลไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ทุกโมเดล แสดงว่าโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับให้น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรภายนอกแฝง (Λx) ขนาดเส้นทางอิทธิพลจากตัวแปรภายนอกแฝงกับตัวแปรภายในแฝง (Γ) และเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงภายนอก (Φ) พารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความคลาดเคลื่อนจากการวัดตัวแปรสังเกตได้ ($\Theta_\delta \Theta_\varepsilon$) และพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ (TH) มีค่าเท่ากันในกลุ่มนิสิตบัณฑิตศึกษาของจุฬาลงกรณ์และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นั่นคือ โมเดลมีความแปรเปลี่ยนระหว่างสถาบัน

เมื่อพิจารณาค่าอัตราส่วนไค-สแควร์ต่อองศาความเป็นอิสระ (χ^2/df) พบว่าโมเดลตามสมมติฐานข้อ 1 มีค่าต่ำสุด ดังนั้นโมเดลตามสมมติฐานข้อ 1 เป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนดีที่สุด

ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยระหว่างสถาบันของนิสิตบัณฑิตศึกษา สรุปได้ว่า โมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนในด้านรูปแบบโมเดล แต่มีความแปรเปลี่ยนในด้านค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรภายในแฝง (Λy) น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรภายนอกแฝง (Λx) ขนาดเส้นทางอิทธิพลจากตัวแปรภายนอกแฝงกับตัวแปรภายในแฝง (Γ) และเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงภายนอก (Φ) พารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความคลาดเคลื่อนจากการวัดตัวแปรสังเกตได้ ($\Theta_\delta \Theta_\varepsilon$) และพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรสังเกตได้ (TH) โดยโมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีที่สุด คือ โมเดลที่ไม่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับให้ค่าพารามิเตอร์ของโมเดลมีค่าเท่ากัน ส่วนผลการทดสอบแสดงดังตาราง 5.15 ถึง 5.17

ตาราง 5.15 ผลการทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยระหว่างสถาบัน

สมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	p	CFI	GFI	RMSEA
1.H_{form}	661.664	610	1.085	.072	.994	.924	.019
2.H: Λy	705.623	613	1.151	.005	.994	.924	.019
3.H: $\Lambda x \Lambda y$	713.241	626	1.139	.009	.994	.923	.018
4.H: $\Lambda x \Lambda y \Gamma \Phi$	739.072	637	1.160	.003	.993	.920	.020
5. H: $\Lambda x \Lambda y \Gamma \Phi \Theta_\delta \Theta_\varepsilon$	739.072	637	1.160	.003	.993	.920	.020
6. H: $\Lambda x \Lambda y \Gamma \Phi \Theta_\delta \Theta_\varepsilon$ TH	755.690	637	1.186	.000	.989	.907	.028

ตาราง 5.15 (ต่อ)

ทดสอบความไม่แตกต่างของโมเดล	χ^2 difference	df difference	χ^2 (.01, ตาราง)	สรุป
2 เทียบกับ 1	43.959**	3	11.345	แตกต่าง
3 เทียบกับ 2	7.618	13	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	
4 เทียบกับ 3	25.831	11	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	
5 เทียบกับ 4	0.000	0	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	
6 เทียบกับ 5	16.618	0	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	

ตาราง 5.16 ผลการทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยระหว่างระดับหลักสูตรบัณฑิตศึกษา

สมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	p	CFI	GFI	RMSEA
1.H_{form}	1055.674	668	1.580	.000	.970	.84	.050
2.H: Λ_y	1057.859	671	1.576	.000	.970	.84	.050
3.H: $\Lambda_x\Lambda_y$	1063.512	684	1.554	.000	.970	.84	.049
4.H: $\Lambda_x\Lambda_y\Gamma\Phi$	1079.367	695	1.553	.000	.970	.84	.049
5. H: $\Lambda_x\Lambda_y\Gamma\Phi\Theta_\delta\Theta_\varepsilon$	1079.367	695	1.553	.000	.970	.84	.049
6. H: $\Lambda_x\Lambda_y\Gamma\Phi\Theta_\delta\Theta_\varepsilon$ TH	1137.425	695	1.636	.000	.970	.84	.052

ทดสอบความไม่แตกต่างของโมเดล	χ^2 difference	df difference	χ^2 (.01, ตาราง)	สรุป
2 เทียบกับ 1	2.185	3	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	
3 เทียบกับ 2	5.653	13	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	
4 เทียบกับ 3	15.855	11	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	
5 เทียบกับ 4	0.000	0	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	
6 เทียบกับ 5	58.058	0	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	

ตาราง 5.17 ผลการทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและพารามิเตอร์ในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยระหว่างกลุ่มสาขาวิชา

สมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	p	CFI	GFI	RMSEA
1.H_{form}	3822.834	668	5.723	.000	.698	.556	.142
2.H: Λ_y	3828.295	671	5.705	.000	.697	.555	.142
3.H: $\Lambda_x\Lambda_y$	3815.411	684	5.578	.000	.694	.553	.142
4.H: $\Lambda_x\Lambda_y\Gamma\Phi$	3947.762	695	5.680	.000	.682	.552	.142
5. H: $\Lambda_x\Lambda_y\Gamma\Phi\Theta_\delta\Theta_\varepsilon$	3947.762	695	5.680	.000	..682	.545	.142
6. H: $\Lambda_x\Lambda_y\Gamma\Phi\Theta_\delta\Theta_\varepsilon$ TH	3963.459	695	5.703	.000	.673	.545	.142

ทดสอบความไม่แตกต่างของโมเดล	χ^2 difference	df difference	χ^2 (.01, ตาราง)	สรุป
2 เทียบกับ 1	5.461	3	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	
3 เทียบกับ 2	-12.884	13	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	
4 เทียบกับ 3	132.351	11	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	
5 เทียบกับ 4	0.000	0	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	
6 เทียบกับ 5	15.697	0	ไม่มีผลต่อการทดสอบเนื่องจากโมเดลไม่กลมกลืน	

ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบและค่าพารามิเตอร์ในโมเดลของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยระหว่างสถาบัน ระดับหลักสูตรและกลุ่มสาขาวิชาของนิสิตบัณฑิตศึกษา สรุปได้ดังตาราง 5.18 ส่วนค่าประมาณพารามิเตอร์และค่าสถิติในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยระหว่างสถาบันนิสิตบัณฑิตศึกษาแสดงดังตาราง 5.19

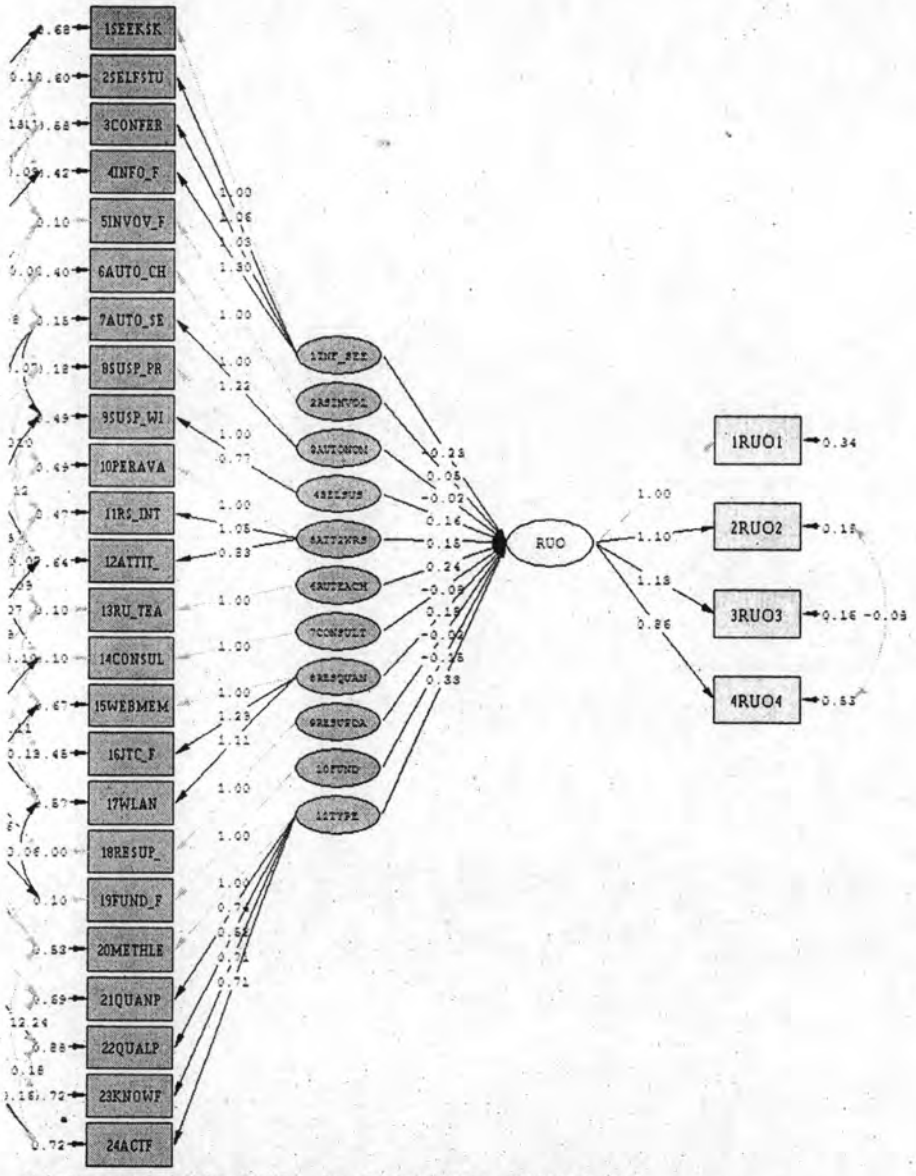
ตาราง 5.18 ผลการทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยระหว่างสถาบัน ระดับหลักสูตรและกลุ่มสาขาวิชาของนิสิตบัณฑิตศึกษา

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล	การทดสอบรูปแบบของโมเดล	ค่าพารามิเตอร์ในโมเดลที่แปรเปลี่ยน
1.ระหว่างสถาบัน	ไม่แปรเปลี่ยน	$\Lambda_x\Lambda_y\Gamma\Phi\Theta_\delta\Theta_\varepsilon$ TH
2.ระหว่างระดับหลักสูตร	แปรเปลี่ยน	$\Lambda_x\Lambda_y\Gamma\Phi\Theta_\delta\Theta_\varepsilon$ TH
3.ระหว่างกลุ่มสาขาวิชา	แปรเปลี่ยน	$\Lambda_x\Lambda_y\Gamma\Phi\Theta_\delta\Theta_\varepsilon$ TH

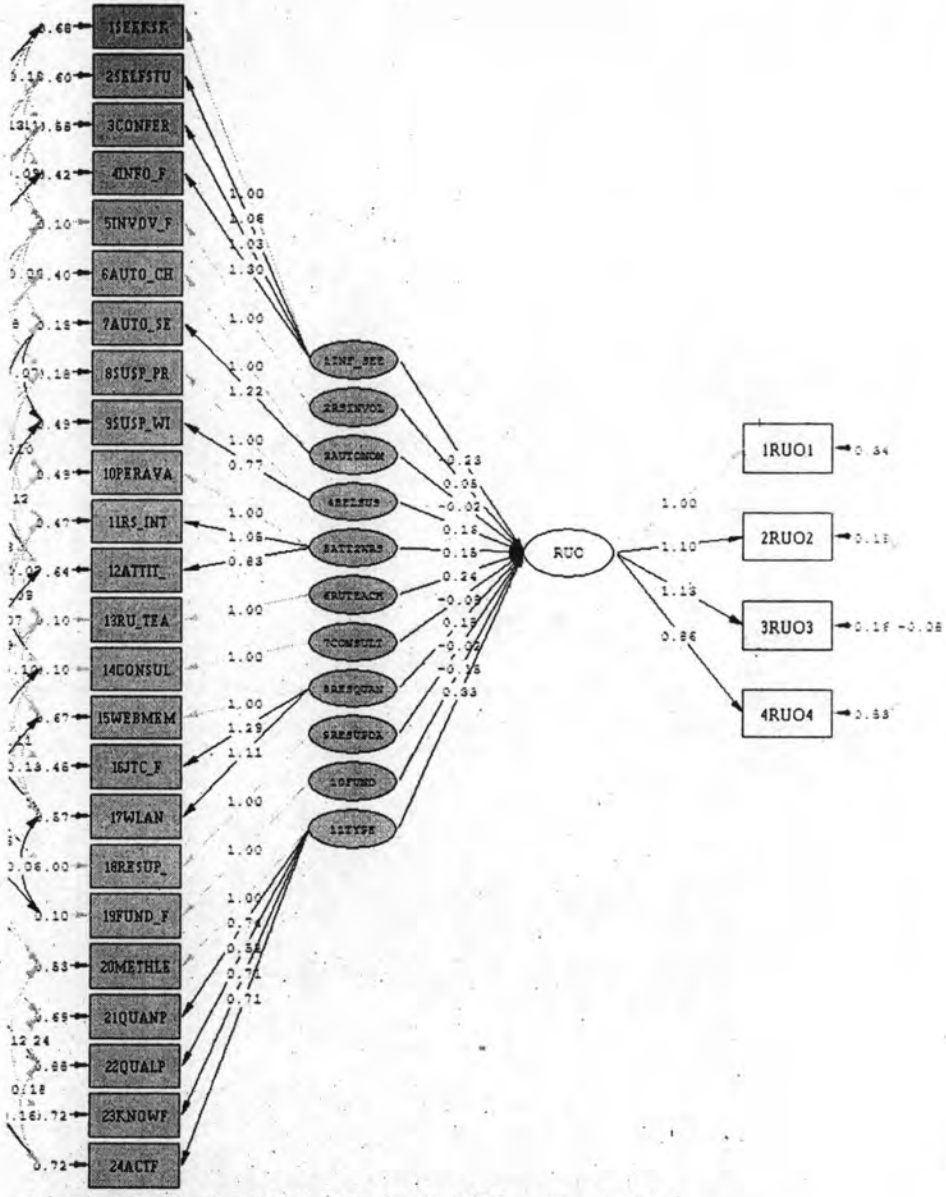
ตาราง 5.19 ค่าประมาณพารามิเตอร์และค่าสถิติในโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยระหว่างสถาบันนิสิตบัณฑิตศึกษา

ตัวแปรเหตุ->ผล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัย			มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ		
	ค่าประมาณพารามิเตอร์	S.E.	t	ค่าประมาณพารามิเตอร์	S.E.	t
Matrix GA						
INF_SEEK->RU	-3.602	2.914	-1.236	-1.747	2.697	-0.647
RSINVOL->RU	1.340	1.091	1.228	.849	1.015	.837
AUTONOMY->RU	-0.055	0.249	-0.220	.024	.153	.156
BELSUSP->RU	.243	.270	.902	.121	.169	.713
ATT2WRS->RU	-0.043	.551	-0.077	-0.021	.346	-0.061
RUTEACH->RU	.619	.380	1.628	.430	.327	1.315
CONSULT->RU	-0.706	.558	-1.265	-0.136	.505	-0.269
RESQUAN->RU	.491	.739	.665	.055	.519	.106
RESUPDAT->RU	-0.516	.561	-0.921	-0.116	.478	-0.244
FUND->RU	-0.451	.337	-1.339	-0.473	.280	-1.689
TYPE->RU	2.930	2.246	1.304	1.569	2.087	.752
Matrix LY						
RU->RUO1	1.000	(==)	(==)	1.000	(==)	(==)
RU->RUO2	1.083	.057	19.148**	1.062	.055	19.454**
RU->RUO3	1.103	.056	19.593**	1.071	.054	19.890**
RU->RUO4	.848	.064	13.233**	.846	.064	13.310**
Matrix LX						
INF_SEEK->SEEKSK	1.000	(==)	(==)	1.000	(==)	(==)
INF_SEEK->SELFSTUD	.979	.110	8.900**	.815	.108	7.564**
INF_SEEK->CONFER	.984	.113	8.715**	1.035	.120	8.652**
INF_SEEK->RSMDINF	1.285	.111	11.608**	1.237	.108	11.410**
RSINVOL->RSINVOL	1.000	(==)	(==)	1.000	(==)	(==)
AUTONOMY->AUTO_CHAN	1.000	(==)	(==)	1.000	(==)	(==)
AUTONOMY->AUTO_SELF	1.062	.082	13.008**	.994	.080	12.378**
BELSUSP->SUSP_PRAC	1.000	(==)	(==)	1.000	(==)	(==)
BELSUSP->SUSP_WILL	.824	.078	10.497**	.827	.080	10.278**
ATT2WRS->PERAVRS	1.000	(==)	(==)	1.000	(==)	(==)
ATT2WRS->RS_INT	1.009	.082	12.285**	.994	.082	12.139**
ATT2WRS->ATT2RS	.892	.082	10.840**	.985	.084	11.765**
RUTEACH->RUTEACH	1.000	(==)	(==)	1.000	(==)	(==)
CONSULT->CONSULT	1.000	(==)	(==)	1.000	(==)	(==)
RESQUAN->WEBMEM	1.000	(==)	(==)	1.000	(==)	(==)
RESQUAN->RSMADQ	1.202	.107	11.265**	1.197	.108	11.108**
RESQUAN->WLAN	1.018	.117	8.706**	.928	.115	8.078**
RESUPDAT->RESUPDAT	1.000	(==)	(==)	1.000	(==)	(==)
FUND->FUND	1.000	(==)	(==)	1.000	(==)	(==)
TYPE->METHLEV	1.000	(==)	(==)	1.000	(==)	(==)
TYPE->QUANP	.689	.094	7.354**	.555	.092	6.060**
TYPE->QUALP	.494	.089	5.577**	.581	.092	6.310**
TYPE->KNOWF	.677	.077	8.783**	.838	.083	10.073**
TYPE->ACTF	0.628	0.089	7.066**	.669	.091	7.387**

หมายเหตุ *p < .05, ** p < .01; (==) คือ ไม่มีการหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเพราะเป็นพารามิเตอร์กำหนด



โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยของนิสิตบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยของนิสิตบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาพที่ 5.6 โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยซึ่งมีรูปแบบโมเดลไม่เปลี่ยนแปลงระหว่างสถาบัน (โมเดลที่ไม่มีข้อกำหนดเงื่อนไขบังคับตามสมมติฐานข้อ1 สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05; chi-square= 661.664, df = 610, p = .072, RMSEA = .019, GFI = .924, chi-square/df= 1.085)

เมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรแฝงภายนอกที่มีต่อตัวแปรแฝงภายใน (เมทริกซ์ GA) ในโมเดลแยกตามสถาบันพบว่า แต่ละตัวแปรอิสระส่งผลต่อตัวแปรการใช้ประโยชน์วิจัยในขนาดใกล้เคียงกัน และมีอิทธิพลต่อการใช้ประโยชน์วิจัยในทิศทางเดียวกันทุกตัวแปรอิสระ แต่ไม่มีตัวแปรแฝงที่เป็นตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อการใช้ประโยชน์วิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวแปรที่มีขนาดอิทธิพลสูงที่สุดคือการค้นหาสารสนเทศวิจัย รองลงมาคือประเภทของงานวิจัยที่ใช้ (TYPE)

โดยสรุป ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการใช้ประโยชน์วิจัยระหว่างสถาบัน ระดับหลักสูตรและกลุ่มสาขาวิชานิสิตบัณฑิตพบว่า มีเพียงโมเดลที่วิเคราะห์กลุ่มพหุระหว่างสถาบันเท่านั้นที่โมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนในด้านรูปแบบโมเดล โดยโมเดลที่ไม่มีข้อกำหนดเงื่อนไขบังคับตามสมมติฐานข้อ 1 สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 (χ^2 = 661.664, df = 610, p = .072, RMSEA = .019, GFI = .924, χ^2 / df = 1.085) ส่วนโมเดลที่วิเคราะห์กลุ่มพหุระหว่างระดับหลักสูตรและกลุ่มสาขาวิชามีความแปรเปลี่ยนทั้งในด้านรูปแบบโมเดลและค่าพารามิเตอร์ทุกพารามิเตอร์