

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัยของนักศึกษา  
ระดับดุษฎีบัณฑิตคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์: การวิเคราะห์ด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุดและเบส์  
Development and Validation of the Research Engagement Measurement  
Instrument for Doctoral Students in the Faculty of Education: Maximum  
Likelihood and Bayesian Approaches

สุทธิศานต์ ชุ่มวิจารณ์\* สุวิมล ว่องวานิช และชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Sutthisan Chumwichan\* Suwimon Wongwanich and Chayut Piromsombat  
Faculty of Education, Chulalongkorn University

## บทคัดย่อ

มีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาความยึดมั่นผูกพันการวิจัย และส่วนใหญ่ใช้องค์ประกอบที่สอดคล้องกัน แต่มีงานวิจัยจำนวนน้อยมากที่มุ่งพัฒนาโมเดลการวัดและเครื่องมือวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัย ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักในการวิจัย 1) เพื่อพัฒนาเครื่องมือและโมเดลการวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัย 2) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัย 3) เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัยของนักศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิตคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ในช่วงเวลาภาคต้นและภาคปลาย โดยเก็บข้อมูลจากภาคต้นปีการศึกษา 2558 จำนวน 46 คน และเก็บข้อมูลจากภาคปลายปีการศึกษา 2558 จำนวน 44 คน ในคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แบบสอบถามเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ เครื่องมือวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัยประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การอ่านงานวิจัย 2) การใช้ผลการวิจัย และ 3) การทำงานวิจัย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโดยพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบ และตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างเวลาภาคต้นและภาคปลาย โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยการประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุดกับแบบเบส์ ผลการวิเคราะห์ พบว่า คุณภาพของเครื่องมือวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัยในการวัดทั้ง 2 ภาคการศึกษามีคุณภาพที่สอดคล้องกัน โดยมีความเที่ยงอยู่ในระดับมากทุกองค์ประกอบ (Cronbach's  $\alpha > .8$ ) ผลการวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์แบบภาวะน่าจะเป็น

\* ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)  
e-mail: sutthisan\_c@hotmail.com

สูงสุดและแบบเบสให้ผลสอดคล้องกันที่ว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งข้อมูลชุดภาคต้นและภาคปลาย การประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด มีค่าสถิติ  $\chi^2(1) = 0.038$   $p\text{-value} = .845$  ในชุดข้อมูลภาคต้น และ  $\chi^2(1) = 0.142$   $p\text{-value} = .706$  ในชุดข้อมูลภาคปลาย การประมาณค่าแบบเบสมีค่า Posterior Predictive  $p\text{-value} = .421$  ในชุดข้อมูลภาคต้น และมีค่า Posterior Predictive  $p\text{-value} = 0.341$  ในชุดข้อมูลภาคปลายผลการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างภาคการศึกษาของโมเดลการวัด พบว่า การประมาณค่าด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดให้ข้อสรุปว่า โมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนเมื่อกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ สัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบ ค่าจุดตัดแกน ค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัด และค่าเฉลี่ยของตัวแปรแฝงเท่ากันทั้งโมเดลการวัดภาคการศึกษาต้นและภาคปลาย การวิเคราะห์แบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุดและแบบเบสให้ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกัน เมื่อกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ของโมเดลการวัดทั้ง 2 ภาคการศึกษาเท่ากันจนถึงระดับสุดท้าย โมเดลยังคงสามารถอธิบายตัวแปรสังเกตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**คำสำคัญ:** ความยึดมั่นผูกพันการวิจัย ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัด การวิเคราะห์แบบเบส นักศึกษาปริญญาเอก

## Abstract

There have been several studies on research engagement, most of which included many coherent factors; but there have only been a few studies attempting to improve the measurement model and the instrument for measuring research engagement. As a result of this, the main purposes of the research were: 1) to develop the research engagement measurement instrument and measurement model 2) to validate the construct validity of the research engagement measurement instrument 3) to examine the measurement invariance of the research engagement measurement instrument for doctoral students in the Faculty of Education. The data collection process used a 5-point rating scale questionnaire to survey Chulalongkorn University students at two time periods: 46 students were surveyed during the first semester and 44 students were surveyed during the second semester of the 2015 academic year. The research instrument for measuring research engagement was composed of 3 areas: 1) reading research 2) applying research, and 3) initiating research. This study aimed to conduct confirmatory factor analysis by considering the construct validity of the areas and examined the invariance between the period of both semesters using maximum likelihood and Bayesian approaches. The result of analysis revealed that the quality of the measurement instrument for research

engagement for both semesters provided conformity in quality with validity in a high level for every area (Cronbach's  $\alpha > 0.8$ ) The result analysis using maximum likelihood and Bayesian approaches was conformity because the measurement model was in accordance with empirical data for all data from the first semester and the second semester. The maximum likelihood estimation was  $\chi^2(1) = 0.038$   $p$ -value = 0.845 in the first semester and  $\chi^2(1) = 0.142$   $p$ -value = 0.706 in the second semester. Bayesian estimation gave Posterior Predictive  $p$ -value = 0.421 in the first semester and 0.341 in the second semester. Invariance analysis between the semesters for the model of measurement found that the maximum likelihood estimation summarized that the model was invariant when parameter, factor loading coefficients, intercepts, variances, and mean of latent variables were equal in both the first semester model and the second semester model. The maximum likelihood and Bayesian approaches gave conformity results when the parameter of the two measurement models for both semesters was equal to the last level. The model could explain the observable variables with statistical significance.

**Keywords:** Research Engagement, Measurement Invariance, Bayesian Approach, Doctoral Students

## บทนำ

การวิจัยถือเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต โดยเฉพาะสาขาการศึกษาที่การทำวิจัยเป็นประโยชน์ทั้งระดับมหภาคและจุลภาค ในระดับมหภาคการวิจัยถือเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อพัฒนาประเทศชาติและส่วนรวม ในขณะที่ระดับจุลภาคการทำวิจัยจะพัฒนาตัวผู้ทำวิจัยให้มีความรู้ในเชิงวิชาการเพื่อเป็นประโยชน์ในการเติบโตในเส้นทางสายอาชีพของตนเองต่อไป ด้วยเหตุนี้ นักศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิตจึงเป็นผู้ที่ต้องเกี่ยวข้องกับการวิจัยอยู่เสมอตั้งแต่ต้นจนจบหลักสูตร (Loughran, 2014; Munthe & Rogne, 2015) ระดับความเกี่ยวข้องกับการวิจัยของนักศึกษาในขณะที่ศึกษาอยู่จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรได้รับความสนใจในการศึกษาว่า นักศึกษาเหล่านั้นมีระดับความเกี่ยวข้องกับการวิจัยมากน้อยเพียงใดภายใต้การฝึกฝนของหลักสูตร หากพวกเขาที่มีความเกี่ยวข้องกับการวิจัยที่สูงย่อมส่งผลให้เกิดความตั้งใจจะทำวิจัยในอนาคต (Koyuncu, Burke & Fiksenbaum, 2006; Schaufeli & Bakker, 2004; Snelgrove & James, 2010) ด้วยเหตุนี้ความยึดมั่นผูกพันการวิจัยจึงเป็นตัวแปรที่สำคัญที่ควรศึกษากับตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิตเพื่อนำไปสู่การประเมินและจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรระดับดุษฎีบัณฑิตให้มีความเหมาะสมต่อไป

งานวิจัยในอดีตมีการศึกษาระดับความเกี่ยวข้องกับการวิจัยของบุคคลเป็นจำนวนมาก โดยกล่าวถึงระดับความเกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้เป็นตัวแปรว่า ความยึดมั่นผูกพันการวิจัย (Research Engagement) โดยพัฒนามาจากทฤษฎีความยึดมั่นผูกพันที่กล่าวถึง พฤติกรรม อารมณ์ และปัญญาที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้า (Fredricks & Blumenfeld, 2004) ความยึดมั่นผูกพันที่นำมาศึกษาในเชิงการวิจัยนั้น งานวิจัยในอดีตต่างสะท้อนถึงความเข้มของความเกี่ยวข้องของบุคคลที่มีต่อการวิจัยในระดับต่างๆ โดยพื้นฐานที่สุด คือ การอ่านงานวิจัยหรือมีส่วนเกี่ยวข้องกับการวิจัย และขั้นสูงสุด คือ การทำวิจัยหรืออยู่กับการวิจัย (Borg, 2010; Del Mar & Askew, 2004; Karlsson & Tornquist, 2007; Prasertsin, 2012)

แม้ว่าองค์ประกอบของความยึดมั่นผูกพันการวิจัยจะมียุคประกอบของความยึดมั่นผูกพันการวิจัยจากงานวิจัยในอดีตจะมีความชัดเจน อย่างไรก็ตามการวิจัยเกี่ยวข้องกับการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัยกลับไม่มีงานวิจัยที่เด่นชัดเท่าไรนัก (พิจารณาจากชื่อเรื่องในฐานข้อมูล Google Scholar ที่มีค่าสำคัญ “Research Engagement” จำนวน 208 เรื่อง) ด้วยความขาดแคลนเครื่องมือยึดมั่นผูกพันการวิจัยที่ได้กล่าวมา งานวิจัยชิ้นนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยเพื่อวัดระดับความยึดมั่นผูกพันการวิจัยของนักศึกษาระดับดุขุภวิบัณฑิตคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ วิเคราะห์ค่าความเที่ยงด้วยสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach’s Alpha Coefficient) วิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) อีกทั้งพิจารณาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัด (Measurement Invariance) เมื่อเวลาผ่านไป 1 ภาคการศึกษา

เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วจำนวนตัวอย่างของนักศึกษาระดับดุขุภวิบัณฑิตมีจำนวนน้อยและมักติดตามเก็บข้อมูลได้ยาก การประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation: MLE) อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่มีความถูกต้องแม่นยำในการวิเคราะห์ที่จะต้องขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอย่างที่จำเป็นต้องมีจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเสนอการวิเคราะห์ด้วยการประมาณค่าแบบเบย์ (Bayesian Estimation: BE) ควบคู่ไปกับการประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุดในการสรุปผล เนื่องจากการประมาณค่าแบบเบย์จะให้การประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ถูกต้องมากกว่าเมื่อจำนวนตัวอย่างมีขนาดน้อยกว่า (Muthen & Asparouhov, 2012; Ozechowski, 2014; Schoot, Kaplan, Asendorpf, Neyer & Aken, 2014; Van de Schoot, Broere, Perryck, Zondervan-Zwijenburg & Van Loey, 2015) โดยประโยชน์ของผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ได้นี้สามารถไปใช้ในการวัดระดับความเกี่ยวข้องกับการวิจัยของนักศึกษาเพื่อใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรความยึดมั่นผูกพันการวิจัยที่ลึกซึ้งขึ้น และนำไปสู่การปรับปรุงหลักสูตรและนโยบายการผลิตนักศึกษาระดับดุขุภวิบัณฑิตของคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ หรือนำไปประยุกต์ใช้ในสาขาอื่นๆ ต่อไป

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาเครื่องมือและโมเดลการวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัยของนักศึกษาระดับดุขุภีบัณฑิตคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์
2. เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัยของนักศึกษาระดับดุขุภีบัณฑิตคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์
3. เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัยของนักศึกษาระดับดุขุภีบัณฑิตคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ในช่วงเวลาภาคต้นและภาคปลาย

## กรอบแนวคิด

หลายงานวิจัยแบ่งความยึดมั่นผูกพันการวิจัยเป็นลำดับขั้น โดยระดับของความยึดมั่นผูกพันการวิจัยจากระดับของการมีส่วนร่วมในการวิจัย (Degree of Involvement in Research) มีลำดับระดับขั้นต่างๆ ที่สูงขึ้น โดยนักวิชาการแต่ละท่านแบ่งลำดับขั้นของความยึดมั่นผูกพันการวิจัยมีจำนวนลำดับที่แตกต่างกัน โดย Del Mar & Askew (2004) ศึกษาในกลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักศึกษาแพทย์มีความยึดมั่นผูกพันการวิจัยตั้งแต่ระดับของการเป็นผู้อ่าน ผู้ใช้จนถึงระดับผู้ทำวิจัย Karlsson & Tornquist (2007) ศึกษาในกลุ่มนักกายภาพบำบัดโดยแบ่งระดับความยึดมั่นผูกพันการวิจัย เพิ่มเติมระหว่างการอ่านงานวิจัยกับการใช้การวิจัยอีก 1 ระดับ คือ การกระตุ้นให้ผู้อื่นอ่านงานวิจัย Borg (2010) ได้กำหนดความยึดมั่นผูกพันกับการวิจัยของครูภาษาอังกฤษไว้ว่า มีระดับความยึดมั่นผูกพันกับงานวิจัย (Engagement with) (ได้แก่ การอ่านงานวิจัย และการใช้งานวิจัยของครู) และระดับที่ครูมีส่วนร่วมอยู่ในการวิจัย (Engagement in) (ได้แก่ การทำวิจัยของครู) ซึ่งแนวคิดดังกล่าวยังคงสอดคล้องกับองค์ประกอบของนักวิจัยอื่นๆ ในข้างต้น (Prasertsin, 2012) ศึกษาองค์ประกอบของความยึดมั่นผูกพันการวิจัยในครูโดยเพิ่มองค์ประกอบ การสะท้อนผลการวิจัยเพิ่มขึ้นจากเดิม

เมื่อศึกษางานวิจัยในอดีตทั้ง 4 งานวิจัยข้างต้น พบว่า องค์ประกอบที่ยังถือเป็นองค์ประกอบหลักของความยึดมั่นผูกพันการวิจัยมีสามองค์ประกอบที่งานวิจัยเหล่านั้นใช้ร่วมกัน ได้แก่ 1) การอ่านงานวิจัย 2) การใช้ผลการวิจัย และ 3) การทำวิจัย ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสร้างองค์ประกอบในการวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัยของนักศึกษาระดับดุขุภีบัณฑิตจากองค์ประกอบหลักสามองค์ประกอบในข้างต้น องค์ประกอบจากงานวิจัยต่างๆ และองค์ประกอบของการวิจัยในครั้งนี้นำแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของความยึดมั่นผูกพันการวิจัยจากงานวิจัยต่างๆ

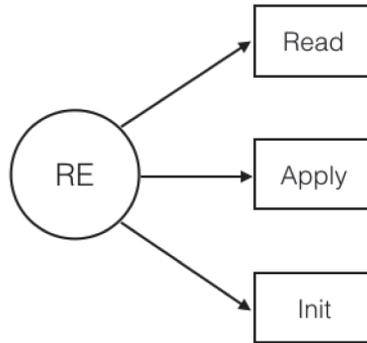
องค์ประกอบ	Del Mar & Askew (2004)	Karlsson & Törnquist (2007)	Borg (2010)	Prasertsin (2012)	ผู้วิจัย
อ่านงานวิจัย	√	√	√	√	√
กระตุ้นผู้อื่นอ่านงานวิจัย		√			
ใช้ผลการวิจัย	√	√	√	√	√
ทำวิจัย	√	√	√	√	√
สะท้อนผลวิจัย			√		

จากการสังเคราะห์งานวิจัยสามารถสรุปนิยามของตัวแปรได้ว่า ความยึดมั่นผูกพันการวิจัย (Research Engagement: RE) หมายถึง การรับรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะของตนเองที่มีพฤติกรรมจดจ่อในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในระหว่างที่ศึกษาในระดับคุชฎบัณฑิตไม่ว่าจะเป็น การอ่านงานวิจัย การนำงานวิจัยไปใช้ และการทำวิจัย โดยแต่ละองค์ประกอบมีนิยามดังนี้

1. การอ่านงานวิจัย (Reading Research: Read) หมายถึง การทำความเข้าใจกับเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่ออื่นๆ โดยนักศึกษามีความยึดติดกับการอ่านเป็นเวลานาน มีการอ่านอย่างสม่ำเสมอ และมีความพยายามเอาชนะอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการอ่าน

2. การใช้ผลการวิจัย (Applying Research: Apply) หมายถึง พฤติกรรมที่ประยุกต์ความรู้ในด้านการวิจัยที่ได้จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัย และการทำวิจัยด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาตนเองและผู้อื่นในด้านวิชาการ และด้านทักษะการวิจัย รวมถึงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลการวิจัย และระเบียบวิธีวิทยาการวิจัยต่างๆ กับผู้อื่น

3. การทำวิจัย (Initiating Research: Init) หมายถึง พฤติกรรมที่ได้รับเริ่มทำหรือมีส่วนร่วมในการวิจัย ไม่ว่าจะเป็นทางตรง คือ การทำวิจัยด้วยตนเอง หรือทางอ้อม คือ การช่วยเหลือหรือทำวิจัยร่วมกับผู้อื่น มีความจดจ่ออยู่กับงานวิจัยที่ทำ ทำวิจัยให้สำเร็จอย่างมุ่งมั่นแน่วแน่ เพื่อให้งานวิจัยสำเร็จได้อย่างลุล่วงและมีคุณภาพที่ดี โมเดลการวัดของตัวแปรความยึดมั่นผูกพันการวิจัย สามารถกำหนดเป็นกรอบแนวคิดได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

เมื่อ RE หมายถึง ความยึดมั่นผูกพันการวิจัย (Research Engagement); Read หมายถึง การอ่านงานวิจัย Apply หมายถึง การใช้การวิจัย และ Init หมายถึง การทำวิจัย

## ระเบียบวิธีการวิจัย

### 1. ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิตศึกษาศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษา ตัวอย่างในการวิจัย คือ นิสิตระดับปริญญาตรีบัณฑิตศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างสองช่วงเวลา

### 2. การสร้างและพัฒนาคุณภาพเครื่องมือ และการรวบรวมข้อมูล

จากองค์ประกอบที่กล่าวมาจากงานวิจัยต่างๆ ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือการวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัย หลังจากนั้นจึงตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัยการศึกษา จำนวน 1 ท่าน ในภาคต้น และผู้ทรงคุณวุฒิอีก จำนวน 12 ท่าน ตรวจสอบเพิ่มเติมสำหรับในภาคปลาย ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมดพิจารณาว่าเครื่องมือมีความตรงเชิงเนื้อหา เครื่องมือเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (5-Point Rating Scale) โดยที่ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และ 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างสองช่วงเวลา คือ ภาคต้นและภาคปลายปีการศึกษา 2558 โดยสุ่มเก็บตามชั้นเรียนวิชาต่างๆ ได้แบบสอบถามตอบกลับภาคต้น จำนวน 46 ฉบับ จำแนกตัวอย่างเป็นเพศชาย จำนวน 27 คน (ร้อยละ 58.70) เป็นนิสิตปีที่ 1 จำนวน 8 คน (ร้อยละ 17.39) ปีที่ 2 จำนวน 21 คน (ร้อยละ 45.65) ปีที่ 3 จำนวน 11 คน (ร้อยละ 23.91) และสูงกว่าปีที่ 3 จำนวน 6 คน (ร้อยละ 13.04) มีอายุตั้งแต่ 25 – 52 ปี (Mean = 33.63 S.D. = 5.90) ส่วนแบบสอบถามตอบกลับภาคปลายปีการศึกษา 2558 จำนวน 44 ฉบับ จำแนกตัวอย่างเป็นเพศชาย จำนวน 33 คน (ร้อยละ 75.00) เป็นนิสิตปีที่ 1 จำนวน 4 คน (ร้อยละ 9.09) ปีที่ 2 จำนวน 19 คน (ร้อยละ 43.18) ปีที่ 3 จำนวน 15 คน (ร้อยละ 34.09) และสูงกว่าปีที่ 3 จำนวน 6 คน (ร้อยละ 13.64) มีอายุตั้งแต่ 27 – 49 ปี (Mean = 34.88

SD. = 5.54) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นสรุปได้ว่าค่าสถิติต่างๆ ของตัวแปรภูมิหลังในภาคต้นและภาคปลายใกล้เคียงกัน ซึ่งแสดงถึงลักษณะภูมิหลังของตัวอย่างที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งสองช่วงที่คล้ายคลึงกัน

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

การวิเคราะห์ความเที่ยง วิเคราะห์ความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ขององค์ประกอบด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's  $\alpha$ ) โดยใช้โปรแกรม R version 3.2.2 (R Core Team, 2015) แพคเกจ Psych (Revelle, 2016) ใช้เกณฑ์ของ George & Mallery (2010) ที่กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์สูงกว่า .9 หมายถึง ระดับดีมาก (Excellent) สูงกว่า .8 หมายถึง ระดับดี (Good) สูงกว่า .7 หมายถึง ระดับยอมรับได้ (Acceptable) สูงกว่า .6 หมายถึง ไม่ชัดเจนในการนำไปใช้ (Questionable) และสูงกว่า .5 หมายถึง ระดับต่ำ (Poor) และต่ำกว่า .5 หมายถึง ไม่สามารถยอมรับได้ (Unacceptable)

#### 3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การศึกษาคั้งนี้ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ด้วยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) โดยที่มีการประมาณค่าร่วมกัน 2 วิธี เพื่อให้ผลการวิจัยมีความถูกต้องน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น ดังนี้

**วิธีแรก** เป็นการประมาณค่าแบบดั้งเดิมด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ผู้วิจัยพิจารณาสถิติที่ทดสอบความสอดคล้องกลมกลืน (Model Fit) ของโมเดลสมการโครงสร้างจากค่า Likelihood Ratio  $\chi^2$  ที่ต้องไม่ปฏิเสธสมมติฐานว่าง นอกจากนี้ยังพิจารณาค่าสถิติตามเกณฑ์ของ West, Taylor & Wu (2012) ที่พิจารณาดัชนีต่างๆ ได้แก่ ค่า Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) ไม่ควรเกิน .06 ค่า Comparative Fit Index (CFI) และ Tucker-Lewis Index (TLI) ไม่ควรมากกว่า .95 ค่า Root Mean Square Residual (RMR) ไม่ควรมากกว่า .08

**วิธีที่สอง** เป็นการประมาณค่าแบบเบย์ (Bayesian Estimation) ที่เหมาะสมกับข้อมูลจากตัวอย่างขนาดเล็ก เพื่อนำผลการวิเคราะห์มาสนับสนุนเพิ่มต่อจากการประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimator) การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างใช้โปรแกรม R version 3.2.2 (R Core Team, 2015) โดยใช้แพคเกจเสริมในการประมาณค่า 2 แบบ คือ Lavaan สำหรับการประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และ Blavaan สำหรับการประมาณค่าแบบเบย์ (Rosseel, 2012) การตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลใช้ ค่า Posterior Predictive  $p$ -value (PPP) ในการพิจารณาเป็นหลัก โดยค่า PPP คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากสถิติเปรียบเทียบข้อมูลจากค่าสังเกตกับค่าทำนายด้วยสถิติ  $T$  ที่วิเคราะห์ค่าสังเกต  $y$  และค่าพยากรณ์  $y^{rep}$  โดยการวิเคราะห์ค่า PPP แสดงดังสมการ (Kaplan, 2014)

$$p - value = p(T(y^{rep}) \geq T(y)|y)$$

ในที่นี้ สถิติ  $T$  เป็นสถิติวัดความคลาดเคลื่อน (Discrepancy Measure) ของค่าประมาณของตัวแปรการวิเคราะห์สถิติ  $T$  มีหลายแบบ ในแพ็คเกจlavaan ที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ ใช้การประมาณค่า  $T$  โดยการประมาณค่าแบบ Log Likelihood Ratio Test (LTR) ที่เกิดจากโมเดลที่สอดคล้องกลมกลืนอย่างสมบูรณ์กับโมเดลของผู้วิจัยที่ไม่ควรมีความแตกต่างกันถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับการวิเคราะห์แบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ค่าดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ดังสมการ (Merkle & Rosseel, 2015)

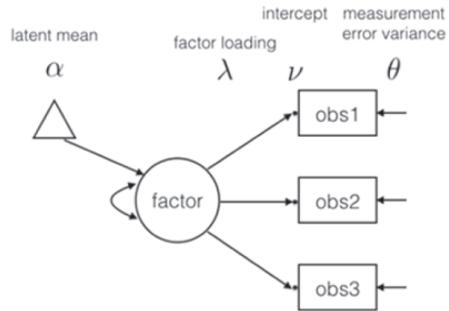
$$LRT(Y, \vartheta) = -2 \log L(\vartheta|Y) - (-2 \log L(\vartheta^{sat}|Y))$$

เมื่อ  $Y$  คือ ค่าสังเกต  $\vartheta^{sat}$  คือ พารามิเตอร์ที่สอดคล้องกลมกลืนกับค่าสังเกตอย่างสมบูรณ์กับเวกเตอร์ของค่าเฉลี่ย และเมทริกซ์ความแปรปรวน และ  $\vartheta$  คือ ค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณค่าได้จากโมเดล โมเดลที่มีความสอดคล้องกลมกลืนควรมีค่า PPP ใกล้กับ .5 (Asparouhov & Muthen, 2012) นอกจากนี้ผู้วิจัยทำการพิจารณาค่าดัชนีต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของโมเดล ด้วยค่าดัชนี Bayesian Information Criterion (BIC) Deviance Information Criterion (DIC) Watanabe-Akaike Information Criterion (WAIC) Leave-One-Out Information Criterion (LOOIC) Marginal Log-likelihood (Margloglik) และ Log-likelihood (Logl) ดัชนีเหล่านี้เป็นดัชนีที่แบบสัมพัทธ์ (Relative) ที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบระหว่างโมเดล โดยค่าที่ต่ำกว่า หมายถึง โมเดลจะมีความสอดคล้องกลมกลืนที่ดีกว่า (Gelman, Hwang & Vahtari, 2013; Merkle & Rosseel, 2015)

### 3.3 การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัด

การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัด มีการทดสอบชุดของโมเดลแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนด้วยกัน โดยกำหนดความเข้มของความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลแต่ละขั้นตอนมีความเข้มแบบสะสมมากขึ้น ดังนี้ 1) Configural Invariance Model เป็นโมเดลที่ไม่จำกัดค่าพารามิเตอร์ใดๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นโมเดลพื้นฐานสำหรับเปรียบเทียบกับโมเดลในระดับต่อไป 2) Weak Invariance Model กำหนดน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading:  $\lambda$ ) ของโมเดลทั้ง 2 โมเดลให้เท่ากัน 3) Strong Invariance Model เพิ่มเติมจาก Weak Invariance Model โดยกำหนดจุดตัดแกน (Intercept:  $\mu$ ) ของทั้งสองโมเดลให้เท่ากัน 4) Strict Invariance Model เพิ่มเติมจาก Strong Invariance Model โดยกำหนดค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนจากการวัด (Measurement Error Variance:  $\theta$ ) ของสองโมเดลให้เท่ากัน และ 5) Strict Invariance Extended Model เพิ่มเติมจาก Strong Invariance Model โดยกำหนดค่าเฉลี่ยของตัวแปรแฝง (Latent Means:  $\alpha$ ) ของสองโมเดลให้เท่ากัน (Van de Schoot, Lugtig & Hox, 2012) ผังการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล แสดงดังภาพที่ 2

model invariance	factor loading $\lambda$	intercept $\nu$	error variance $\theta$	mean $\alpha$
1) configural	-	-	-	-
2) weak	fixed	-	-	-
3) strong	fixed	fixed	-	-
4) strict	fixed	fixed	fixed	-
5) strict extended	fixed	fixed	fixed	fixed



ภาพที่ 2 ผังการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัด

การวิเคราะห์วิธีแรก เป็นการประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของโมเดลที่มีการกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์เท่ากันแต่ละชั้นว่าค่า Log likelihood ratio  $\chi^2$  ที่ได้นั้นเปลี่ยนแปลงอย่างถึงระดับนัยสำคัญหรือไม่ เมื่อมีการกำหนดให้ความเข้มของโมเดลเพิ่มขึ้น หากการเปลี่ยนแปลงของค่า  $\chi^2$  และ  $df$  ไม่แตกต่างจากเดิมมากถึงนัยสำคัญจะถือว่าโมเดลการวัดไม่มีความแตกต่างจากเดิม อีกทั้งพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลในภาพรวมด้วยว่ายังคงสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ แพคเกจเสริมที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ คือ SemTools (SemTools Contributors, 2016)

การวิเคราะห์วิธีที่สอง เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลด้วยการวิเคราะห์แบบเบส์ เมื่อมีการกำหนดพารามิเตอร์ให้เท่ากัน เพื่อวิเคราะห์ว่าทั้งสองโมเดลที่แยกกันนั้นยังคงมีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ เมื่อมีการกำหนดระดับความเข้มของโมเดลไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดที่สูงขึ้น โดยเกณฑ์ความสอดคล้องกลมกลืนนี้ใช้ในการวัดคุณภาพของความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดด้วย หากโมเดลที่มีการปรับพารามิเตอร์มีระดับที่ต่ำกว่า 0.5 โดยเข้าใกล้ 0 หรือ 1 มาก ถือว่าการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนในระดับที่กำหนดมีค่าไม่เหมาะสม (Merkle & Rosseel, 2015)

## ผลการวิจัย

### 1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

การตรวจสอบข้อมูลจากแบบสอบถามขั้นต้น พบว่า การเก็บข้อมูลภาคต้นปีการศึกษา 2558 มีผู้ให้ข้อมูลตอบแบบสอบถามไม่ครบถ้วน จำนวน 3 คน โดยแต่ละคนไม่ตอบข้อคำถามเพียง 1 ข้อ โดยคิดเป็นร้อยละ 2.22 จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด การสูญหายต่ำกว่าร้อยละ 5 ไม่ว่าจะแทนค่าด้วยวิธีใดผลการวิเคราะห์ต่างให้ข้อสรุปไม่แตกต่างจากเดิมมากนัก (Hair, Black, Anderson & Tatham, 2010) ผู้วิจัยจึงแทนค่าข้อมูลสูญหายด้วยค่าฐานนิยม (Mode) เพื่อให้ค่าชดเชยเป็นเลขจำนวนเต็มเช่นเดียวกับค่าอื่นๆ ส่วนการเก็บข้อมูลช่วงปลายปีการศึกษา 2558 ไม่มีข้อมูลสูญหาย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของนิสิต พบว่า ภาคต้น การอ่านงานวิจัยอยู่ในระดับปานกลาง (Mean = 3.300 S.D. = 0.645) การใช้ผลวิจัยอยู่ในระดับมาก (Mean = 3.634 S.D. = 0.654) และการทำงานวิจัยอยู่ในระดับมาก (Mean = 3.889 S.D. = 0.576) โดยทั้ง 3 องค์ประกอบมีการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ (Sk = -0.486, -0.045, -0.406 Ku = 0.769, -0.428, 0.408) ภาคปลาย การอ่านงานวิจัยอยู่ในระดับปานกลาง (Mean = 3.212 S.D. = .757) การใช้ผลวิจัยอยู่ในระดับมาก (Mean = 3.614 S.D. = .632) และการทำงานวิจัยอยู่ในระดับมาก (Mean = 3.755 S.D. = .677) โดย 2 องค์ประกอบมีการแจกแจงใกล้เคียงโค้งปกติ ในขณะที่องค์ประกอบที่ 3 ค่อนข้างเบ้ขวา และมีความโด่ง (Sk = -0.030, -0.047, -1.419 Ku = 0.306, -0.450, 2.656) ผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานรายองค์ประกอบ

ระยะเวลา	องค์ประกอบ	Mean	Median	S.D.	min - max	Sk	Ku	CV (%)	n
ภาคต้น 2558	1. อ่านงานวิจัย	3.300	3.333	0.645	[1.222, 4.667]	-0.486	0.769	19.545	46
	2. ใช้ผลการวิจัย	3.634	3.600	0.654	[2.100, 5.000]	-0.045	-0.428	17.997	
	3. ทำงานวิจัย	3.889	3.900	0.576	[2.200, 4.900]	-0.406	0.408	14.811	
ภาคปลาย 2558	1. อ่านงานวิจัย	3.212	3.167	0.757	[1.111, 5.000]	-0.030	0.306	23.553	44
	2. ใช้ผลการวิจัย	3.614	3.600	0.632	[2.000, 5.000]	-0.047	-0.450	17.477	
	3. ทำงานวิจัย	3.755	3.900	0.677	[1.300, 4.800]	-1.419	2.656	18.023	

## 2. การวิเคราะห์ความเที่ยงและความสัมพันธ์

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงด้วยสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค พบว่า องค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบมีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูงกว่า .8 ซึ่งถือเป็นระดับดีทุกองค์ประกอบ ข้อมูลที่เก็บในภาคต้นและภาคปลาย พบว่า การอ่านงานวิจัยมีค่า  $\alpha = .854$  และ  $.887$  การใช้ผลการวิจัยมีค่า  $\alpha = .861$  และ  $.882$  ส่วนการใช้ผลการทำวิจัยมีค่า  $\alpha = .884$  และ  $.901$  ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Coefficient Correlation) ระหว่างตัวแปรให้ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกันในทั้งภาคต้นและภาคปลาย พบว่า ทุกองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์ด้วย Bartlett's Test of Sphericity ที่พบว่า ทั้งสามองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในภาพรวม ที่ค่า KMO = .713 ในภาคต้น และ KMO = .752 ในภาคปลาย ดังจะเห็นได้ว่าค่าสถิติภาคปลายมีค่าที่สูงกว่าภาคต้น โมเดลในภาคปลายจึงมีความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่สูงกว่าผลการวิเคราะห์ค่าสถิติ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยง และความสัมพันธ์รายองค์ประกอบ

องค์ประกอบ (จำนวนข้อ)	1	2	3	ภาคต้น ปีการศึกษา 2558	ภาคปลาย ปีการศึกษา 2558
1. อ่านงานวิจัย (9)	.854/.887	.812***	0.759***	Bartlett's Test of Sphericity	Bartlett's Test of Sphericity
2. ใช้ผลการวิจัย (10)	.723***	.891/.882	0.748***	$\chi^2 = 58.555 (3)***$	$\chi^2 = 84.908 (3)***$
3. ทำงานวิจัย (10)	.588***	.658***	.880/.901	KMO = .713	KMO = .752

หมายเหตุ: \*\*\* หมายถึง ค่าประมาณมีนัยสำคัญที่ .001

แนวทแยง คือ สัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค ภาคต้น/ภาคปลาย

นอกแนวทแยง คือ ค่า Bartlett's test of sphericity เมื่อค่าได้แนวทแยง คือ ภาคต้น และเหนือแนวทแยง คือ ภาคปลาย

### 3. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ผู้วิจัยวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเบื้องต้นด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในทุกเกณฑ์ที่กำหนดทั้งสองช่วงที่เก็บข้อมูล โดยภาคต้นปีการศึกษา 2558 มีค่า  $\chi^2 (1, N=46) = 0.038$   $p$ -value = .845 ค่า RMSEA = 0.000 ค่า SRMR = 0.003 ค่า CFI = 1 และค่า TLI เท่ากับ 1.049 ภาคปลายปีการศึกษา 2558 มีค่า  $\chi^2 (1, N=44) = 0.142$   $p$ -value = .706 ค่า RMSEA = 0.000 ค่า SRMR = 0.003 ค่า CFI = 1 และค่า TLI เท่ากับ 1.049 แม้ค่า  $p$ -value ของภาคปลายปีการศึกษาจะมีค่าน้อยกว่าภาคต้นปีการศึกษา แต่เมื่อพิจารณาจากค่า AIC และ BIC พบว่า โมเดลที่วิเคราะห์ด้วยข้อมูลภาคปลายปีการศึกษา 2558 มีความสอดคล้องกลมกลืนมากกว่าภาคต้นเล็กน้อยเนื่องจากมีค่าดัชนีดังกล่าวที่น้อยกว่า รายละเอียดของการค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืน แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายการดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของการประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด

	SRMR	RMSEA	TLI	CFI	AIC	BIC	LogL	$\chi^2$	p-value	df
ภาคต้น 2558	0.003	0.000	1.049	1.000	212.075	226.704	-98.038	0.038	0.845	1.000
ภาคปลาย 2558	0.005	0.000	1.029	1.000	197.596	211.869	-90.798	0.142	0.706	1.000

การประมาณค่าแบบเบส์กำหนดการแจกแจงก่อน (Prior Distribution) ของการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบ Uninformative prior เนื่องจากไม่มีข้อมูลก่อนหน้าเพียงพอที่จะกำหนดพารามิเตอร์ก่อนหน้า ได้ชัดเจน ผู้วิจัยกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ตามค่าตั้งต้นของแพคเกจ Lavvan โดยน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading:  $\lambda$ ) มีการแจกแจงแบบโค้งปกติที่ค่าเฉลี่ย 0 และความแม่นยำ (Precision) เท่ากับ 0.002 ค่าจุดตัดแกน (Intercept:  $\nu$ ) มีการแจกแจงแบบโค้งปกติที่ค่าเฉลี่ย 0 ความแม่นยำเท่ากับ 0.003 ความแปรปรวนของตัวแปรแฝง (Latent Variance:  $\psi$ ) และความคลาดเคลื่อนจากการวัด (Measurement Error Variance:  $\theta$ ) มีการแจกแจง คือ Gamma ที่มีรูปร่างเท่ากับ 1 และอัตราการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ .5 พารามิเตอร์จากการแจกแจงก่อนหน้าสามารถเขียนด้วยสัญลักษณ์ ดังนี้

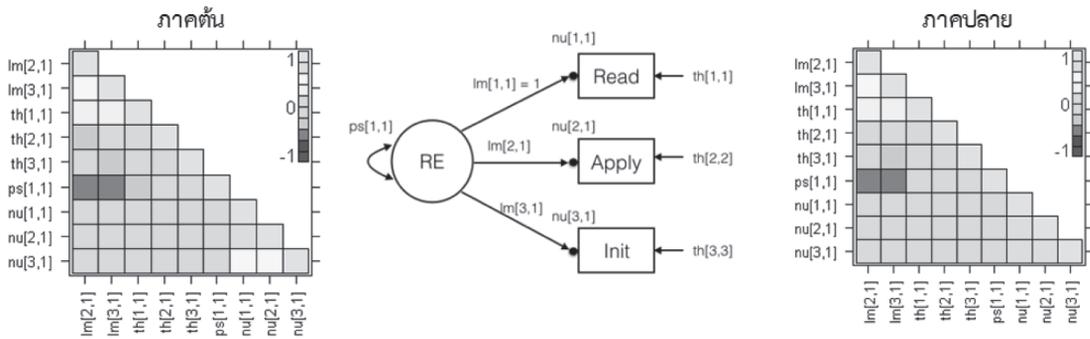
$$\lambda \sim N(0, 10^{-2}), \nu \sim N(0, 10^{-3}), \psi \sim \text{Gamma}(1, 0.5) \text{ และ } \theta \sim \text{Gamma}(1, 0.5)$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการจำลองข้อมูล จำนวน 10,000 รอบ จำนวน 3 ห่วงโซ่ พบว่า ค่า Log Likelihood Ratio  $\chi^2$  มีค่าที่ใกล้เคียงกันในภาคต้นปีการศึกษา 2558 และภาคปลายปีการศึกษา 2558 หมายถึง สองโมเดลไม่มีความแตกต่างกันมากนัก โดยมีค่า Posterior Predictive  $p$ -value = 0.421 และ 0.341 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับที่ใกล้เคียง .5 ตามที่กำหนดไว้ในตอนต้น โมเดลที่วิเคราะห์ด้วยข้อมูล ภาคปลาย 2558 มีความสอดคล้องกลมกลืนมากกว่าภาคต้น เนื่องจากมีค่าดัชนี BIC DIC WAIC LOOIC ที่น้อยกว่า และมีค่า Margloglik และ Logl สูงกว่า ซึ่งผลการวิเคราะห์นี้สอดคล้องกับการวิเคราะห์ด้วยการประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืน แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 รายการดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของการประมาณค่าแบบเบส์

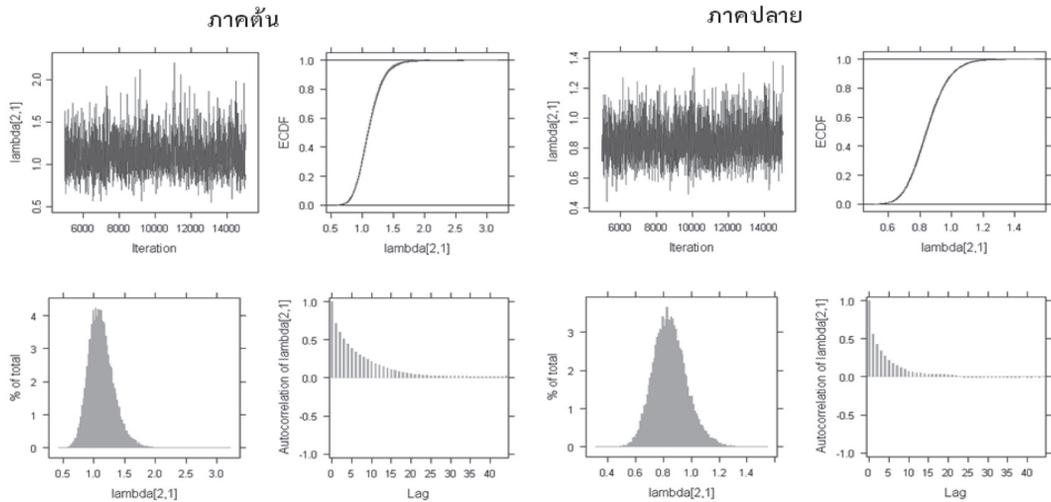
	BIC	DIC	WAIC	LOOIC	margloglik	Logl	PPP
ภาคต้น 2558	234.126	213.642	214.511	214.756	-137.253	-99.933	0.421
ภาคปลาย 2558	220.167	200.387	201.589	202.024	-131.137	-93.158	0.341

การตรวจสอบคุณภาพของการจำลองข้อมูลด้วยห่วงโซ่มาร์คอฟ พบว่า โดยภาพรวมข้อมูล มีลักษณะการจำลองที่ดี โดยค่าสหสัมพันธ์ของการจำลองพารามิเตอร์แต่ละตัวค่อนข้างมีการจำลองที่เป็นอิสระต่อกัน จากภาพที่ 3 จะเห็นได้ว่าความในกระบวนการจำลองพารามิเตอร์มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างน้อยในภาพรวม (ใกล้ 0) โดยมีพารามิเตอร์คู่ที่เป็นมีสีเข้มที่สัมพันธ์กันจำนวนเพียงไม่กี่คู่เท่านั้น



ภาพที่ 3 ค่าความสัมพันธ์ในการจำลองข้อมูล ภาคต้น (ซ้าย) และภาคปลาย (ขวา) และตำแหน่งของพารามิเตอร์ในการจำลอง (กลาง)  
 หมายเหตุ ps (psi:  $\psi$ ) หมายถึง ความแปรปรวนของตัวแปรแฝง;  
 lm (lamda:  $\lambda$ ) หมายถึง น้ำหนักองค์ประกอบ;  
 nu (nu:  $\nu$ ) ค่าจุดตัดแกน หรือค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้;  
 th (theta:  $\Theta$ ) หมายถึง ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนจากการวัด

โดยรวมแล้วพารามิเตอร์ทุกตัวมีกราฟการแจกแจงของพารามิเตอร์ที่จำลองขึ้นมีลักษณะที่เหมาะสม โดยมีการกระจายของ TRACE plot ของ 3 ห่วงโซ่ที่มีลักษณะการกระจายที่ใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ PSRF ข้างต้น การจำลองที่มีคุณภาพดีนี้ช่วยให้การแจกแจงของพารามิเตอร์มีลักษณะสมมาตร และ ECDF plot มีลักษณะปกติ กราฟ Auto Correlation ของการจำลองแต่ละห่วงโซ่มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย โดยขอยกตัวอย่างพารามิเตอร์ที่สำคัญ คือ พารามิเตอร์ของน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading:  $\lambda$ ) ของการอ่านงานวิจัยของทั้งสองภาคการศึกษา แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กราฟประเมินคุณภาพของห่วงโซ่มาร์คอฟของน้ำหนักองค์ประกอบ ภาคต้น (ซ้าย)  
ภาคปลาย (ขวา)

ค่าสัมประสิทธิ์ทั้งสามองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ทุกตัวที่มีการประมาณค่ามีค่าแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองภาคการศึกษาในทุกวิธีการวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยกำหนด (Fix) การอ่านงานวิจัยให้มีค่าสัมประสิทธิ์ที่คงที่ไว้เพื่อเป็นเกณฑ์เท่ากับ 1 ทั้งการประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุดและแบบเบส์ ผลการวิเคราะห์ พบว่า การประมาณค่าทั้งสองแบบมีค่าพารามิเตอร์ใกล้เคียงกัน การวิเคราะห์แบบเบส์มีค่า Potential Scale Reduction Factor (PSRF) เข้าใกล้ 1 แสดงถึง การกระจายของแต่ละห่วงโซ่ที่จำลองขึ้นทั้ง 3 ห่วงโซ่ให้ค่าพารามิเตอร์สอดคล้องกัน

การประมาณค่าด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุดและเบส์มีความใกล้เคียงกันทุกพารามิเตอร์ เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างวิธีประมาณค่า และระหว่างภาค พบว่า มีความใกล้เคียงกัน โดยภาคต้น น้ำหนักองค์ประกอบของการใช้ผลการวิจัยมีน้ำหนักมากที่สุด คิดเป็นค่าประมาณ 1.113 เมื่อประมาณค่าด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และ 1.111 เมื่อประมาณค่าแบบเบส์ ส่วนภาคปลาย องค์ประกอบการทำงานวิจัยมีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดทั้งแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุดและแบบเบส์ที่ค่า 1.00 ตั้งไว้เป็นตัวแปรอ้างอิง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพารามิเตอร์ต่างๆ แสดงดังตารางที่ 6 และภาพที่ 5

ตารางที่ 6 ค่าสถิติจากการวิเคราะห์ด้วยการประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (MLE) และแบบเบส์ (BE)

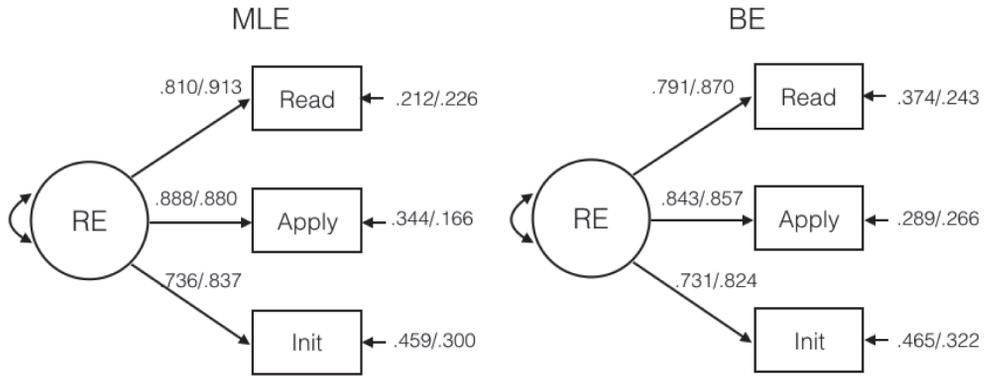
parameters	MLE				BE				
	Estimate		z.value	Std	Estimate	Posterior SD	HPD [.025,.975]	Std	PSRF
<b>ภาคต้น 2558</b>									
<b>factor loading</b>									
read	1.000	-	-	0.810	1.000	-	-	0.789	-
apply	1.113	0.164	6.807***	0.888	1.111	0.203	[0.736, 1.519]†	0.844	1.000
init	0.810	0.157	5.152***	0.736	0.845	0.188	[0.495, 1.224]†	0.731	1.000
<b>measurement error variance</b>									
read	0.089	-	-	0.212	0.174	0.051	[0.086, 0.277] †	0.378	1.001
apply	0.140	0.041	3.44**	0.344	0.143	0.046	[0.063, 0.232] †	0.289	1.001
init	0.149	0.038	3.952***	0.459	0.178	0.047	[0.093, 0.269] †	0.465	1.000
<b>latent variance</b>									
RE	0.267	0.085	3.158**	1.000	0.286	0.091	[0.128, 0.469] †	1.000	1.000
fit statistics	$\chi^2 0.038 (1)$ , p-value = 0.845				MargLogLik = -137.185, PPP = 0.401				
<b>ภาคปลาย 2558</b>									
<b>factor loading</b>									
read	1.000	-	-	0.913	1.000	-	-	0.871	-
apply	0.809	0.094	8.564***	0.88	0.845	0.124	[0.614, 1.096] †	0.856	1.000
init	0.819	0.11	7.416***	0.837	0.868	0.138	[0.604, 1.141] †	0.824	1.000
<b>measurement error variance</b>									
read	0.089	-	-	0.089	0.147	0.046	[0.067, 0.239] †	0.242	1.001
apply	0.093	0.038	2.431*	0.093	0.120	0.035	[0.058, 0.189] †	0.267	1.000
init	0.134	0.038	3.568***	0.134	0.164	0.046	[0.085, 0.259] †	0.32	1.000
<b>latent variance</b>									
RE	0.467	0.122	3.823***	1.000	0.462	0.134	[0.231, 0.734] †	1.000	1.000
fit statistics	$\chi^2 0.142 (1)$ , p-value = 0.706				MargLogLik = -131.095, PPP = 0.358				

หมายเหตุ: \* มีนัยสำคัญระดับ .05; \*\* มีนัยสำคัญระดับ .01; \*\*\* มีนัยสำคัญระดับ .01;

† ไม่มีค่า 0 อยู่ระหว่าง credibility interval ที่ 95%;

RE หมายถึง ความยึดมั่นผูกพันการวิจัย; read หมายถึง การอ่านงานวิจัย; apply หมายถึง การใช้ผลการวิจัย;

init หมายถึง การทำวิจัย



**ภาพที่ 5** การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (ซ้าย) และแบบเบส์ (ขวา) หมายถึง RE หมายถึง ความยึดมั่นผูกพันการวิจัย; read หมายถึง การอ่านงานวิจัย; apply หมายถึง การใช้ผลการวิจัย; Init หมายถึง การทำวิจัย; ภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ตัวเลข .aaa/.aaa หมายถึง ค่าประมาณพารามิเตอร์ภาคต้น/ภาคปลาย

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่า  $R^2$  ของแต่ละองค์ประกอบแต่ละภาคมีค่าใกล้เคียงกัน เปรียบเทียบระหว่างภาคต้นและภาคปลาย การประมาณค่าด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (วิธีที่ 1) การอ่านงานวิจัยมีค่า  $R^2 = 0.788/0.774$  การใช้ผลการวิจัยมีค่า  $R^2 = 0.656/0.834$  และการทำวิจัยมีค่า  $R^2 = 0.541/0.700$  ตามลำดับ และการประมาณค่าด้วยเบส์ (วิธีที่ 2) การอ่านงานวิจัยมีค่า  $R^2 = 0.766/0.758$  1) การใช้ผลการวิจัย มีค่า  $R^2 = 0.711/0.733$  และการทำวิจัยมีค่า  $R^2 = 0.535/0.680$  ตามลำดับ

#### 4. การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัด

เมื่อกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์มีค่าเท่ากันในแต่ละภาคของการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดแต่ละขั้นตอน ทำให้ความสอดคล้องกลมกลืนเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย โดยค่าดัชนีต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงที่มีทิศทางแตกต่างกัน ดัชนีกลุ่มที่วัดความไม่สอดคล้องกลมกลืน (Badness of Fit) คือ SRMR และ RMSEA ให้ค่าดัชนีที่เพิ่มขึ้นสูงขึ้น เมื่อมีการกำหนดให้พารามิเตอร์ของโมเดลเท่ากัน ในขณะที่สถิติกลุ่มที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบโมเดล ได้แก่ AIC และ BIC กลับมีค่าที่ลดลงเรื่อยๆ ซึ่งสุดท้ายให้ข้อสรุปว่าโมเดลที่สอดคล้องกลมกลืนที่สุด คือ โมเดลแบบ strict ที่มีการกำหนดค่าเฉลี่ยตัวแปรแฝงให้เท่ากันด้วย ส่วนดัชนีกลุ่มความสอดคล้องกลมกลืน (Goodness of Fit) ได้แก่ CFI และ TLI มีค่าที่เปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ค่าดัชนีที่ได้จากการประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด เมื่อวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล แสดงดังตารางที่ 7

**ตารางที่ 7** ค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนโดยการประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด

Invariance	SRMR	RMSEA	CFI	TLI	AIC	BIC	LogL	$\chi^2$	p-value	$\Delta\chi^2$	df	$\Delta$ df	Pr(>Chisq)
1) configural	0.004	0.000	1.000	1.037	409.670	449.670	-188.836	0.180	0.914		2.000		
2) weak	0.072	0.035	0.998	0.998	409.710	444.710	-190.857	4.223	0.377	4.043	4.000	2.000	0.132
3) strong	0.076	0.000	1.000	1.002	407.180	437.180	-191.590	5.689	0.459	1.466	6.000	2.000	0.481
4) strict	0.071	0.000	1.000	1.006	403.480	428.480	-191.725	5.993	0.544	0.304	8.000	2.000	0.859
5) strict (ex)	0.079	0.000	1.000	1.009	401.800	424.300	-191.888	6.306	0.615	0.314	9.000	1.000	0.576

หมายเหตุ: strict (ex) หมายถึง strict invariance ที่มีการเพิ่มเติมการกำหนดให้ค่าเฉลี่ยของตัวแปรแฝงของสองกลุ่มเท่ากัน

ค่าสถิติกลุ่มที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบโมเดลข้างต้นให้ผลสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์แบบเบส์ ซึ่งพบว่า ดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนให้ข้อสรุปว่าโมเดลสุดท้ายมีความเหมาะสมกับข้อมูลสูงที่สุด โดยสอดคล้องกับค่าสถิติประเภทที่เปรียบเทียบโมเดล โดยการวิเคราะห์แบบเบส์ให้ค่าความสอดคล้องในทุกระดับตั้งแต่ Configural จนถึง Strict Extended กล่าวได้ว่า แม้โมเดลจะมีการกำหนดให้มีค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เท่ากัน แต่โมเดลยังคงมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าสถิติความสอดคล้องกลมกลืนทุกตัวให้ข้อสรุปไปในทิศทางเดียวกันว่า การกำหนดพารามิเตอร์ให้เท่ากันระดับ Strict Extended ทำให้โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สูงที่สุด เนื่องจากมีค่า PPP ใกล้เคียงกับ .50 มากที่สุด และค่าสถิติอื่นๆ อยู่ในเกณฑ์ที่ดี ค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนของการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนด้วยสถิติแบบเบส์ แสดงดังตาราง 8

**ตารางที่ 8** ดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนโดยการประมาณค่าแบบเบส์

	DIC	WAIC	LOOIC	BIC	LogL	margloglik	PPP
1) configural	414.546	416.398	417.006	466.773	-193.090	-268.345	0.321
2) weak	412.449	414.678	415.149	459.578	-193.971	-261.616	0.339
3) strict	409.409	412.097	412.207	451.384	-194.351	-249.537	0.378
4) strong	407.396	410.226	410.705	447.221	-194.508	-245.462	0.398
5) strict (ex)	403.361	405.828	406.028	431.008	-193.117	-236.490	0.558

ผลการเปรียบเทียบด้วยการวิเคราะห์เพิ่มเติมด้วย Bayes Factor ที่เป็นสถิติทดสอบความเหมาะสมของโมเดลโดยเปรียบเทียบสัดส่วนความเหมาะสมของโมเดล โดยเทียบค่าสถิติแบบสัดส่วนของค่าสถิติของโมเดลตัวตั้ง (Nominator) มีความเหมาะสมกว่าตัวหาร (Denominator) ผู้วิจัยคัดเลือกเฉพาะคู่ที่ตัวเศษมีค่าสูงกว่าเป็นตัวตั้ง เนื่องจากแปลผลความเหมาะสมระหว่างตัวตั้งและตัวหารได้ว่าตัวตั้งมีความเหมาะสมมากกว่าตัวหารคิดเป็นก็เท่า โมเดลที่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด คือ โมเดลแบบ Strict Extended มีความเหมาะสมมากกว่าโมเดลที่ความสอดคล้องกลมกลืนต่ำที่สุด คือ Configural ถึง  $6.979 \times 10^{12}$  เท่า สูงกว่าโมเดลระดับ Weak  $8.417 \times 10^{10}$  เท่า สูงกว่าโมเดลระดับ strong  $4.60 \times 10^6$  เท่า และสูงกว่าโมเดลลำดับรองสุดท้าย คือ strict 60 เท่า ผลการเปรียบเทียบโมเดลด้วย Bayes Factor แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ Bayes Factors ของโมเดลแต่ละระดับ (คัดเลือกเฉพาะตัวเศษมีค่ามากกว่าตัวส่วน)

Denominator	Nominator	Log Bayes Factor	Bayes Factor
Weak	Configural	6.72	829
Strong	Configural	18.84	$1.515 \times 10^8$
Strong	Weak	12.12	$1.827 \times 10^5$
Strict	Configural	27.79	$1.168 \times 10^{12}$
Strict	Weak	21.07	$1.410 \times 10^9$
Strict	Strong	8.95	$7.716 \times 10^3$
Strict with Means	Configural	31.88	$6.979 \times 10^{12}$
Strict with Means	Weak	25.16	$8.417 \times 10^{10}$
Strict with Means	Strong	13.04	$4.60 \times 10^6$
Strict with Means	Strict	4.09	60

## อภิปรายผล

ผลการวิจัย พบว่า เครื่องมือการวัดความยึดมั่นความผูกพันที่สังเคราะห์จากแนวคิดของ Del Mar & Askew (2004); Karlsson & Tornquist (2007); Borg (2010); Prasertsin (2012) มีความเที่ยงสูง มีความตรงเชิงโครงสร้าง อีกทั้งมีความไม่แปรเปลี่ยนในโมเดลการวัดในแต่ละช่วงเวลา สถิติที่ใช้การประมาณค่าแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุดให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับสถิติแบบเบส์ ซึ่งการกำหนดค่าการแจกแจงก่อนแบบไม่มีสารสนเทศที่เจาะจงนี้ทำให้ค่าพารามิเตอร์จากการประมาณค่าทั้ง 2 โกล้เคียงกัน (Congdon, 2014; Goldstein & Browne, 2002) ที่มีค่าดัชนีต่างๆ ตรงตามเกณฑ์ในระดับสูง การสนับสนุนที่หนักแน่นจาก

การวิเคราะห์ด้วยสถิติทั้งสองแบบนี้ จึงแสดงถึงความสมบูรณ์ของเครื่องมือวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัยที่สร้างขึ้นมานั้น มีคุณภาพในประเด็นที่ได้ทำการทดสอบตามวัตถุประสงค์ในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นการทดสอบความเที่ยงที่มีค่าสัมประสิทธิ์  $\alpha$  ที่มีค่าสูงกว่า .8 ทุกองค์ประกอบ โดยน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ถึงระดับนัยสำคัญในการวิเคราะห์ ไม่ว่าจะเป็นการประมาณค่าทั้งแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุดและแบบเบส์ การเก็บข้อมูลในภาคการต้นและภาคปลาย อีกทั้งโมเดลการวัดตัวแปรความยึดมั่นผูกพันนี้ยังมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างภาคต้นและภาคปลายในระดับที่สูงในการประมาณค่าทั้งสองแบบอีกด้วย

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน พบว่า ตัวอย่างวิจัยมีภูมิหลังที่คล้ายคลึงกันหลายตัวแปร ได้แก่ เพศ อายุ และชั้นปี ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนความเป็นตัวอย่างในกลุ่มเดียวกัน จึงเป็นการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่เกิดจากภูมิหลัง ที่การให้ข้อมูลเกี่ยวกับความยึดมั่นผูกพันการวิจัยน่าจะได้รับอิทธิพลจากตัวแปรแทรกซ้อนจากภูมิหลังเพียงเล็กน้อย โดยความแตกต่างของข้อมูลความยึดมั่นผูกพันการวิจัยในการศึกษาคั้งนี้มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากปัจจัยจากช่วงเวลาเป็นหลัก หรือการได้รับการศึกษาจากหลักสูตรเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือไม่มีความแปรเปลี่ยนในการวัด แม้ว่าเวลาจะเป็นการเก็บข้อมูลในภาคต้นหรือภาคปลาย ด้วยเหตุนี้การนำเครื่องมือวัดความยึดมั่นผูกพันการวิจัยชิ้นนี้ไปใช้ ไม่ว่าจะเป็นการเก็บข้อมูลในช่วงภาคต้นหรือภาคปลาย ไม่ส่งผลกระทบต่อโมเดลการวัดแต่อย่างใด เนื่องจากการประมาณค่าด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุดไม่พบความแตกต่างกันของทั้งสองภาคการศึกษาตามระดับที่สูงที่สุดที่กำหนดไว้ ตามแนวทางการวิเคราะห์ของ Van de Schoot, Lugtig & Hox (2012) อีกทั้งมีการวิเคราะห์แบบเบส์ยังมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในแต่ละระดับตามแนวทางการวิเคราะห์ของ Merkle & Rosseel (2015)

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีการทั้งแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุดและเบส์ พบว่า องค์ประกอบมีน้ำหนักความสำคัญของภาคต้นและภาคปลายมีลำดับน้ำหนักองค์ประกอบสอดคล้องกัน โดยการให้ผลการวิจัยมีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดทั้งภาคต้นและภาคปลาย โดยการอ่านงานวิจัยมีน้ำหนักองค์ประกอบรองลงมา และการทำวิจัยอยู่ในอันดับสุดท้าย ซึ่งลำดับขั้นนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Del Mar & Askew (2004) ที่กล่าวถึงการเริ่มเกี่ยวข้องกับงานวิจัยของนักศึกษา จากการอ่านและใช้ผลการวิจัยที่เป็นพื้นฐานของนักศึกษาก่อนที่จะไปถึงขั้นการทำวิจัยในภายหลัง ค่าน้ำหนักองค์ประกอบสะท้อนให้เห็นว่า นักศึกษาระดับปริญญาเอกคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์โดยรวมแล้วยังอยู่ในระดับเริ่มเป็นผู้วิจัย ซึ่งค่าน้ำหนักองค์ประกอบสะท้อนถึงความสำคัญของการอ่านงานวิจัยและการใช้ผลการวิจัยที่เป็นระดับพื้นฐานจึงสะท้อนความยึดมั่นผูกพันการวิจัยได้สูงกว่าการทำวิจัยที่เป็นองค์ประกอบในลำดับสุดท้าย ผลการวัดจากองค์ประกอบในลักษณะที่เป็นกิจกรรม และเป็นลำดับขั้นนี้ให้ผลการวิเคราะห์ที่แตกต่างการวัดความยึดมั่นผูกพันงานวิจัยอีกกลุ่มหนึ่ง ที่วัดความยึดมั่นผูกพันการเรียนที่แบ่งความยึดมั่นผูกพันเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความยึดมั่นผูกพันด้านปัญญา (Cognitive Engagement) ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และความท้าทายของผู้เรียนในการทำกิจกรรม 2) ความยึดมั่นผูกพันด้านอารมณ์ (Emotional Engagement) ที่เกี่ยวกับความรู้สึกชื่นชอบหรือรังเกียจต่อกิจกรรม และ 3) ความยึดมั่นผูกพันด้านพฤติกรรม (Behavioral

Engagement) ที่เกี่ยวข้องกับความประพฤติความรู้สึกผิดชอบชั่วดีต่อกิจกรรมนั้น (Kong, Wong & Lam, 2003; Sun & Rueda, 2012; Trowler, 2010; Wonglorsaichon, 2012)

ข้อจำกัดในการวิจัยครั้งนี้ คือ จำนวนตัวอย่างในการวิจัยที่มีขนาดค่อนข้างน้อยซึ่งมีความถูกต้องแม่นยำของการประมาณค่าพารามิเตอร์แปรผันตามขนาดตัวอย่างที่เพิ่มขึ้นด้วย ไม่ว่าจะเป็นการประมาณค่าแบบใดก็ตาม แม้ว่าจะมีการใช้สถิติแบบเบส์เข้ามาแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวในงานวิจัยครั้งนี้ แต่ไม่ได้มีการกำหนดการแจกแจงก่อนหน้าแบบมีน้าสารสนเทศ (Informative Prior) ที่มีข้อมูลเกี่ยวกับกับโมเดลที่ผู้วิจัยทราบ ไม่ว่าจะเป็นจากการทบทวนวรรณกรรมหรือคำสถิติจากงานวิจัยก่อนหน้า จึงทำให้การวิเคราะห์แบบเบส์ไม่ได้ใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ ผลการวิเคราะห์ที่ได้จึงไม่แตกต่างกับการประมาณค่าด้วยภาวะน่าจะเป็นสูงสุดมากนัก

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการพัฒนาต่อยอดเครื่องมือโดยการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อลดจุดอ่อนของเครื่องมือนี้ต่อไป สังเกตได้ว่าค่าดัชนีที่คำนึงถึงความซับซ้อนของโมเดล (AIC และ BIC) ให้ผลแตกต่างกับค่าดัชนีแบบอื่นๆ (เช่น RMSEA AGI และ TLI เป็นต้น) อย่างไรก็ตามความแตกต่างเหล่านี้ไม่ได้มากถึงขนาดทำให้ผลการวิจัยเปลี่ยนแปลงมากเท่าไรนัก การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการประมาณค่าด้วยจำนวนตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้การวิเคราะห์ในครั้งต่อไป หากมีการนำการวิเคราะห์แบบเบส์มาใช้ในการวิเคราะห์ควรมีการกำหนดการแจกแจงก่อน โดยการใช้ข้อมูลสารสนเทศต่างๆ อย่างเต็มที่ ซึ่งจะช่วยให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้อง และใช้ประโยชน์จากสถิติแบบเบส์ได้อย่างเต็มที่

2. ควรมีการนำเครื่องมือไปใช้ในการวิจัยในการศึกษาระดับความยึดมั่นผูกพันการวิจัยที่เกิดจากได้รับการฝึกอบรมจากหลักสูตรปริญญาเอกคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ หรือหลักสูตรอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันว่า มีการพัฒนาระดับความยึดมั่นผูกพันการวิจัยให้กับผู้เรียนในแต่ละด้านมากขึ้นเพียงใด และมีการศึกษาเป็นช่วงระยะว่าเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไปนักศึกษาจะมีความยึดมั่นผูกพันจะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใด เพื่อเป็นประโยชน์ต่อหลักสูตรในการวางแผนทางการจัดการศึกษาปรับปรุงหลักสูตรให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกยึดมั่นผูกพันกับการวิจัยเพิ่มให้สูงขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งนำไปสู่การผลิตงานวิจัยหลังจบการศึกษา อีกทั้งป้องกันการเปลี่ยนแปลงอันไม่พึงประสงค์ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังศึกษาอยู่ อีกทั้งควรมีการนำเครื่องมือไปใช้ในการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุโดยหาตัวแปรที่สนับสนุนให้นักศึกษาเกิดความยึดมั่นผูกพันการวิจัยในขณะที่ศึกษาระดับปริญญาเอก เนื่องจากเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญสำหรับการหล่อหลอมให้นักศึกษาเกิดความมุ่งมั่นตั้งใจที่จะทำวิจัยในอนาคตหลังจากจบการศึกษา

3. จากผลการวิเคราะห์ พบว่า โมเดลความยึดมั่นผูกพันการวิจัยมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างภาคต้นและภาคปลาย พบว่า น้ำหนักขององค์ประกอบของความยึดมั่นผูกพันการวิจัยมีลำดับของน้ำหนักองค์ประกอบที่สอดคล้องกัน โดยทั้งภาคต้นและภาคปลายการใช้ผลการวิจัยมีน้ำหนักองค์ประกอบที่สูงที่บ่งบอกว่านักศึกษาจะมีความยึดมั่นผูกพันการวิจัยสูงหากพวกเขาู้สึกว่าตนเองได้ใช้ผลการวิจัย ดังนั้น

การทำให้ นักศึกษาคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์มีความยึดมั่นผูกพันการวิจัยควรเน้นกิจกรรมที่ทำให้ นักศึกษาได้รู้สึกว่าคุณเองได้ประยุกต์ผลการวิจัยไปใช้ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบความยึดมั่นผูกพัน พื้นฐานนำไปสู่ความยึดมั่นผูกพันในการทำวิจัยที่เป็นลำดับขั้นที่สูงกว่าต่อไป

## References

- Borg, S. (2010). Language Teacher Research Engagement. *Language Teaching*, 43(04), 391-429.
- Congdon, P. (2014). *Applied Bayesian Modelling*. Chichester, U.K: Wiley.
- Del Mar, C. & Askew, D. (2004). Building Family/General Practice Research Capacity. *The Annals of Family Medicine*, 2, 35-40.
- Fredricks, A. J. & Blumenfeld, P. C. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
- Gelman, A., Hwang, J. & Vehtari, A. (2014). Understanding Predictive Information Criteria for Bayesian Models. *Statistics and Computing*, 24(6), 997-1016.
- George, D. & Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference. 17.0 Update. 10<sup>th</sup> ed.* Boston: Allyn & Bacon.
- Goldstein, H. & Browne, W. (2002). *Multilevel Factor Analysis Modeling Using Markov Chain Monte Carlo (MCMC) estimation*. In G.A. Marcoulides & I. Moustaki (Eds.), *Latent Variable and Latent Structure Models*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hair, J., Black, W. C., Anderson, R. E. & Tatham, R. L. (2010). *Multivariate Data Analysis. 7<sup>th</sup>ed.* Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Kaplan, D. (2014). *Bayesian Statistics for the Social Sciences*. New York: Guilford Publications.
- Karlsson, U. & Törnquist, K. (2007). What do Swedish Occupational Therapists Feel about Research? A Survey of Perceptions, Attitudes, Intentions, and Engagement. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 14(4), 221-229.
- Kong, Q. P., Wong, N. Y. & Lam, C. C. (2003). Student Engagement in Mathematics: Development of Instrument and Validation of Construct. *Mathematics Education Research Journal*, 15(1), 4-21.

- Koyuncu, M., Burke, R. & Fiksenbaum, L. (2006). Work Engagement among Women Managers and Professionals in a Turkish Bank: Potential Antecedents and Consequences. *Equal Opportunities International*, 25(4), 299-310.
- Loughran, J. (2014). Professionally Developing as a Teacher Educator. *Journal of Teacher Education*, 65(4), 271-283.
- Merkle, E. C. & Rosseel, Y. (2015). *Blavaan: Bayesian Structural Equation Models via Parameter Expansion*. Retrieved May 12, 2016, from <http://arxiv.org/abs/1511.05604>.
- Munthe, E. & Rogne, M. (2015). Research based Teacher Education. *Teaching and Teacher Education*, 46, 17-24.
- Muthen, B. & Asparouhov, T. (2012). Structural Equation Modeling: a more Flexible Representation of Substantive Theory. *Psychological Methods*, 17(3), 313-335.
- Ozechowski, T. J. (2014). Empirical Bayes MCMC Estimation for Modeling Treatment Processes, Mechanisms of Change, and Clinical Outcomes in Small Samples. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 82(5), 854-867.
- Prasertsin, U. (2012). *Research and Development of Teachers' Research Engagement using Empowerment Technique*. (Doctoral's dissertation). Chulalongkorn University, Bangkok. (in Thai)
- R Core Team. (2015). *R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing*. Retrieved May 12, 2016, from <http://www.R-project.org/>.
- Sun, J. C. Y. & Rueda, R. (2012). Situational Interest, Computer Self-efficacy and Self-regulation: Their Impact on Student Engagement in Distance Education. *British Journal of Educational Technology*, 43(2), 191-204.
- Revelle, W. (2016). *Psych: Procedures for Personality and Psychological Research*. Retrieved May 12, 2016, from <http://CRAN.R-project.org/package=psych> Version = 1.6.4.
- Rosseel, Y. (2012). Lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1-36.

- SemTools Contributors. (2016). *SemTools: Useful Tools for Structural Equation Modeling. R Package Version 0.4-11*. Retrieved May 12, 2016, from <http://cran.r-project.org/package=semTools>.
- Schaufeli, W. B. & Bakker, A. B. (2004). Job Demands, Job Resources, and their Relationship with Burnout and Engagement: A Multi-sample Study. *Journal of Organizational Behavior, 25*(3), 293-315.
- Schoot, R., Kaplan, D., Denissen, J., Asendorpf, J. B., Neyer, F. J. & Aken, M. A. (2014). A Gentle Introduction to Bayesian Analysis: Applications to Developmental Research. *Child Development, 85*(3), 842-860.
- Snelgrove, S. & James, M. (2010). Graduate Nurses' and Midwives' Perceptions of Research. *Journal of Research in Nursing, 16*(11), 7-20.
- Trowler, V. (2010). *Student Engagement Literature Review*. Retrieved May 12, 2016, from [http://www.heacademy.ac.uk/sites/default/files/studentengagementliteraturereview\\_1.pdf](http://www.heacademy.ac.uk/sites/default/files/studentengagementliteraturereview_1.pdf).
- Van de Schoot, R., Broere, J. J., Perryck, K. H., Zondervan-Zwijnenburg, M. & Van Loey, N. E. (2015). Analyzing Small Data Sets using Bayesian Estimation: the Case of Posttraumatic Stresssymptoms following Mechanical Ventilation in Burn Survivors. *European Journal of Psychotraumatology, 6*, 25216.
- Van de Schoot, R., Lugtig, P. & Hox, J. (2012). A Checklist for Testing Measurement Invariance. *European Journal of Developmental Psychology, 9*(4), 486-492.
- Wonglorsaichon, B. (2012). *Strategies for Enhancing School Engagement of Students from the Results of SEM Analysis: Development and Implementation*. (Doctoral's dissertation). Chulalongkorn University, Bangkok. (in Thai)
- West, S. G., Taylor, A. B. & Wu, W. (2012). *Model Fit and Model Selection in Structural Equation Modeling*. In R. H. Hoyle (Ed.), *Handbook of Structural Equation Modeling*. New York: Guilford Press.

## คณะผู้เขียน

### นายสุทธิศานต์ ชุ่มวิจารณ์

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

254 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

e-mail: sutthisan\_c@hotmail.com

### ศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวาณิช

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

254 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

e-mail: suwimon.w@chula.ac.th

### ดร.ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

254 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

e-mail: chayut.p@chula.ac.th

