

การศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต
ระดับบัณฑิตศึกษาของไทยและต่างประเทศด้วยการวิเคราะห์แบบเบย์
A STUDY OF INVARIANCE OF GRADUATES' DESIRED ATTRIBUTES IN
GRADUATE LEVEL OF THAI AND FOREIGN COUNTRIES MODEL
USING BAYESIAN ANALYSIS

ผู้วิจัย

ชนินันท์ พฤกษ์ประมool¹Chaninan Pruekpramool¹

chaninan@g.swu.ac.th

สิวะโชติ ศรีสุทธิยากร²Siwachoat Srisuttiyakorn²สุชาดา บวรกิติวงศ์³Suchada Bowarnkitiwong³

Received: November 01, 2019

Revised: December 18, 2019

Accepted: December 30, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาของไทยและต่างประเทศด้วยการวิเคราะห์แบบเบย์ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาโทและเอก จำนวน 716 คน จาก 11 มหาวิทยาลัยชั้นนำของไทย จำนวน 459 คน และจาก 11 มหาวิทยาลัยชั้นนำของโลก จำนวน 257 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ แบบประเมินตนเองของนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกต่อคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลด้วยการวิเคราะห์แบบเบย์ จากโปรแกรม R 3.6.1 ผลการวิจัยพบว่า โมเดลไม่แปรเปลี่ยนทั้งรูปแบบโมเดล (PPP = .066, BRMSEA = .093, DIC = 8783.269, WAIC = 8817.116, LOOIC = 8817.493, BIC = 9286.589, LogL = - 4307.743 และ margloglik = - 4883.458) และค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (PPP = .066, BRMSEA = .093, DIC = 8783.269, WAIC = 8817.116, LOOIC = 8817.493, BIC = 9286.589, LogL = - 4307.743 และ margloglik = - 4883.458) ตามกลุ่มนักศึกษาไทยและต่างประเทศโดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน พบว่า องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการเรียนรู้และการทำงานมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 3 ด้านคุณธรรมจริยธรรม และองค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้

คำสำคัญ : ความไม่แปรเปลี่ยน โมเดลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ การวิเคราะห์แบบเบย์

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

²อาจารย์ สาขาวิชาสถิติการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

³รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาสถิติการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ABSTRACT

This research aimed to develop and study measurement invariance of the model of graduates' desired attributes in graduate level between groups of graduate students from Thai and foreign countries using Bayesian analysis. The samples in this study were 716 master and doctoral degree students consisted of 459 students from 11 Thai and top ranking universities and 257 students from 11 world top ranking universities. The instruments used in this research were self-assessment form of master and doctoral degree students toward graduates' desired attributes at the graduate level, Thai and English versions. The data were analyzed in order to estimate the parameters in the model using Bayesian analysis from program R 3.6.1. The research results revealed that the model was invariance in model form (PPP = .066, BRMSEA = .093, DIC = 8783.269, WAIC = 8817.116, LOOIC = 8817.493, BIC = 9286.589, LogL = - 4307.743 and margloglik = - 4883.458) and when the factor loadings were invariance (PPP = .066, BRMSEA = .093, DIC = 8783.269, WAIC = 8817.116, LOOIC = 8817.493, BIC = 9286.589, LogL = - 4307.743 and margloglik = - 4883.458) between Thai and foreign countries' graduate students. Moreover, in each component of the model from invariance analysis, component 2 learning and working skills gained the highest gamma coefficient, followed by component 3 ethics and moral and component 1 knowledge.

Keywords : Invariance, Model of Graduates' Desired Attributes, Bayesian Analysis

บทนำ

ภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นพลวัตของโลกส่งผลให้องค์กรต่าง ๆ ต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว แต่ละองค์กรจึงต้องการบุคลากรที่มีความสามารถและประสิทธิภาพในการทำงานสูง มาขับเคลื่อนการดำเนินงานขององค์กรนั้น (Palacio, 2014) โดยมุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของคนในองค์กร ส่งเสริมให้เกิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ และมุ่งพัฒนาทักษะใหม่ๆ ให้กับบุคลากรของตน (Palacio, 2014; Vutti Watcharodomprasert, 2014) การเปลี่ยนแปลงในด้านตลาดแรงงานที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดการแข่งขันด้านการผลิตทรัพยากรบุคคลให้มีทักษะสากล (Global skills) และยกระดับคุณภาพแรงงานให้สูงขึ้น (Palacio, 2014) ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาในระดับอุดมศึกษาเป็นอย่างมาก โดยถือเป็นความท้าทายของสถาบันระดับ อุดมศึกษา ในการเตรียมบัณฑิตของตนให้ถึงพร้อมด้วยคุณลักษณะและความสามารถที่สูงขึ้นกว่าในอดีต (Benjawan Thanormchayathawat, Pongsri Vanitsuppavong,

Wuttichai Niemted & Nathavit Portjanatanti, 2017) สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาของไทยและต่างประเทศต่างมุ่งเน้นพัฒนาการเรียนการสอนและการผลิตบัณฑิตให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (Bellanca & Brandt, 2010; Benjawan Thanormchayathawat, Pongsri Vanitsuppavong, Wuttichai Niemted & Nathavit Portjanatanti, 2017; Preedee Pluemsamrankij, 2017) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา บัณฑิตกลุ่มนี้เป็นกลุ่มคนที่ได้รับความคาดหวังสูงให้เป็นอนาคตในการขับเคลื่อนประเทศ สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการสร้างและต่อยอดนวัตกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Nerad & Evans, 2014)

สำหรับประเทศไทยนั้นการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามีการดำเนินการเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับและประกาศของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) (Royal Thai Government Gazette, 2019) ตามพระราชบัญญัติ

ปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม (ฉบับที่ 19) พ.ศ. 2562 มาตราที่ 17/1 ทั้งนี้สถาบันอุดมศึกษาของไทยอยู่ในภาวะที่ต้องแข่งขันกับสถาบันอุดมศึกษาทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้มีคุณภาพการจัดการศึกษาเทียบเท่าสามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ออกสู่สังคม สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลงที่เป็นพลวัตและเป็นไปตามกรอบการพัฒนาประเทศไทย 4.0 ที่มุ่งการพัฒนาคนไทยให้เป็น “มนุษย์ที่สมบูรณ์ในศตวรรษที่ 21” (Division of Research Administration and Educational Quality Assurance, 2016; Suvit Maesincee, 2017) อย่างไรก็ตาม พบว่า บัณฑิตไทยที่ผลิตออกมาสู่ตลาดแรงงานในปัจจุบันยังมีสมรรถนะไม่ตรงตามความคาดหวังที่สถานประกอบการได้กำหนดไว้ (Anek Thianboocha, 2016) สอดคล้องกับ Afolabi (2014) ที่ได้เสนอถึงความไม่พร้อมของบัณฑิตในการทำงานภายใต้ภาวะการแข่งขันที่สูงขึ้น สิ่งเหล่านี้สะท้อนไปถึงคุณภาพของหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ และการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน รวมถึงคุณภาพของผู้สอนของแต่ละสถาบันที่มีส่วนร่วมในกระบวนการของการผลิตบัณฑิต (Kim et al., 2015; Raza & Naqvi, 2011)

ในการผลิตบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาของประเทศไทยถึงแม้ว่าจะมีการกำหนดกรอบของคุณลักษณะไว้เป็นแนวทางให้กับทุกมหาวิทยาลัย แต่จากการสืบค้นข้อมูลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษา ของมหาวิทยาลัยชั้นนำของไทยภายใต้การจัดการอันดับสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ในปี ค.ศ. 2018 ของ 2 หน่วยงาน ได้แก่ Times Higher Education World University Rankings (THE) และ Quacquarelli Symonds หรือ QS World University Rankings ประกอบด้วย 11 มหาวิทยาลัย ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พบว่า แต่ละสถาบันมีการกำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับมหาวิทยาลัยชั้นนำต่างประเทศ 11 มหาวิทยาลัย ซึ่งประกอบด้วย Massachusetts Institute of Technology (MIT), Stanford University, Harvard University, California Institute of Technology (Caltech), University of Oxford, University of Cambridge, ETH Zurich-Swiss Federal Institute of Technology, Imperial College London, University of Chicago, Princeton University, และ University of Pennsylvania ซึ่งเมื่อพิจารณาพบว่า การจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของต่างประเทศไม่แตกต่างกับการจัดการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของประเทศไทยมากนัก โดยแต่ละสถาบันมีการกำหนดค่านิยมหลัก (Core values) เป้าหมายของการศึกษา คุณลักษณะผู้เรียน คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตที่แตกต่างกันเช่นเดียวกับสถาบันอุดมศึกษาชั้นนำในประเทศไทย จึงเป็นที่มาของคำถามวิจัยว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาของไทยและต่างประเทศภายใต้ภาวะการเปลี่ยนแปลงของโลกและความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบัน ควรมีคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์เป็นอย่างไร และมีความแปรเปลี่ยนตามกลุ่มนักศึกษาในระดับปริญญาโทและปริญญาเอกของไทยและต่างประเทศหรือไม่

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาโมเดลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาของไทยและต่างประเทศที่ได้รับการจัดอันดับจาก 2 หน่วยงานตามที่กล่าวข้างต้นและศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาตามกลุ่มนักศึกษาในระดับปริญญาโทและปริญญาเอกของประเทศไทยและต่างประเทศ งานวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลโดยใช้การวิเคราะห์แบบเบย์ส์ (Bayesian analysis) ด้วยโปรแกรม R 3.6.1 การวิเคราะห์แบบเบย์ส์มีจุดเด่น คือ สามารถใช้ในการวิเคราะห์ในกรณีที่ทำการศึกษาร่วมกับตัวอย่างขนาด

เล็กได้และมีความแม่นยำกว่าวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นสูงสุด(Maximum-likelihood estimation analysis) (Kaplan, 2014; Muthen & Asparouhov, 2012) มีการผ่านคลายข้อตกลงเบื้องต้นมากกว่าและถือเป็นวิธีที่มีความยืดหยุ่นสูงในการประมาณค่า การวิเคราะห์แบบเบสส์ใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบสุ่ม และเป็นการประมาณที่ไม่ขึ้นอยู่กับการแจกแจงความน่าจะเป็นของข้อมูล ทำให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น (Kaplan, 2014) เพื่อให้เห็นสารสนเทศสำคัญเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบายส่งเสริมพัฒนาให้บัณฑิตในระดับบัณฑิตศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งของประเทศไทยให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์สอดคล้องกับนานาประเทศและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโมเดลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยชั้นนำของไทยและต่างประเทศ ผู้วิจัยได้สร้างกรอบแนวคิดในการวิจัยแสดงดังภาพ 1

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาและศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาของไทยและต่างประเทศด้วยการวิเคราะห์แบบเบสส์

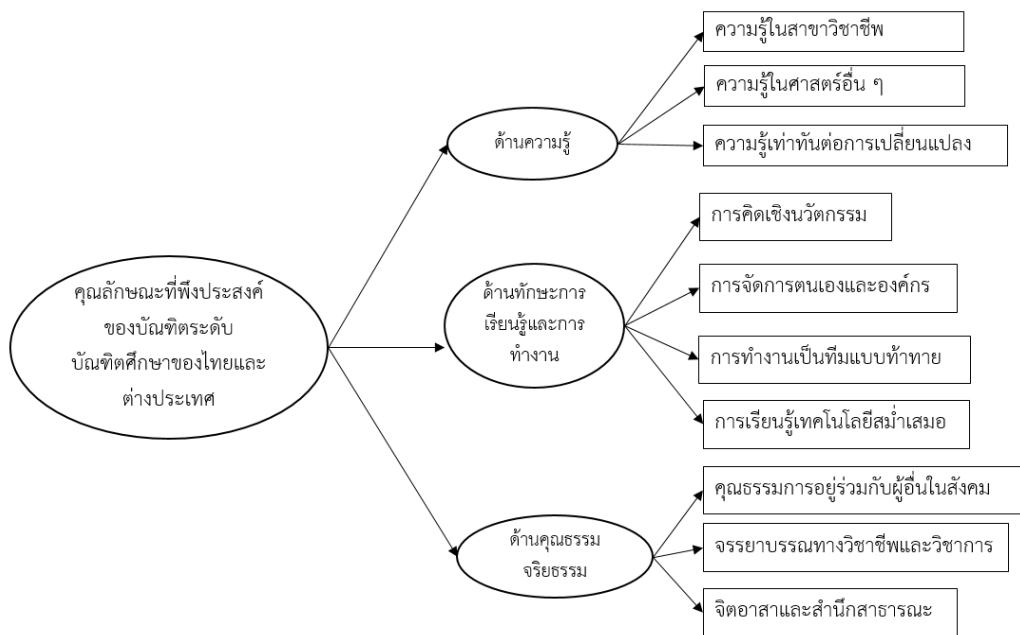
วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักศึกษาในระดับปริญญาโทและปริญญาเอกของมหาวิทยาลัยชั้นนำของไทยและต่างประเทศที่ได้รับการจัดอันดับ

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วยนักศึกษาในระดับปริญญาโทและเอกจากมหาวิทยาลัยไทย 11 แห่งและต่างประเทศ 11 แห่งที่ได้รับการจัดอันดับจาก 2 หน่วยงาน ได้แก่ Times Higher Education World University Rankings (THE) และ QS World University Rankings ในปี ค.ศ.

2018 สำหรับนักศึกษาของไทยนำส่งแบบประเมิน 5,340 ฉบับ มีผู้ตอบกลับมา 459 คน คิดเป็นร้อยละ 8.60 ประกอบด้วย นักศึกษาปริญญาโท 319 คน และปริญญาเอก 140 คน นักศึกษาต่างประเทศ นำส่งแบบประเมิน 10,223 ฉบับ มีผู้ตอบกลับมา 257 คน คิดเป็นร้อยละ 2.51 ประกอบด้วย นักศึกษาปริญญาโท 14 คน และปริญญาเอก 243 คนดังตาราง 1 และ 2



ภาพ 1 โมเดลกรอบแนวคิด

ตาราง 1 จำนวนนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกของไทย

ที่	มหาวิทยาลัย	จำนวน (ร้อยละ)		รวม
		ป.โท	ป.เอก	
1	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	51 (11.1)	36 (7.8)	87 (18.9)
2	มหาวิทยาลัยมหิดล	20 (4.4)	11 (2.4)	31 (6.8)
3	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	23 (5.0)	5 (1.1)	28 (6.1)
4	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	6 (1.3)	6 (1.3)	11 (2.6)
5	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	62 (13.5)	30 (6.5)	93 (20.0)
6	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	66 (14.4)	18 (3.9)	84 (18.3)
7	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	14 (3.1)	14 (3.1)	28 (6.2)
9	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	19 (4.1)	11 (2.4)	30 (6.5)
10	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	21 (4.6)	7 (1.5)	28 (6.1)
11	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	37 (8.1)	2 (0.4)	39 (8.5)
	รวม	319 (69.5)	140 (30.5)	459 (100.0)

ตาราง 2 จำนวนนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกของต่างประเทศ

ที่	มหาวิทยาลัย	จำนวน (ร้อยละ)		รวม
		ป.โท	ป.เอก	
1	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	2 (0.8)	11 (4.3)	13 (5.1)
2	Stanford University	-	12 (4.7)	12 (4.7)
3	Harvard University	-	17 (6.6)	17 (6.6)
4	California Institute of Technology (Caltech)	-	3 (1.2)	3 (1.2)
5	University of Oxford	7 (2.7)	72 (28.0)	79 (30.7)
6	University of Cambridge	1 (0.4)	28 (10.9)	29 (11.3)
7	ETH Zurich- Swiss Federal Institute of Technology	-	2 (0.8)	2 (0.8)
8	Imperial College London	3 (1.2)	18 (7.0)	21 (8.2)
9	University of Chicago	1 (0.4)	35 (13.6)	36 (14.0)
10	Princeton University	-	15 (5.8)	15 (5.8)
11	University of Pennsylvania	-	30 (11.7)	30 (11.7)
	รวม	14 (5.4)	243 (94.6)	257 (100.0)

ตัวแปรที่ศึกษา

โมเดลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาของไทยและต่างประเทศ หมายถึง กรอบแนวคิดที่แสดงถึงความรู้ ทักษะและคุณธรรมจริยธรรมที่บัณฑิตระดับปริญญาโทและเอกพึงมีเมื่อจบการศึกษาเพื่อสามารถนำไปประยุกต์กับการใช้ชีวิตและการทำงานในอนาคตโดยมีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ 10 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ หมายถึง ความสามารถทางปัญญาที่บัณฑิตพึงมีเมื่อจบการศึกษาประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

ความรู้ในสาขาวิชาชีพ หมายถึง องค์ความรู้ที่บัณฑิตพึงมีในสาขาวิชาของตนและสามารถต่อยอดองค์ความรู้เพื่อใช้ในการทำงานและการดำเนินชีวิต

ความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ หมายถึง องค์ความรู้รอบหรือองค์ความรู้แบบบูรณาการในสาขาวิชาอื่น ที่บัณฑิตพึงมีเพื่อใช้ในการทำงาน

ความรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลง หมายถึง องค์ความรู้เนื้อหา ข่าวสารที่ทันสมัย สอดรับต่อการเปลี่ยนแปลงของ

สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ที่บัณฑิตพึงมีเพื่อใช้ในการทำงานและการดำเนินชีวิต

องค์ประกอบที่ 2 ด้านทักษะการเรียนรู้และการทำงาน หมายถึง ความสามารถในการคิด เรียนรู้ จัดการ และทำงานร่วมกับผู้อื่นของบัณฑิตที่พึงมีเมื่อจบการศึกษา ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

การคิดเชิงนวัตกรรม หมายถึง พฤติกรรมที่บัณฑิตแสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดเชิงวิพากษ์อย่างมีเหตุผล ทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การจัดการตนเองและองค์กร หมายถึง พฤติกรรมที่บัณฑิตแสดงออกถึง ความเป็นผู้นำและการมีทักษะการบริหารจัดการตนเอง บุคคลและองค์กร

การทำงานเป็นทีมแบบท้าทาย หมายถึง พฤติกรรมที่บัณฑิตแสดงออกถึงความรับผิดชอบ ความสามารถในการทำงานเป็นทีม ความสามารถในการแก้ไขปัญหา ความสามารถในการทำวิจัย ทักษะการสื่อสาร ความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพ และกล้าเผชิญกับความท้าทาย

การเรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ หมายถึง พฤติกรรมที่บัณฑิตแสดงออกถึงการเป็นผู้ศึกษาหาความรู้อยู่เสมอ และมีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ

องค์ประกอบที่ 3 ด้านคุณธรรมจริยธรรม หมายถึง ค่านิยมที่ดีในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม การมีจรรยาบรรณทางวิชาชีพและทางวิชาการ รวมถึงการมีจิตสาธารณะที่บัณฑิตพึงมีเมื่อจบการศึกษาประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ได้แก่

คุณธรรมการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม หมายถึง พฤติกรรมที่บัณฑิตแสดงออกถึงการเห็นคุณค่าความเป็นมนุษย์ ยอมรับความแตกต่าง เสียสละ อ่อนน้อมถ่อมตน รู้กาลเทศะ เคารพกติกาของสังคม มีความซื่อสัตย์สุจริต และมีระเบียบวินัย

จรรยาบรรณทางวิชาชีพและวิชาการ หมายถึง มาตรฐานความประพฤติปฏิบัติที่ผู้ประกอบอาชีพต่าง ๆ ได้กำหนดขึ้นเพื่อดำรงเกียรติของวิชาชีพนั้นและระเบียบปฏิบัติของบัณฑิตในการดำเนินงานวิชาการด้วยระเบียบวิธีวิจัยที่ถูกต้อง เคารพในผลงานของผู้อื่นโดยมีการอ้างอิงหรือขออนุญาตนำผลงานมาใช้อย่างถูกต้อง

จิตอาสาและสำนึกสาธารณะ หมายถึง พฤติกรรมที่บัณฑิตแสดงออกถึงการอาสาเข้าร่วมในกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ มีความปรารถนาที่จะช่วยเหลือผู้อื่น คำนึงถึงประโยชน์ของส่วนรวมเป็นสำคัญ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ แบบประเมินตนเองของนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกต่อคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษามีลักษณะเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ (ฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ) ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตของมหาวิทยาลัยไทยชั้นนำของไทย 11 แห่ง และต่างประเทศ 11 แห่ง ที่ได้รับการจัดอันดับโลก ร่วมกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ คุณลักษณะของบัณฑิตใน

ศตวรรษที่ 21 และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของคนไทยตามกรอบการพัฒนาประเทศไทย 4.0 เพื่อสร้างเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยกำหนดโมเดลการวัด

2. สร้างแบบประเมินตนเองของนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกต่อคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาฉบับภาษาไทยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย เพศ ระดับการศึกษา ชั้นปี อายุ สาขาวิชา มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 แบบประเมินตนเองของนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกต่อคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษา (ลักษณะเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ)

3. นำแบบประเมินฯ ที่พัฒนาขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ ให้ข้อเสนอแนะ และผู้วิจัยทำการแก้ไข

4. นำแบบประเมินฯ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วส่งผู้เชี่ยวชาญ โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญเป็นอาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการดูแลนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกไม่น้อยกว่า 5 ปี และทำการสอนในสาขาวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ 2 ท่าน ด้านสังคมศาสตร์ 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา 1 ท่าน รวม 6 ท่านพบว่าจากข้อคำถามในแบบประเมิน 77 ข้อ มีข้อที่ผ่านเกณฑ์ความสอดคล้องและไม่มีใจความความซ้ำซ้อน จำนวน 70 ข้อ (ช่วงพิสัย IOC 0.50-1.00) และผู้วิจัยทำการแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5. จัดทำแบบประเมินฯ ฉบับภาษาอังกฤษส่งผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา 2 ท่าน มีข้อที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 70 ข้อ (ช่วงพิสัย IOC 0.67-1.00) โดยผู้วิจัยทำการแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6. นำแบบประเมินตนเองฯ ฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความเที่ยงของแบบประเมินฯ ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) โดยความเที่ยงของแบบประเมินฯ ฉบับภาษาไทย ทำการวิเคราะห์จากข้อมูลของ

นักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คนโดยค่าความเที่ยงของแบบประเมินทั้งฉบับเท่ากับ .986 และค่าความเที่ยงรายองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ มีค่าอยู่ระหว่าง .808 - .972 ส่วนความเที่ยงของแบบประเมินฯ ฉบับภาษาอังกฤษ ทำการวิเคราะห์จากข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกของมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาและสหราชอาณาจักร จำนวน 30 คนโดยค่าความเที่ยงของแบบประเมินทั้งฉบับเท่ากับ .968 และค่าความเที่ยงรายองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ มีค่าอยู่ระหว่าง .607 - .946

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการขอใบรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคนกลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์และศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับการอนุมัติใบรับรองโครงการวิจัยฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ COA No. 004/2562 เมื่อวันที่ 7 มีนาคม พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2563

2. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลวิจัยสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกในประเทศผ่านทางคณะ สถาบันและสำนักวิชาของมหาวิทยาลัยไทยทั้ง 11 แห่ง และทำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลวิจัยสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกในต่างประเทศของมหาวิทยาลัยต่างประเทศทั้ง 11 แห่ง

3. เก็บข้อมูลนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกของมหาวิทยาลัยไทย 11 แห่ง โดยส่งแบบประเมินฯ ให้กับนักศึกษาที่เป็นตัวอย่างของงานวิจัยโดยส่งผ่าน คณะสถาบันและสำนักวิชา จำนวน 5,340 ฉบับ

4. เก็บข้อมูลนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกของมหาวิทยาลัยต่างประเทศ 11 แห่ง โดยใช้การประสานผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (email) ผ่านบัณฑิตวิทยาลัยหรือหน่วยงานที่ดูแลนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกของมหาวิทยาลัยและรายบุคคล นำส่งแบบประเมิน 10,223 ฉบับ

5. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบประเมินฯ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของตัวอย่างใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ความถี่และร้อยละ

2. ทำการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาของไทยและต่างประเทศโดยการวิเคราะห์กลุ่มพหุ (Multiple groups analysis) ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลด้วยการวิเคราะห์แบบเบย์ (Bayesian analysis) จากโปรแกรม R 3.6.1 ด้วย package Lavaan และ Blavaan

ในการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์แบบเบย์ มีขั้นตอนการวิเคราะห์ตามระดับความไม่แปรเปลี่ยน (Bialosiewicz, Murphy, & Berry, 2013; Kim, Cao, Wang, & Nguyen, 2017; Van de Schoot, Lugtig, & Hox, 2012; Sutthisan Chumwichan, Suwimon Wongwanich & Chayut Piromsombat, 2016) ดังนี้

1) Configural invariance หรือ Pattern invariance เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลแต่ละกลุ่ม

2) Metric invariance หรือ Weak invariance เป็นการทดสอบโมเดลเมื่อกำหนดให้น้ำหนักองค์ประกอบ (factor loadings) ไม่แปรเปลี่ยน แต่ยอมให้จุดตัดแกน (intercepts) แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

3) Scalar invariance หรือ Strong invariance เป็นการทดสอบโมเดลเมื่อกำหนดให้น้ำหนักองค์ประกอบและจุดตัดแกนไม่แปรเปลี่ยน

4) Strict invariance แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ระดับที่ 1 คือ การทดสอบโมเดลเมื่อกำหนดให้น้ำหนักองค์ประกอบจุดตัดแกน และ ค่า residual variances ไม่แปรเปลี่ยน ระดับที่ 2 คือ การทดสอบโมเดลเมื่อกำหนดให้ น้ำหนักองค์ประกอบจุดตัดแกน ค่า residual variances และ ค่าเฉลี่ย (mean) ไม่แปรเปลี่ยน

ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลด้วยค่า Posterior predictive p-value (PPP) มีค่าที่เหมาะสมได้ตั้งแต่ .05 และควรมีค่าใกล้กับ .5 (Muthen & Asparouhov, 2012) และ ค่า Bayesian variant of the root mean square

error of approximation (BRMSEA) เป็น 0 หมายถึง โมเดล มีความเหมาะสมในระดับสมบูรณ์ ทำการเปรียบเทียบค่าดัชนีในการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ด้วยค่า Bayesian Information Criterion (BIC), Deviance Information Criterion (DIC), Watanabe-Akaike Information Criterion (WAIC), Leave-One-Out Information Criterion (LOOIC), Marginal Loglikelihood (Margloglik) และ Log-likelihood (Logl) โดยค่าดัชนีเหล่านี้ในการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนในแต่ละขั้นที่มีการกำหนดพารามิเตอร์ไม่แปรเปลี่ยนที่ระดับสูงขึ้น ค่าดัชนีที่ต่ำกว่า จะให้โมเดลที่มีความสอดคล้องดีกว่า (Gelman, Hwang, & Vehtari, 2014; Merkle & Rosseel, 2018; Sutthisan Chumwichan, Suwimon Wongwanich & Chayut Piromsombat, 2016)

ผลการวิจัย

1. โมเดลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาของไทยและต่างประเทศมีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ 10 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความรู้ในสาขาวิชาชีพ ความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ และความรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลง

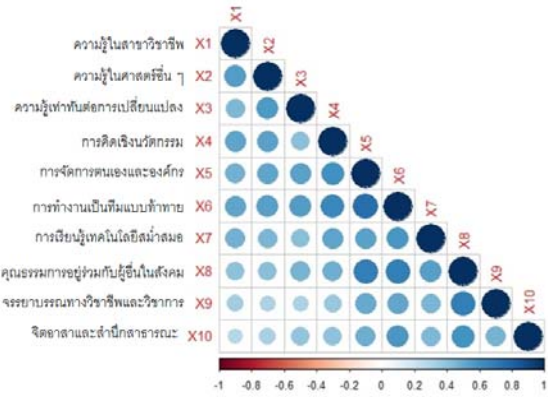
องค์ประกอบที่ 2 ด้านทักษะการเรียนรู้และการทำงาน ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การคิดเชิงนวัตกรรม การจัดการตนเองและองค์กร การทำงานเป็นทีมแบบทำทนาย และการเรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่

องค์ประกอบที่ 3 ด้านคุณธรรมจริยธรรม ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ คุณธรรมการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม จรรยาบรรณทางวิชาชีพและวิชาการและจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ

2. ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลคุณลักษณะบัณฑิตตามกลุ่มนักศึกษาไทยและต่างประเทศ ด้วยการวิเคราะห์แบบเบย์ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

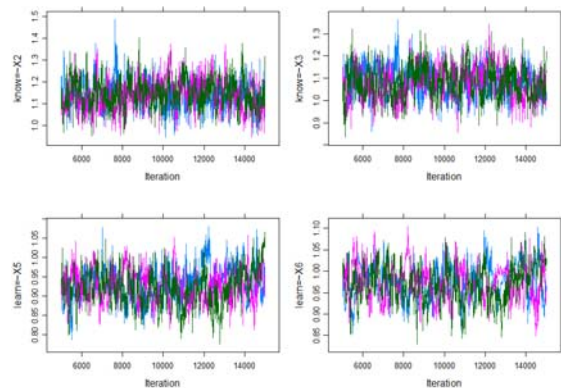
2.1 จากการตรวจสอบการลู่เข้าของข้อมูลด้วยห่วงโซ่มาร์คอฟ (Markov Chain Monte Carlo) ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ กราฟการแจกแจงของพารามิเตอร์ในรูปแบบ Trace plot กราฟ Density ของแต่ละห่วงโซ่

และ กราฟ Auto correlation ของแต่ละห่วงโซ่ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ของกลุ่มนักศึกษาไทยและต่างประเทศ (n= 716) มีค่า .28 - .76 (ระดับนัยสำคัญ .01) ดังภาพ 2



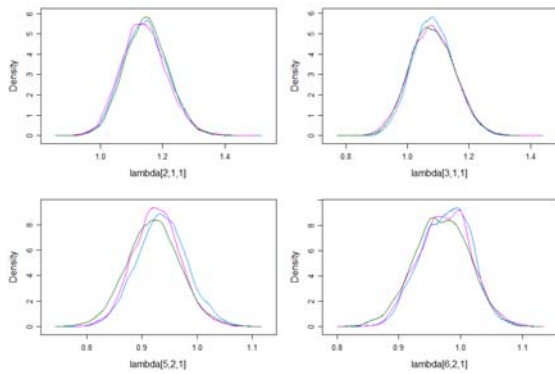
ภาพ 2 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของพารามิเตอร์

กราฟการแจกแจงของพารามิเตอร์ในรูปแบบ Trace plot ของ 3 ห่วงโซ่ มีการกระจายในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน แสดงถึงข้อมูลลู่เข้าดังภาพ 3



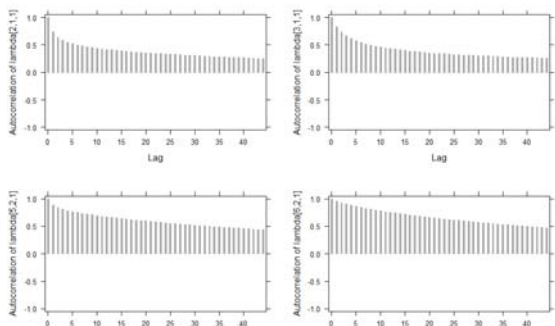
ภาพ 3 กราฟการแจกแจงของพารามิเตอร์ในรูปแบบ Trace plot ของ 3 ห่วงโซ่

กราฟ Density ของแต่ละห่วงโซ่ แสดงการกระจายของทั้ง 3 ห่วงโซ่ในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน ดังภาพ 4



ภาพ 4 กราฟ Density ของแต่ละห่วงโซ่

กราฟ Auto correlation ของแต่ละห่วงโซ่ แสดงให้เห็นว่าแต่ละห่วงโซ่ความสัมพันธ์กันเล็กน้อยและมีแนวโน้มเข้าใกล้ 0 ดังภาพ 5



ภาพ 5 กราฟ Auto correlation ของแต่ละห่วงโซ่

นอกจากนี้ค่า Potential scale reduction factor (PSRF) มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า การกระจายของ 3 ห่วงโซ่ให้ค่าพารามิเตอร์ที่สอดคล้องกัน

2.2 การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล (configural invariance) พบว่าค่า PPP = .066, BRMSEA = .093, DIC = 8783.269, WAIC = 8817.116, LOOIC = 8817.493, BIC = 9286.589, LogL = - 4307.743 และ margloglik = - 4883.458 แสดงว่า โมเดลคุณลักษณะบังคับตาย มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลตามกลุ่มนักศึกษาไทยและต่างประเทศ

2.3 การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลฯ เมื่อกำหนดให้น้ำหนักองค์ประกอบ (factor loadings) ไม่แปรเปลี่ยน (weak invariance) พบว่าค่า PPP = .041, BRMSEA = .075, DIC = 8780.513, WAIC = 8812.210, LOOIC = 8812.361, BIC = 9263.733, LogL = -4306.608 และ margloglik = -4863.579 แสดงว่า โมเดลคุณลักษณะบังคับตาย

มีความไม่แปรเปลี่ยนตามกลุ่มนักศึกษาไทยและต่างประเทศ ดังตาราง 3 และมีความไม่แปรเปลี่ยนในค่าน้ำหนักองค์ประกอบพบว่า องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการเรียนรู้และการทำงาน (LEARNING) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 3 ด้านคุณธรรมจริยธรรม (ETHICSMO) และองค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ (KNOWLEDGE) เมื่อพิจารณาเรียงองค์ประกอบ พบว่า

องค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ (KLO) รองลงมาคือ ความรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลง (KLC) และความรู้ในสาขาวิชาชีพ (KLP)

องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการเรียนรู้และการทำงาน ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดคือ การทำงานเป็นทีมแบบท้าทาย (CHALLENGE) รองลงมา คือ การคิดเชิงนวัตกรรม (INNO) การจัดการตนเองและองค์กร (SOMANAGE) และการเรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ (TECH)

องค์ประกอบที่ 3 ด้านคุณธรรมจริยธรรม ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ จิตอาสา และสำนักสาธารณะ (VOLUNTEER) รองลงมา คือ คุณธรรมการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม (VIRTUE) และ จรรยาบรรณทางวิชาชีพและวิชาการ (ETHICS) ดังตาราง 4

ตาราง 3 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลฯ ตามกลุ่มนักศึกษาไทยและต่างประเทศ

การทดสอบ	PPP	BRMSEA	DIC	WAIC	LOOIC	BIC	LogL	margloglik
1. configural invariance	.066	.093	8783.269	8817.116	8817.493	9286.859	-	-4883.458
							4301.743	
2. weak invariance	.041	.075	8780.513	8812.210	8812.361	9263.733	-	-4863.579
							4306.608	

ตาราง 4 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนฯ เมื่อกำหนดให้น้ำหนักองค์ประกอบไม่แปรเปลี่ยน

คุณลักษณะ	กลุ่มนักศึกษาไทย					กลุ่มนักศึกษาต่างประเทศ				
	Estimate	Post.SD	HPD.025	HPD.975	PSRF	Estimate	Post.SD	HPD.025	HPD.975	PSRF
องค์ประกอบที่ 1 KNOWLEDGE										
1. KLP	1.000					1.000				
2. KLO	1.168	.064	1.043	1.290	1.004	1.168	.064	1.043	1.290	1.004
3. KLC	1.093	.061	.977	1.212	1.000	1.093	.061	.977	1.212	1.000
องค์ประกอบที่ 2 LEARNING										
1. INNO	1.000					1.000				
2. SOMANAGE	.954	.040	.876	1.035	1.028	.954	.040	.876	1.035	1.028
3. CHALLENGE	1.010	.037	.936	1.082	1.025	1.010	.037	.936	1.082	1.025
4. TECH	.861	.045	.781	.954	1.072	.861	.045	.781	.954	1.072
องค์ประกอบที่ 3 ETHICSMO										
1. VIRTUE	1.000					1.000				
2. ETHICS	.721	.037	.649	.793	1.009	.721	.037	.649	.793	1.009
3. VOLUNTEER	1.061	.066	.936	1.193	1.025	1.061	.066	.936	1.193	1.025
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต (GRADATT)										
KNOWLEDGE	1.000					1.000				
LEARNING	1.261	.070	1.123	1.393	1.018	1.261	.070	1.123	1.393	1.018
ETHICSMO	1.008	.059	.897	1.123	1.015	1.008	.059	.897	1.123	1.015

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการทดสอบทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาที่พัฒนาขึ้น ตามกลุ่มนักศึกษาในระดับปริญญาโทและปริญญาเอกของประเทศไทยและต่างประเทศด้วยการวิเคราะห์แบบเบย์ พบว่า โมเดลไม่แปรเปลี่ยนทั้งรูปแบบโมเดลและค่าน้ำหนักองค์ประกอบตามกลุ่มนักศึกษาไทยและต่างประเทศโดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยน พบว่า องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการเรียนรู้และการทำงานมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด รองลงมา คือ องค์ประกอบที่ 3 ด้านคุณธรรมจริยธรรม และองค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ทำให้แปลผลได้ว่าปัจจุบันนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาทั้งไทยและต่างประเทศให้ความสำคัญกับทักษะการเรียนรู้และการทำงานเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นที่สุด มีความจำเป็นมากกว่าด้านความรู้ อาจเป็นเพราะศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงเป็นสังคมที่ไม่หยุดนิ่ง การเรียนรู้และการทำงานให้สอดคล้องกับสังคมโลกจึงเป็นสิ่งจำเป็นอันดับแรกของการดำรงชีวิตในยุคนี้

การวิเคราะห์แบบเบย์ถือเป็นอีกหนึ่งแนวทางในการวิเคราะห์ที่มีความแม่นยำสูง เนื่องจาก สมมติฐานเบื้องต้นของสถิติแบบเบย์กำหนดให้พารามิเตอร์เป็นตัวแปรสุ่ม (Random variables) ที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็น โดยมีค่าสังเกตที่สุ่มมาจากประชากรเป็นค่าคงที่ซึ่งแตกต่างจากสถิติแบบความถี่ (Frequentist statistics) ที่มีสมมติฐานเบื้องต้นว่า พารามิเตอร์ที่นักวิจัยสนใจศึกษานั้นเป็นค่าคงตัวที่ไม่ทราบค่า ตัวอย่างที่รับการสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นถือเป็นค่าสังเกต สถิติแบบความถี่จึงใช้การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวอย่างสุ่ม (Sampling distribution) ดังนั้น ด้วยวิธีการแบบเบย์ พารามิเตอร์ไม่ขึ้นกับการแจกแจงของข้อมูล มีความยืดหยุ่นในการวิเคราะห์โมเดลที่ซับซ้อน มีการแปลผลที่แม่นยำและตรงไปตรงมา (Kaplan, 2014; Siwachot Srisuttayakom, 2012) อย่างไรก็ตามในการศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาแบบเบย์ในงานวิจัยครั้งนี้

พบว่า ไม่สามารถวิเคราะห์ไปถึงความไม่แปรเปลี่ยนระดับ strong invariance และ strict invariance ได้ซึ่งสอดคล้องกับผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการคาดหวังให้ค่า residual variances เท่ากันในทุกกลุ่มหรือทุกช่วงเวลาเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยากและไม่สมเหตุผลในข้อมูลจริง (Merkle & Rosseel, 2018; Merkle et al., 2019)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่าบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาคควรมีคุณลักษณะแยกเป็น 3 องค์ประกอบ ดังนี้ องค์ประกอบด้านความรู้ ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ คือ ความรู้ในสาขาวิชาชีพ ความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ และความรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลง องค์ประกอบด้านทักษะประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้คือ การคิดเชิงนวัตกรรม การจัดการตนเองและองค์กร การทำงานเป็นทีมแบบทำทนาย และการเรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ และองค์ประกอบด้านคุณธรรมจริยธรรม ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ คือ คุณธรรมการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม จรรยาบรรณทางวิชาชีพและวิชาการ และจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ โดยพบว่า ทักษะการเรียนรู้และการทำงานมีความสำคัญที่สุด ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการผลิตบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาจึงควรให้ความสำคัญมุ่งเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้และการทำงาน อันได้แก่ การสร้างสรรคนวัตกรรม เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี และมีความสามารถในการทำงานเป็นทีมให้สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดสามารถทำการวิเคราะห์ได้หลายวิธี และหลายโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติซึ่งใช้คำสั่งในการวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้ที่สนใจอาจทำงานวิจัยที่ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลด้วยการวิเคราะห์แบบต่าง ๆ รวมถึงเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติที่แตกต่างกัน เช่น โปรแกรม R, Mplus, LISREL เป็นต้น

2. แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาเป็นแบบประเมินตนเอง จึงอาจยังไม่สะท้อนสภาพการจัดการเรียนการสอนได้ชัดเจนนัก ในงานวิจัยวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาในเชิงพหุทัศนะให้ได้ความคิดเห็นจากกลุ่มคนหลายกลุ่ม หรือใช้เครื่องมือวัดที่หลากหลายมากขึ้นได้แก่ แบบวัดอิงสถานการณ์ แบบสังเกตพฤติกรรม เพื่อเป็นการแสดงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาได้ชัดเจนมากขึ้น

บรรณานุกรม

- Afolabi, S. O. (2014). Quality of accounting graduates: a survey of employers in Nigeria. *IOSR Journal of Business and Management*, 11(2), 29-42.
- Anek Thianboocha. (2016). A curriculum for higher education focusing on competency-based achievement. *Journal of Chandrakasemsarn*, 22(43), 33-47.
- Bellanca, J., & Brandt, R. (2010). *21st century skills: rethinking how students learn*: Bloomington: Solution Tree Press.
- Benjawan Thanormchayathawat, Pongsri Vanitsupparong, Wuttichai Niemted & Nathavit Portjanatanti. (2017). 21st century skills: A challenge for student development. *The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health*, 3(2), 208-222.
- Bialosiewicz, S., Murphy, K., & Berry, T. (2013). *An introduction to measurement invariance testing: resource packet for participants*. Claremont Evaluation Center. School of Social Science, Policy, & Evaluation. Claremont Graduate University. Claremont, CA. Retrieved from <http://comm.eval.org/HigherLogic/System/DownloadDocumentFile.ashx?DocumentFileKey=63758fed-a490-43f2-8862-2de0217a08b8>
- Division of Research Administration and Educational Quality Assurance. (2016). *Blueprint of Thailand 4.0, a model that drives Thailand towards prosperity, stability, and sustainability*. Retrieved from <http://www.libarts.up.ac.th/v2/img/Thailand-4.0.pdf>
- Gelman, A., Hwang, J., & Vehtari, A. (2014). Understanding predictive information criteria for Bayesian models. *Statistics and Computing*, 24(6), 997-1016.
- Kaplan, D. (2014). *Bayesian statistics for the social sciences*: New York: Guilford Publications.
- Kim, Cao, C., Wang, Y., & Nguyen, D. T. (2017). Measurement invariance testing with many groups: a comparison of five approaches. *Structural Equation Modeling. Multidisciplinary Journal*, 24(4), 524-544.

- Kim, M. J., Park, C. G., McKenna, H., Ketefian, S., Park, S. H., Klopper, H. L., Khan, S. (2015). Quality of nursing doctoral education in seven countries: survey of faculty and students/graduates. *Original Research: Empirical Research – Quantitative*, 1098-1109.
- Merkle, E. C., & Rosseel, Y. (2018). blavaan: Bayesian structural equation models via parameter expansion. *Journal of Statistical Software*, 85(4), 1-30.
- Merkle, E. C., Rosseel, Y., Garnier-Villarreal, M., Hoofs, H., & Van de Schoot, R. (2019). Package 'blavaan' Bayesian latent variable analysis. <https://cran.r-project.org/web/packages/blavaan/blavaan.pdf>
- Ministry of Education. (2017). Total of students in 2017 Semester 1 in all higher education institutions classified by institution / institution group / major group of UNESSCO / curriculum / gender / educational level.
- Muthen, B., & Asparouhov, T. (2012). Structural equation modeling: a more flexible representation of substantive theory. *Psychological Methods*, 17(3), 313-335.
- Nerad, M., & Evans, B. (2014). *Globalization and its impacts on the quality of phd education: forces and forms in doctoral education worldwide*: Sense Publishers. USA.
- Office of the Educational Council. (2016). *The development of international education standards report*. Retrieved from <http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1547-file.pdf>
- Office of the Permanent Secretary Ministry of Education. (2016). *2016 Educational statistics*. Bureau of Information and Communication Technology.
- Palacio, F. (2014). Globalization trends and impacts on higher education in developing countries *Japan Education Forum XI*.
- Preedee Pluemsamrankij. (2017). Factors affecting 21st century skills for learners. *Valaya Alongkorn Review (Humanities and Social Science)*, 7(3), 141-158.
- Raza, S. A., & Naqvi, S. A. (2011). Quality of Pakistani university graduates as perceived by employers: implications for faculty development. *Journal of Quality and Technology Management*, 7(1), 57-72.
- Royal Thai Government Gazette. (2019). *Reorganization of ministry, sub-ministry, and department act (No. 19)B.E.2562 (2019) Section 52*. Retrieved from http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2562/A/057/T_0001.PDF
- Siwachoat Srisuttiyakorn. (2012). Bayesian estimation for multi-level data analysis with measurement error in variables : Monte Carlo simulation and empirical data studies. (Doctoral Dissertation, Chulalongkorn University).
- Sutthisan Chumwichan, Suwimon Wongwanich & Chayut Piromsombat. (2016). development and validation of the research engagement measurement instrument for doctoral students in the faculty of education: Maximum likelihood and bayesian approaches. *SDU Research Journal Humanities and Social Science*, 12(2), 83-107.
- Suwit Maesincee. (2017). *Philosophy of sufficiency economy and sustainable development: Development paradigm for Thailand 4.0*. Retrieved from http://cse.nida.ac.th/main/images/books/suwit_revise.pdf

Van de Schoot, R., Lugtig, P., & Hox, J. (2012). A checklist for testing measurement invariance. *European Journal of Developmental Psychology*, 9(4), 486-492.

Vutti Watcharodomprasert. (2014). Competitiveenvironmentfactorsinthe current situation. *Journal of Humanities and Social Sciences Thonburi University*, 8(17), 127-133.