

การพัฒนาโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Multi-level Confirmatory Factor Analysis Model of Learning and Innovation Skills Inventory for Upper-Secondary School Students

ภัทราวดี มากมี¹

Pattrawadee Makmee¹

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หน่วยวิจัยวิทยาการปัญญาและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา
Cognitive Science and Innovative Research Unit: CSIRU, Burapha University
E-mail: pattrawadee@gmail.com

Received: October 28, 2019; Revised: June 2, 2020; Accepted: July 18, 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระดับนักเรียน และระดับโรงเรียน โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 600 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน และใช้แบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นเครื่องมือในการวิจัย ผลการวิจัย ปรากฏว่า 1) โมเดลทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมมีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์และมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .819 2) องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 อย่าง ได้แก่ ประสิทธิภาพของการสื่อสาร สมรรถนะทางเทคโนโลยีและความสามารถด้านข่าวสาร การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และตัวเลข และ ความรับผิดชอบของพลเมือง โดยมีดัชนีความสอดคล้อง $\chi^2 = 2.373$, $df = 3$, $\chi^2/df = .791$, $p = .499$, $RMSEA = .000$, $CFI = 1.000$, $TLI = 1.000$, $SRMR = .008$

คำสำคัญ: ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม, นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย, องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับ

Abstract

The purpose of this study was to develop multilevel confirmatory factor analysis model of learning and innovation skills. The samples consisted of 600 upper-secondary school students by multi-stage random sampling and used learning and innovation skill

assessment as a research tool. The research finding were: 1) The learning and innovation skills model for upper-secondary school students consistent with good validity and reliability (Cronbach's alpha) of .819. 2) The learning and innovation skills consistent with the empirical data and consisted of 5 factors such as Effective Communication, Technological Competency and Information Literacy, Critical Thinking, Quantitative and Scientific Reasoning, and Responsible Citizenship. The construct validity of the inventory was demonstrated by the fit measures resulted $\chi^2 = 2.373$, $df = 3$, $\chi^2/df = .791$, $p = .499$, $RMSEA = .000$, $CFI = 1.000$, $TLI = 1.000$, $SRMR = .008$

Keywords: Learning and Innovation Skills, Upper-Secondary School Students, Multilevel Confirmatory Factor Analysis

บทนำ

สถานการณ์ของประเทศในปัจจุบันต้องเผชิญกับกระแสโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงรวดเร็ว และซับซ้อนมากขึ้น ทำให้ทรัพยากรมนุษย์มีความสำคัญอย่างมาก และสังคมต้องการทรัพยากรมนุษย์เพื่อช่วยในการพัฒนาสังคม พร้อมกับในช่วงศตวรรษที่ผ่านมาการขยายตัวอย่างกว้างของสื่อและเทคโนโลยี สื่อคอมพิวเตอร์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในวิถีชีวิตของมนุษย์ทั่วโลก และทำให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด ทั้งทางบวกและทางลบ โดยจะมีความซับซ้อนซ่อนเงื่อนมากขึ้น ซึ่งคนที่อ่อนแอในทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม หรือความสามารถในการแสวงหาความรู้อย่างหลากหลายโดยอาศัยการสื่อสาร คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการใช้สื่อและเทคโนโลยีต่างๆ (Trilling & Fadel, 2009, p. 71) จะเป็นคนที่ตามโลกไม่ทัน และใช้ชีวิตลำบากขึ้นเรื่อยๆ และพลเมืองของประเทศในศตวรรษที่ 21 ต้องมีชีวิตอยู่ท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว คนที่มีความรู้และทักษะสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ๆ ได้เท่านั้นที่จะประสบผลสำเร็จ (Kay, 2010)

การดำรงชีวิตอยู่ในสภาพการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเช่นนี้ การจัดการศึกษาแบบเดิมไม่สามารถบรรลุเป้าหมายที่จะนำพาประชากรให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีได้ จำเป็นต้องมีการออกแบบการเรียนรู้และการประเมินแบบใหม่ที่มีความเหมาะสมกับสภาพการณ์ในศตวรรษที่ 21 หรือมีการปฏิรูประบบการศึกษาโดยมีการสร้างระบบเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาตามแนวคิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เพื่อใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพและมีความสุข ทักษะ การเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ถือว่า เป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญด้านหนึ่งที่มนุษย์ในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมี สำหรับแนวคิดการประเมินทักษะศตวรรษที่ 21 ของนักวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศที่สำคัญ ได้แก่ Trilling and Fadel (2009) ได้แบ่งทักษะออกเป็น ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี และทักษะชีวิตและการทำงาน นอกจากนี้ตามแนวคิดการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของผู้เรียนตามแนวคิดของ Community College of Philadelphia Learning Outcomes Assessment Model (Assessment Force Task, 2007) ได้แบ่งทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมออกเป็น 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ประสิทธิภาพของการสื่อสาร สมรรถนะทางเทคโนโลยีและความสามารถด้านข่าวสาร การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และตัวเลข และความรับผิดชอบต่อสังคม

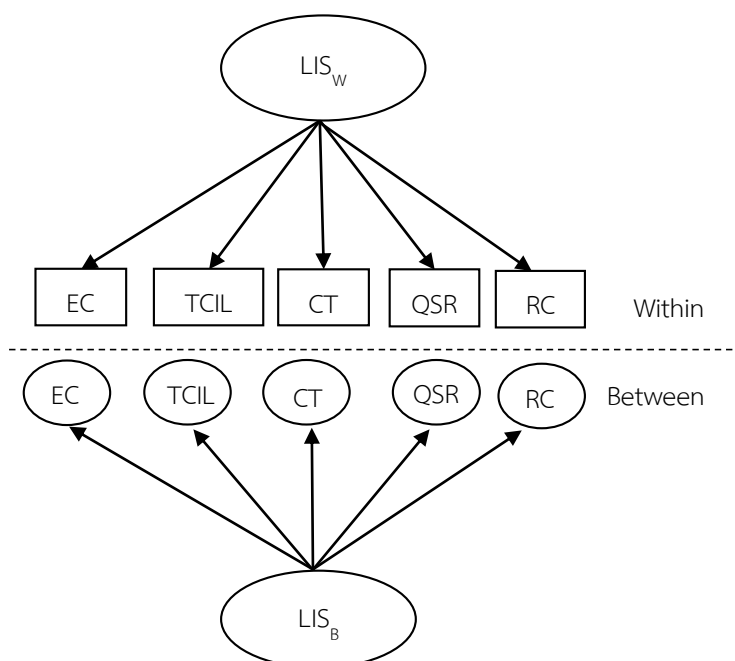
จากความสำคัญของการเรียนรู้และนวัตกรรม ผู้สอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานควรมีการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะและศักยภาพความเป็นสากล สามารถค้นหาหรือแสวงหาความรู้พื้นฐาน สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ และสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาโมเดลทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งถือว่าอยู่ในช่วงวัยรุ่นพร้อมที่จะเรียนต่อในสายอาชีพหรือเลือกเรียนต่อในระดับมหาวิทยาลัย หรือเตรียมเข้าสู่ตลาดแรงงาน การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำองค์ประกอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมาจากกรอบความคิด การประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของผู้เรียนตามแนวคิดของ Community College of Philadelphia Learning Outcomes Assessment Model (Assessment Force Task, 2007) มาใช้ในการพัฒนาโมเดลองค์ประกอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยใช้การวิเคราะห์พหุระดับ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่เป็นแบบหลายระดับเพื่อให้สามารถตรวจสอบแหล่งของความผันแปรในตัวแปรสังเกตได้ทั้งระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน (Muthen & Muthen, 2012, p. 254) และสามารถตรวจสอบลักษณะเฉพาะของโมเดลการวัดทั้งในระดับนักเรียน และระดับโรงเรียนได้พร้อมๆ กัน เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนทั้งในระดับนักเรียนระดับโรงเรียน อันเป็นกลไกขับเคลื่อนสู่การพัฒนานักเรียนให้พร้อมในการเผชิญกับโลกในยุคศตวรรษที่ 21 ต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลไปตลอดชีวิต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระดับนักเรียน และระดับโรงเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยได้ใช้แนวคิดของ Community College of Philadelphia Learning Outcomes Assessment Model (Assessment Force Task, 2007) ประกอบไปด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ประสิทธิภาพของการสื่อสาร (Effective Communication = EC) ซึ่งเป็นความสามารถในการอ่าน เขียน พูด และฟัง โดยสามารถใช้คำพูดและภาษาในการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม 2) สมรรถนะทางเทคโนโลยีและความสามารถด้านข่าวสาร (Technological Competency and Information Literacy = TCI) เป็นความสามารถในการจัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง 3) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking = CT) เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ แยกแยะ ข้อมูลโดยผ่านการถกเถียงพิจารณาอย่างรอบคอบ 4) เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และตัวเลข (Quantitative and Scientific Reasoning = QSR) เป็นความสามารถในการเข้าใจหลักการทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง และ 5) ความรับผิดชอบของพลเมือง (Responsible Citizenship = RC) เป็นพฤติกรรมที่จะแสดงให้เห็นถึงความตระหนักในความรับผิดชอบต่อความเป็นพลเมืองที่ดี ไม่ทำผิดกฎหมายของประเทศ



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบตัดขวาง (Cross-sectional) ของ Edmonds and Kennedy (2017, p. 135) การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์พหุระดับในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน ควรมีจำนวน (โรงเรียน) อยู่ระหว่าง 20-200 กลุ่ม (Hox, 2010, pp. 173-175) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ กำหนดกลุ่มตัวอย่างระดับโรงเรียนจำนวน 60 กลุ่ม (โรงเรียน) ได้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 10 คน ต่อโรงเรียน รวมทั้งหมด 600 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบประเมินทักษะการรู้และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ และเก็บรวบรวมข้อมูลจาก Google Forms วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับด้วยโปรแกรม Mplus 7.31 เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับทักษะการรู้และนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.1 จากการคำนวณค่าความตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (CVI) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ผลปรากฏว่า ข้อความทั้ง 56 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหาและมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามเชิงปฏิบัติการมีค่า I-CVI มากกว่า .78 และ S-CVI มากกว่า .90 ซึ่งสอดคล้องกับ Polit, Beck, and Owen (2007); Shi, Mo, and Sun (2012) และ LoBiondo-Wood and Haber (2014, p. 293) ที่ระบุว่าควรมีค่า CVI มากกว่า .78

1.2 ผลจากการทดลองใช้แบบประเมินทักษะการรู้และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับนักเรียนจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ เห็นว่าทุกข้อมีค่า

มาก .20 ส่วนค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .819 และจำแนกเป็นรายด้าน ดังนี้ ประสิทธิภาพของการสื่อสาร สมรรถนะทางเทคโนโลยีและความสามารถด้านข่าวสาร การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์และตัวเลข และความรับผิดชอบของพลเมือง มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .793 .834 .723 .781 และ .788 ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดมีค่าความเที่ยงมากกว่า .70 (Pallant, 2013, p. 104)

2. ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับของทักษะ การเรียนรู้และนวัตกรรม

2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จำแนกตามลักษณะของ กลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ($n = 600$)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	194	32.30
หญิง	406	67.70
2. อายุ		
15 ปี	132	22.00
16 ปี	156	26.00
17 ปี	156	26.00
18 ปี	156	26.00
3. ระดับการศึกษาสูงสุด		
มัธยมศึกษาปีที่ 4	201	33.50
มัธยมศึกษาปีที่ 5	200	33.30
มัธยมศึกษาปีที่ 6	199	33.20
4. จังหวัด		
เชียงใหม่	100	16.66
ขอนแก่น	100	16.66
เพชรบุรี	100	16.66
สระแก้ว	100	16.66
สุโขทัย	100	16.66
สุราษฎร์ธานี	100	16.66

2.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

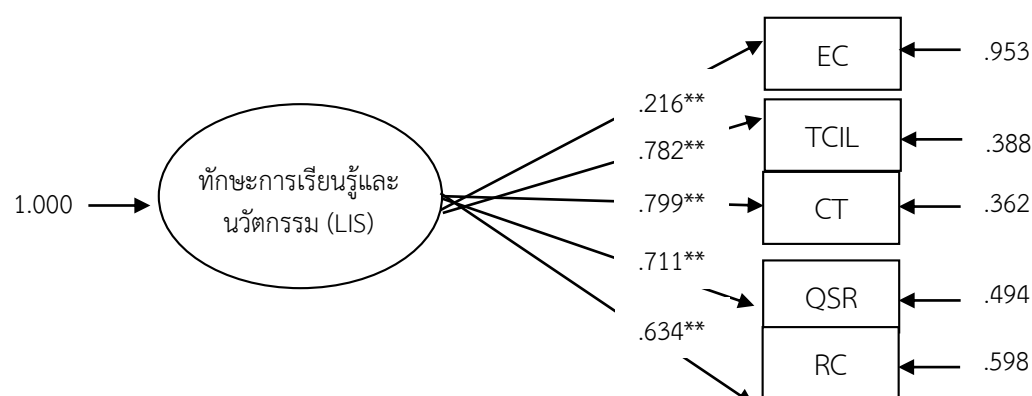
ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งพิจารณาได้จาก $\chi^2 = 2.373$, $df = 3$, $\chi^2 / df = .791$, $p = .499$, $RMSEA = .000$, $CFI = 1.000$, $TLI = 1.000$, $SRMR = .008$ โดยค่า p มากพอที่จะ ไม่ปฏิเสธสมมติฐาน แสดงว่าผลการทดสอบค่า χ^2 แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานที่ว่า โมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้างซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าดัชนี CFI

และ TLI ที่มีค่าใกล้ 1 ค่า $RMSEA$ ที่มีค่าน้อยกว่า .07 $SRMR$ ที่มีค่าน้อยกว่า .08 และ χ^2/df ที่มีค่าน้อยกว่า 2 (Hooper, Coughlan, & Mullen, 2008, p. 58)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

ตัวแปรสังเกตได้	อักษรย่อ	ผลการวิเคราะห์			
		β	SE	t	R^2
ประสิทธิภาพของการสื่อสาร	EC	.216**	.046	4.680	.047
สมรรถนะทางเทคโนโลยีและความสามารถด้านข่าวสาร	TCIL	.782**	.028	28.138	.612
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	CT	.799**	.028	28.368	.638
เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และตัวเลข	QSR	.711**	.032	22.567	.506
ความรับผิดชอบของพลเมือง	RC	.634**	.031	20.687	.402

หมายเหตุ ** $p < .01$

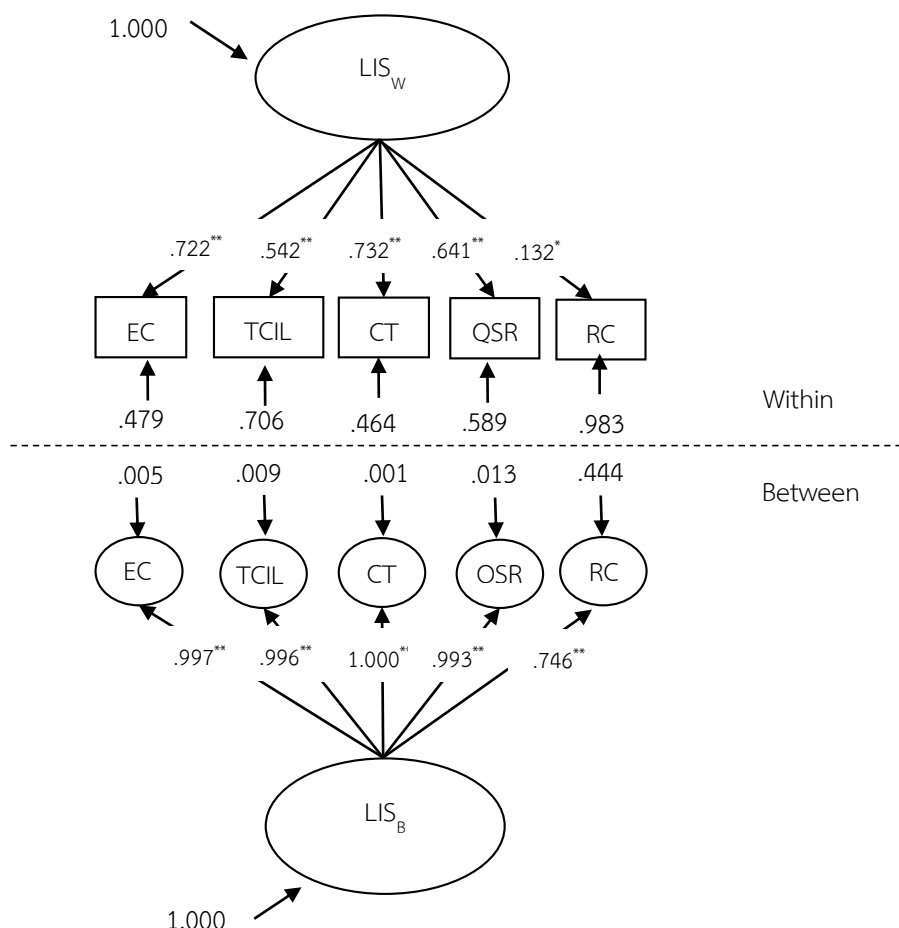


ภาพ 2 โมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดพหุระดับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

ตัวแปร	ผลการวิเคราะห์								
	ระดับบุคคล				ระดับหน่วยงาน				ICC
	β	SE	t	R^2	β	SE	t	R^2	
EC	.722**	.056	12.814	.521	.997**	.039	25.605	.995	.196
TCIL	.542**	.068	7.929	.294	.996**	.120	8.291	.991	.163
CT	.732**	.048	15.135	.536	1.000**	.000	28254.582	.999	.214
QSR	.641**	.039	16.608	.411	.993**	.024	41.231	.987	.163
RC	.132*	.053	2.481	.017	.746**	.185	4.042	.556	.075

หมายเหตุ * $p < .05$, ** $p < .01$



ภาพ 3 โมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา ปรากฏว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติมีค่า I-CVI มากกว่า .78 และ S-CVI มากกว่า .90 มีความสอดคล้องกับเกณฑ์ของ Polit et al. (2007); Shi et al. (2012) และ LoBiondo-Wood and Haber (2014, p. 293) ที่ระบุว่าเกณฑ์การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา CVI ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า .78 ส่วนความเที่ยงมีค่าเท่ากับ .819 ที่สอดคล้องกับ Pallant (2013, p. 104) ที่ว่าความเที่ยงต้องมีค่าตั้งแต่ .70 ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือของการวิจัยมีคุณภาพดี สามารถนำไปทำการเก็บข้อมูลจริงได้

2. ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับ

ผลการพัฒนาโมเดลการวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่า $\chi^2 = 14.169$, $df = 9$, $\chi^2 / df = 1.574$, $p = .116$, $RMSEA = .031$, $CFI = .993$, $TLI = .984$, $SRMR_w = .009$, $SRMR_b = .040$ เมื่อพิจารณาความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และมีความสอดคล้องกับงานของ Hooper et al. (2008, p.58) และ

Kelloway (2014, pp. 22-27) นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบแสดงให้เห็นว่ามีความสอดคล้องกับแนวคิดของ Community College of Philadelphia Learning Outcomes Assessment Model (Assessment Force Task, 2007) ที่แบ่งองค์ประกอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเป็น 5 องค์ประกอบ ดังนี้ ประสิทธิภาพของการสื่อสาร สมรรถนะทางเทคโนโลยีและความสามารถด้านข่าวสาร การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และตัวเลข และความรับผิดชอบของพลเมือง

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพระระดับ ซึ่งผลปรากฏว่า องค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดคือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของพนม เกตุนาน (2550) กล่าวว่า วัยรุ่นตอนต้นและตอนปลายจะให้ความสำคัญกับการคิด และใช้การคิดเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม นอกจากนี้มีความต้องการที่จะเรียนรู้การใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อเป็นแนวทางในการหาทางออก เช่นเดียวกับแนวคิดในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องมีการปลูกฝังทักษะในการคิดขั้นสูงเพื่อให้นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสามารถประเมินข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้ในการตัดสินใจหรือให้มีมุมมองที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ดี (Trilling & Fadel, 2009, p. 59) นอกจากนี้ WHO (1997) ได้กล่าวว่า ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารที่มีอิทธิพลต่อทัศนคติและพฤติกรรม ที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต และยังสอดคล้องกับวิจารณ์ พานิช (2558) ที่ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีเป้าหมายทำให้นักเรียนคิดได้อย่างเป็นเหตุผล คิดวิเคราะห์เปรียบเทียบ และประเมินความเห็นต่างๆ ร่วมกับการแปลความหมายของสารสนเทศและสรุปตีความ และยังมี ความสอดคล้องกับ สุวรรณ ใจกล้า และจตุภูมิ เจตจตุรัส (2562) ที่พบว่าการสื่อสารและการร่วมมือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ไขปัญหา มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงในทักษะการเรียนรู้และ นวัตกรรม และยังสอดคล้องกับงานของ Ongardwanic, Kanjanawase, and Tuipae (2015) ที่พบว่า องค์ประกอบที่มีน้ำหนักสูงสุดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของทักษะในศตวรรษที่ 21 คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ไขปัญหา

ส่วนองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักรองลงมา คือ ประสิทธิภาพของการสื่อสารซึ่งเป็นความสามารถของแต่ละบุคคลในการใช้คำพูด เขียน ฟัง หรือแม้แต่การใช้ภาษาเพื่อให้สามารถสื่อสารได้อย่างชัดเจน ภายใต้บริบทที่แตกต่าง สามารถทำงานเป็นทีม หรือร่วมงานกับผู้อื่นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายร่วมกัน (วิจารณ์ พานิช, 2558; Trilling & Fadel, 2009, p. 55) เป็นความสามารถในการใช้คำพูดและภาษา ทำทาง เพื่อแสดงถึงความรู้สึกนึกคิดได้อย่างเหมาะสม สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ WHO (1997) แล ยังสอดคล้องกับ สุวรรณ ใจกล้า และจตุภูมิ เจตจตุรัส (2562) และ Ongardwanic et al. (2015) อีกด้วย นอกจากนี้กัลยา นาวา, ไพรง รัตนชูวงศ์ และสมเกียรติ ตุ่นแก้ว (2558) ได้กล่าวว่าในช่วงศตวรรษที่ 21 ได้มีการเปลี่ยนแปลงหลายด้าน ทั้งเทคโนโลยี และการสื่อสาร โดยต้องพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ด้านการสื่อสาร

องค์ประกอบสมรรถนะทางเทคโนโลยีและความสามารถด้านข่าวสาร และเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์และตัวเลข ที่ เป็นความสามารถในการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และเข้าใจ หลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับไทยรัฐออนไลน์ (2560) ที่ระบุว่ายุคนี้เป็นยุคของการวางรากฐาน และเตรียมความพร้อมของทรัพยากรมนุษย์ เช่น การเพิ่มทักษะด้าน เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ และยังสอดคล้องกับ Assessment Force Task, (2007) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Trilling and Fadel (2009, p. 67) ที่พูดถึงทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ที่เป็นการวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณผ่านการใช้สื่อ และเทคโนโลยีต่างๆ และถือเป็นทักษะหนึ่งของ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ส่วนองค์ประกอบความรับผิดชอบของพลเมืองที่เป็นพฤติกรรมของบุคคลที่จะแสดงให้เห็นถึงความตระหนักในความรับผิดชอบของการเป็นพลเมือง ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕. (2545) ในมาตรา 6 การจัดการการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรม นอกจากนี้สอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2560ก) ที่ระบุว่าพระบรมราโชบายด้านการศึกษาของในหลวงรัชกาลที่ 10 ได้กำหนดให้การศึกษามุ่งสร้างและส่งเสริมให้นักเรียนมีทัศนคติที่ถูกต้อง และแผนแผนการศึกษาแบบบูรณาการ โดยให้เร่งสร้างบุคลิกภาพหรือลักษณะที่ดีให้เกิดขึ้นในตัวเด็ก ตั้งแต่การศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อสร้างบุคลิกภาพของเด็ก โดยสำคัญที่สุดคือ ด้านความซื่อสัตย์สุจริต ไม่คอร์รัปชัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560ข)

ข้อเสนอแนะ

สถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญกับการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และประสิทธิผลของการสื่อสารให้กับนักเรียนให้มาก เนื่องจากผลการศึกษาพบว่าทั้งในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน ทักษะทั้งสองนี้มีความสำคัญอย่างมาก

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันพระระดับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประเภทงบประมาณเงินรายได้ส่วนงาน วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ให้การสนับสนุน อำนวยความสะดวก และให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ จนกระทั่งงานวิจัยดังกล่าวสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560ก). จุดเน้นเชิงนโยบาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ (นายธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์). สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2562, จาก <http://www.moe.go.th/moe/upload/news20/FileUpload/47695-1757.pdf>
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560ข). ระเบียนเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก. สืบค้นเมื่อ 18 มกราคม 2562, จาก http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=48039&Key=news_Surachet
- กัลยา นาวา, ไพโรภ รัตนชูวงศ์ และสมเกียรติ ตุ่นแก้ว. (2558). ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการการเรียนการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โรงเรียนเทศบาล 2 (สามัคคีราษฎร์รังสรรค์). *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย*. 8(18). 75-80.
- ไทยรัฐออนไลน์. (2560, 28 เมษายน). ก.แรงงาน แจง เตรียมแรงงานสู่ไทยแลนด์ 4.0 เน้นดูแลทุกกลุ่ม. สืบค้นเมื่อ 26 มิถุนายน 2562, จาก <https://www.thairath.co.th/content/925094>
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕. (2545). ราชกิจจานุเบกษา. หน้า 5-7.
- พนม เกตุณาน. (2550). พัฒนาการวัยรุ่น. จาก http://www.psyclin.co.th/new_page_56.htm
- วิจารณ์ พานิช. (2558). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21. *วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้*. 1(2). 3-14.

- สุวรรณ ใจกล้า และจตุภูมิ เจตจำนงสุ. (2562). *การพัฒนาชุดเครื่องมือประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ตามแนวคิดการประเมินที่ใช้การปฏิบัติเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ใน การประชุมวิทยาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 20. มหาวิทยาลัยขอนแก่น: ขอนแก่น.
- Assessment Force Task. (2007). *Community College of Philadelphia Learning Outcomes Assessment Model*. Philadelphia: College of Philadelphia.
- Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An applied reference guide to research designs: Quantitative, qualitative, and mixed methods* (2nd ed.). Thousand Oaks: SAGE.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. (2008). Structural Equation Modeling: Guidelines for Determining Model Fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Hox, J. J. (2010). *Multilevel analysis: Techniques and Applications* (2nd ed.). New York: Routledge.
- Kay, K. (2010). 21st Century Skills: Why They Matter, What They Are, and How We Get There. In J. Bellanca, & R. Brandt (Eds.), *21st Century Skills: Rethinking how student learn*, (pp. 13-28). Bloomington: Solution Tree Press.
- Kelloway, E. K. (2014). *Using Mplus for structural equation modeling: A researcher's guide*. Thousand Oaks: SAGE.
- Muthen, L. K., & Muthen, B. O. (2012). *Mplus Statistical Analysis with Latent Variables User's Guide* (7th ed.). Los Angeles: Muthen & Muthen.
- LoBiondo-Wood, G., & Haber, J. (2014). *Reliability and validity. Nursing research-ebook: Methods and critical appraisal for evidence-based practice*. Missouri: Elsevier Mosby, 289-309.
- Ongardwanich, N., Kanjanawasee, S., & Tuipae, C. (2015). Development of 21st century skill scales as perceived by students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 737-741.
- Pallant, J. (2013). *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using the SPSS Program* (5th ed.). Maidenhead, Berkshire: McGraw-Hill.
- Polit, D. F., Beck, C. T., Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in nursing & health*, 30(4), 459-467.
- Shi, J., Mo, X., & Sun, Z. (2012). Content validity index in scale development Zhong nan da xue bao. Yi xue ban= *Journal of Central South University Medical sciences*, 37(2), 152-155.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- WHO. (1997). *Life skills education for children and adolescences in school*. Geneva: Programme on Mental Health.