

ความต้องการจำเป็นและองค์ประกอบเชิงยืนยัน: ทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ,  
ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ, ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ และทักษะ  
กระบวนการคิดแก้ไขปัญหาของนักศึกษาครูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ\*

Needs Assessment and Confirmatory Factor Analysis: Critical Thinking Process  
Skills, Decision Making Process Skills, Creative Process Skills and Problem  
Solving Process Skills of Pre - Service Teachers in  
The Northeastern of Thailand

วินัส ภัคตินรา

Venus Paknara

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

Faculty of Education, Loei Rajabhat University, Thailand.

Corresponding Author's Email: Venuspaknara@gmail.com



## บทคัดย่อ

บทความวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงของนักศึกษาครู กลุ่มตัวอย่าง คือ อาจารย์ผู้สอนคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จำนวน 291 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีค่า IOC = .80 และมีค่า  $r = .824$  วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาความถี่, ร้อยละ,  $\bar{X}$ , S.D. และค่าดัชนี PNI<sub>Modified</sub> และ 2) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ และทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหาของนักศึกษาครู กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จำนวน 2,600 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน จำนวน 4 ฉบับ แต่ละฉบับมีค่า IOC = .80, .80, .90, 1.00 มีค่า  $r = .927, .858, .943$  และ .916 ตามลำดับ วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรม AMOS Version 23.0

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงของนักศึกษาครู มีสภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.82$ , S.D. = 4.34) มีสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.57$ , S.D. = 3.61) และมีความต้องการจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ (PNI = .40), ทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ (PNI = .38), ทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหา (PNI = .37) และทักษะกระบวนการคิด

ตัดสินใจ (PNI= .36) ตามลำดับ 2) โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันของทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ และทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหาของนักศึกษาครู มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

**คำสำคัญ:** ความต้องการจำเป็น; การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน; ทักษะกระบวนการคิด

## Abstract

The research article aimed as the following objectives: 1) investigating the current conditions, desirable conditions, and needs in developing higher order thinking skills of the student teachers. A sample group included 291 teachers at the Faculty of Education in autonomous universities in the Northeast region who were chosen by way of multi-stage sampling. The research tool was a questionnaire with IOC = .80 and  $r = .824$ . The obtained data were analyzed by frequency, percentage, mean, standard deviation, and Priority Needs Index Modified (PNI Modified); 2) analyzing the confirmatory factor of the critical thinking process skills, decision-making process skills, creative thinking process skills, and problem-solving process skills of the student teachers. A sample group included 2,600 students of the Faculty of Education in autonomous universities in the Northeast region who were chosen by way of multi-stage sampling. The research tools were 4 confirmatory factor analysis questionnaires, in which each one has IOC = .80, .80, .90, 1.00 and  $r = .927, .858, .943, \text{ and } .916$ , respectively. The confirmatory factor analysis was conducted using AMOS program version 23.0.

From the study, the following results are found: 1) The current conditions of the development of student teachers' higher order thinking skills are overall at the moderate level ( $\bar{X} = 2.82$ , S.D. = 4.34), with desirable conditions at the highest level ( $\bar{X} = 4.57$ , S.D. = 3.61), and urgent needs in developing creative thinking process skills (PNI = .40), critical thinking process skills (PNI = .38), problem-solving process skills (PNI = .37), and decision-making process skills (PNI = .36), respectively; and 2) The confirmatory factor analysis model of the student teachers' critical thinking process skills, decision-making process skills, creative thinking process skills, and problem-solving process skills have goodness of fit (GOF) that is in line with the empirical data.

**Keywords:** Needs; Confirmatory Factor Analysis; Thinking Process Skills

## บทนำ

ทักษะการเรียนรู้และการพัฒนานวัตกรรมถือเป็นหนึ่งในทักษะที่สำคัญของคนในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ การประกอบอาชีพ การดำเนินชีวิต ตลอดจนการสร้างประโยชน์ให้แก่ตนเองและสังคม โดยประกอบด้วย 1. ทักษะด้านการคิดวิจารณ์ญาณและทักษะในการแก้ปัญหา และ 2. ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซึ่งเมื่อวิเคราะห์แล้วจะพบว่ามีการคิดในขั้นสูงที่ปรากฏอยู่ใน 2 ทักษะนี้แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ 1. การคิดวิจารณ์ญาณ 2. การคิดตัดสินใจ 3. การคิดสร้างสรรค์ และ 4. การคิดแก้ไขปัญหา โดยการคิดขั้นสูงทั้ง 4 ประเภทนี้ต่างมีความสัมพันธ์กันจึงยากที่จะแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน ตลอดจนทักษะการคิดขั้นสูงทั้ง 4 ประเภทนี้ยังมีความเชื่อมโยงไปถึงสมรรถนะการคิด เนื่องจากสมรรถนะเกิดจากการนำความรู้ ทักษะและคุณลักษณะมาใช้ร่วมกันในสถานการณ์ต่าง ๆ จนเกิดความเร็จ ดังนั้นทักษะการคิดในขั้นสูงจึงเป็นส่วนเสริมสมรรถนะการคิด ขั้นสูงที่ต้องอาศัยการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องไปตามขั้นตอนของการคิด ซึ่งการพัฒนาดังกล่าวมีความสำคัญจำเป็นสำหรับผู้เรียนในทุกระดับเพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 และมีสมรรถนะการคิดขั้นสูง แต่จากผลการประเมิน PISA ในปี 2018 พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านการอ่าน 393 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 487 คะแนน) ด้านคณิตศาสตร์ 419 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) และด้านวิทยาศาสตร์ 426 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) ซึ่งคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ทั้ง 3 ด้าน (IPST, 2021) ในปี 2562 World Economic Forum ได้จัดอันดับความสามารถทางการแข่งขันของไทยลดลงจากอันดับที่ 38 เป็น 40 จากทั้งหมด 141 ประเทศ และจากผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับชาติ (O-net) ซึ่งเป็นการทดสอบวัดความรู้และความคิดของนักเรียนพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยทุกวิชาไม่ถึงครึ่งขณะที่บางวิชาคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นและบางวิชาลดลงไม่มีพัฒนาการที่ดีขึ้น (Office of the Education Council, 2019) ส่วนศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์ในรายงานดัชนีความสร้างสรรค์ของโลกพบว่า ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 82 จาก 139 ประเทศ (MPI, 2015)

ครูจึงนับเป็นปัจจัยหลักในการส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เมื่อครูอยากให้ศิษย์มีความรู้ความชำนาญในด้านทักษะใด ตัวครูเองนั้นจำเป็นต้องรู้และเข้าใจในสิ่งนั้นอย่างถ่องแท้เพื่อที่จะสามารถถ่ายทอดสิ่งนั้นได้ แต่เนื่องด้วยปัจจุบันยังพบปัญหาที่เกิดกับตัวครูพอสมควรซึ่งปัญหาดังกล่าวก็จะส่งผลกระทบต่อตนเองและสังคมด้วย (Sinlarat, 2018) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญของการศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงและการวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงยืนยันทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงของนักศึกษาครู ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยนี้จะทำให้การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงและการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงทั้ง 4 ประเภทให้กับนักศึกษาครูมีกรอบแนวคิดและมีขั้นตอนการคิดที่ชัดเจนยิ่งขึ้นจากองค์ประกอบที่ยืนยันได้ เพื่อจัดเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้ที่ครูไทยในศตวรรษที่ 21 ได้สามารถนำทักษะทางปัญญาในขั้นสูงเหล่านี้ไปใช้ในการเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ การดำเนินชีวิต และการประกอบอาชีพครูในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงของนักศึกษาครู
2. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ และทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหาของนักศึกษาครู

## วิธีดำเนินการวิจัย

**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษาหลักการ แนวคิดทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

**ขั้นตอนที่ 2** ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบันและนำมาเปรียบเทียบกับสภาพที่พึงประสงค์ในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง โดยวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นและเรียงลำดับไว้เฉพาะทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงที่ถือว่าเป็นความต้องการจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนานักศึกษาครู

**ประชากร** คือ อาจารย์ผู้สอนในคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 15 แห่ง จำนวน 1,221 คน (MHESI, 2021)

**กลุ่มตัวอย่าง** คือ อาจารย์ผู้สอนในคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จำนวน 291 คน

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** คือ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง จำนวน 1 ฉบับ มี 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ ประสบการณ์สอน กลุ่มวิชาหรือสาขาวิชาที่สอน มีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการ และตอนที่ 2 การศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผ่านการหาความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีค่า IOC = .80 เมื่อทำการปรับภาษาตามคำแนะนำแล้วจึงนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับผู้ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability: r) จากสูตร Cronbach's  $\alpha$  - Coefficient ได้ค่า  $r = .824$

**เก็บรวบรวมข้อมูล** ด้วยแบบสอบถามเพื่อนำผลการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบันมาเปรียบเทียบกับสภาพที่พึงประสงค์ที่ควรจะเป็นแล้ววิเคราะห์ความต้องการจำเป็นเพื่อจัดเรียงความสำคัญทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงตามความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนานักศึกษาครู

**วิเคราะห์ข้อมูล** วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยหาความถี่, ร้อยละ,  $\bar{X}$ , S.D. และค่าดัชนี PNI Modified

**ขั้นตอนที่ 3** ศึกษาหลักการ แนวคิดทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงที่ได้ในขั้นตอนที่ 2 เพื่อสร้างแบบสอบถาม ตรวจสอบคุณภาพ และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

**ประชากร** คือ นักศึกษาครูที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 1 - 4 มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการศึกษาที่ 1/2564 จำนวน 32,616 คน (MHESI, 2021)

**กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักศึกษาครูที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 1 - 4 มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ได้จากการสุ่มแบบหลายชั้นตอน จำนวนทั้งสิ้น 2,600 คน โดยกำหนดหน่วยตัวอย่างกับตัวแปรสังเกตได้ในอัตราส่วน 20: 1 (Hair et al. 2010) ได้กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ 1. ทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ จำนวน 600 คน (20X30) 2. ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ จำนวน 500 คน (20X25) 3. ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ จำนวน 900 คน (20X45) และ 4. ทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหา จำนวน 600 คน (20X30)

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** คือ แบบสอบถามสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันทักษะกระบวนการคิด ชั้นสูง จำนวน 4 ฉบับ แต่ละฉบับ มี 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับชั้นปีและสาขาวิชาเอก มีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการ และตอนที่ 2 การวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะกระบวนการคิดชั้นสูงในแต่ละประเภท ที่สร้างขึ้นจากการสังเคราะห์นิยามความหมายของทักษะและกระบวนการ คิดชั้นสูงโดยได้ระบุงค์ประกอบและกำหนดนิยามขึ้นเป็นข้อคำถาม มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งผ่านการหาความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เมื่อปรับภาษาตามคำแนะนำแล้วจึงนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับผู้ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับจากสูตร Cronbach's  $\alpha$  - Coefficient ได้แบบสอบถามที่มีคุณภาพ ดังนี้ 1) แบบสอบถามสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงยืนยันทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ มี 6 องค์ประกอบ องค์ประกอบละ 5 ข้อ รวม 30 ข้อ มีค่า IOC= .80 และมีค่า r= .927, 2) แบบสอบถามสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ มี 5 องค์ประกอบ องค์ประกอบละ 5 ข้อ รวม 25 ข้อ มีค่า IOC= .80 และมีค่า r= .858, 3) แบบสอบถามสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ มี 9 องค์ประกอบ องค์ประกอบละ 5 ข้อ รวม 45 ข้อ มีค่า IOC= .90 และมีค่า r= .943 และ 4) แบบสอบถามสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหา มี 6 องค์ประกอบ องค์ประกอบละ 5 ข้อ รวม 30 ข้อ มีค่า IOC= 1.00 และมีค่า r= .916

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** ด้วยแบบสอบถามทั้ง 4 ฉบับกับกลุ่มตัวอย่างจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความสมบูรณ์เพื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

**การวิเคราะห์ข้อมูล** โดยวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรม AMOS Version 23.0 ซึ่งเมื่อผ่านข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วจึงทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

**ขั้นตอนที่ 4** นำองค์ประกอบของทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณที่ยืนยันได้มาสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณและทำการตรวจสอบคุณภาพ

**ขั้นตอนที่ 5** นำองค์ประกอบของทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจที่ยืนยันได้มาสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจและทำการตรวจสอบคุณภาพ

**ขั้นตอนที่ 6** นำองค์ประกอบของทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหาที่ยืนยันได้มาสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหาและทำการตรวจสอบคุณภาพ

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ในขั้นตอนที่ 4 - 6 คือ 1) แบบวัดทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ สร้างขึ้นจากนิยามตามองค์ประกอบที่ยืนยันได้ 6 องค์ประกอบ องค์ประกอบละ 3 ข้อ รวม 18 ข้อ 18 คะแนน 2) แบบวัดทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ สร้างขึ้นจากนิยามตามองค์ประกอบที่ยืนยันได้ 5 องค์ประกอบ องค์ประกอบละ 3 ข้อ รวม 15 ข้อ 15 คะแนน และ 3) แบบวัดทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหา สร้างขึ้นจากนิยามตามองค์ประกอบที่ยืนยันได้ 6 องค์ประกอบ องค์ประกอบละ 3 ข้อ รวม 18 ข้อ 18 คะแนน โดยทั้ง 3 แบบวัดนี้มีลักษณะเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นครูและอิงเนื้อหาบางส่วนในรายวิชาจิตวิทยาสำหรับครู ที่มีตัวเลือกให้ตอบ 4 ข้อ โดยมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อ หากตอบถูกให้ 1 คะแนน หากตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน แบบวัดทั้ง 3 ฉบับผ่านการหาความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยทุกฉบับมีค่า IOC = .80 - 1.00 ซึ่งเมื่อทำการปรับภาษาตามคำแนะนำแล้วจึงนำไปตรวจสอบความเชื่อมั่นโดยทดลองใช้กับนักศึกษาครูที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ได้แบบวัดทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณที่มีค่า  $r = .944$ ,  $p = .27 - .80$  และ  $D = .40 - .93$ , ได้แบบวัดทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจที่มีค่า  $r = .874$ ,  $p = .33 - .80$  และ  $D = .33 - .93$  และได้แบบวัดทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหาที่มีค่า  $r = .913$ ,  $p = .33 - .80$  และ  $D = .40 - .80$  ตามลำดับ

**ขั้นตอนที่ 7** นำองค์ประกอบของทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ที่ยืนยันได้มาสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์และทำการตรวจสอบคุณภาพ

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ในขั้นตอนที่ 7 คือ แบบวัดทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ สร้างขึ้นจากนิยามตามองค์ประกอบที่ยืนยันได้ 9 องค์ประกอบ ซึ่งดัดแปลงมาจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance (From A) เพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาและครอบคลุม 9 องค์ประกอบ แบ่งเป็นฉบับภาษาที่มีลักษณะเป็นสถานการณ์ 6 กิจกรรม (เวลาทำทั้งหมด 40 นาที) และฉบับรูปภาพ 3 กิจกรรม (เวลาทำทั้งหมด 30 นาที) รวม 9 กิจกรรม ตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ของ Torrance ที่มีคะแนนเต็มไม่จำกัด มีค่า IOC = .80 - 1.00 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในขั้นจากผู้ตรวจ จำนวน 2 คน (ด้านวัดและประเมินผล 1 คน และด้านจิตวิทยาการศึกษา 1 คน) ได้ค่า  $r = .835$

**การเก็บรวบรวมข้อมูล** ในขั้นตอนที่ 4 - 7 โดยนำแบบวัดทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงทั้ง 4 ประเภทไปทดลองใช้กับนักศึกษาครูที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนเพื่อตรวจสอบหาคุณภาพของแบบวัด

**การวิเคราะห์ข้อมูล** วิเคราะห์คุณภาพแบบวัดทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง โดยหาค่า IOC, ค่า  $r$  จากสูตร Kuder Richardson (KR - 20), ค่า  $p$  และค่า  $D$  จากสูตร Item Total Correlation และวัดความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน (Inter - Rater Reliability: IRR) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในขั้น

## ผลการวิจัย

**วัตถุประสงค์ที่ 1** สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงของนักศึกษาครู มีผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 291 คน แบ่งเป็นเพศหญิง จำนวน 157 คน (คิดเป็นร้อยละ 53.95) และเพศชาย จำนวน 134 คน (คิดเป็นร้อยละ 46.05) โดยมีประสบการณ์สอนส่วน



ใหญ่อยู่ระหว่าง 6 - 10 ปี (คิดเป็นร้อยละ 48.50) ซึ่งกระจายอยู่ในหลายสาขาและหลายกลุ่มวิชา ได้ผลการศึกษา ดังนี้

**ตารางที่ 1** ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์และการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น

ทักษะกระบวนการ คิดขั้นสูง	สภาพปัจจุบัน				สภาพที่พึงประสงค์				PNI	ลำดับ
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	ลำดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	ลำดับ		
1. การคิดวิจารณ์ญาณ	2.80	1.40	ปานกลาง	3	4.58	1.35	มากที่สุด	2	.38	2
2. การคิดตัดสินใจ	2.90	1.58	ปานกลาง	1	4.55	1.43	มากที่สุด	4	.36	4
3. การคิดสร้างสรรค์	2.75	1.66	ปานกลาง	4	4.60	1.34	มากที่สุด	1	.40	1
4. การคิดแก้ไขปัญหา	2.85	1.58	ปานกลาง	2	4.56	1.23	มากที่สุด	3	.37	3
รวม	2.82	4.34	ปานกลาง		4.57	3.61	มากที่สุด		.38	

หมายเหตุ: PNI Modified มีค่าสูงกว่า .35 ถือว่าเป็นความต้องการจำเป็นเร่งด่วน

จากตารางที่ 1 การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง มีสภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 2.82$ , S.D.= 4.34) และมีสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.57$ , S.D.= 3.61) ซึ่งเรียงลำดับไว้เฉพาะทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง 4 ประเภทที่มีค่า PNI Modified สูงกว่า .35 ซึ่งถือเป็นความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องได้รับการพัฒนาจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1. ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ (PNI= .40) 2. ทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ (PNI= .38) 3. ทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหา (PNI= .37) และ 4. ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ (PNI= .36)

**วัตถุประสงค์ที่ 2** องค์ประกอบเชิงยืนยันทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์และทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหาของนักศึกษาครู ได้ผลการยืนยันองค์ประกอบอันดับที่ 2 ดังนี้

**ตารางที่ 2** ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบกับค่าสถิติวัดความกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ดัชนีความกลมกลืน	เกณฑ์	ค่าที่ได้				ผล
		ทักษะ กระบวนการ คิด วิจารณ์ญาณ	ทักษะ กระบวนการ คิดตัดสินใจ	ทักษะ กระบวนการ คิด สร้างสรรค์	ทักษะ กระบวนการ คิดแก้ไข ปัญหา	
ค่าไคสแควร์สัมพันธ์ (CMIN/DF)	< 2	1.113	1.133	1.223	1.108	ผ่านเกณฑ์
ดัชนีความกลมกลืน	เกณฑ์	ค่าที่ได้				ผล
		ทักษะ กระบวนการ คิด วิจารณ์ญาณ	ทักษะ กระบวนการ คิดตัดสินใจ	ทักษะ กระบวนการ คิด สร้างสรรค์	ทักษะ กระบวนการ คิดแก้ไข ปัญหา	

ค่าสถิติไคสแควร์ (p) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ	> .05	.071	.079	.000	.091	ผ่านเกณฑ์
ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI)	> .90	.958	.960	.953	.964	ผ่านเกณฑ์
ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI)	> .90	.945	.944	.940	.946	ผ่านเกณฑ์
ดัชนีวัดความสอดคล้องเชิงสัมพัทธ์ (NFI)	> .90	.954	.950	.957	.961	ผ่านเกณฑ์
ดัชนีที่แสดงการยอมรับของโมเดล (TLI)	≥ .90	.994	.992	.990	.994	ผ่านเกณฑ์
ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI)	> .95	.995	.994	.992	.996	ผ่านเกณฑ์
ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (RMSEA)	< .05	.014	.016	.016	.013	ผ่านเกณฑ์
ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ (RMR)	≤ .08	.015	.018	.016	.017	ผ่านเกณฑ์
น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading)	> .70	.83 - 1.00	.75 - .92	.74 - .93	.77 - .96	ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ: ค่า p ของทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ = .000 < .05 (ไม่เป็นไปตามเกณฑ์)

จากตารางที่ 2 เมื่อนำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในตารางที่ 2 แสดงให้เห็นได้ว่าทั้ง 4 โมเดลมาตรวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกับโมเดลทางทฤษฎี ดังนี้

1. โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ มี 6 องค์ประกอบ (ตัวแปรแฝง) และมีตัวแปรที่สังเกตได้ 30 ตัว โดยโมเดลหลังการปรับแต่งมีค่า Chi - Square= 391.798, df= 352, CMIN/DF= 1.113, p= .071, GFI= .958, AGFI= .945, NFI= .954, TLI= .994, CFI= .995, RMSEA= .014 และ RMR = .015 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ค่าสถิติวัดความกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .83 - 1.00 เรียงลำดับน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ 1. พิสูจน์ค้นข้อเท็จจริง - สรุปร่างแบบอุปนัย (1.00) 2. เพิ่มพูนเหตุผล (.93) 3. พิสูจน์ค้นข้อเท็จจริง - สรุปร่างแบบนิรนัย (.89) 4. แสวงหาข้อมูล (.86) 5. ระบุประเด็นปัญหา (.85) และ 6. ใช้เกณฑ์การประเมิน (.83)

2. โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ มี 5 องค์ประกอบ (ตัวแปรแฝง) และมีตัวแปรที่สังเกตได้ 25 ตัว โดยโมเดลหลังการปรับแต่งมีค่า Chi - Square= 266.238, df= 235, CMIN/DF= 1.133, p= .079, GFI= .960, AGFI= .944, NFI= .950, TLI= .992, CFI= .994, RMSEA= .016 และ RMR= .018 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ค่าสถิติวัดความกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .75 - .92 เรียงลำดับค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ 1.

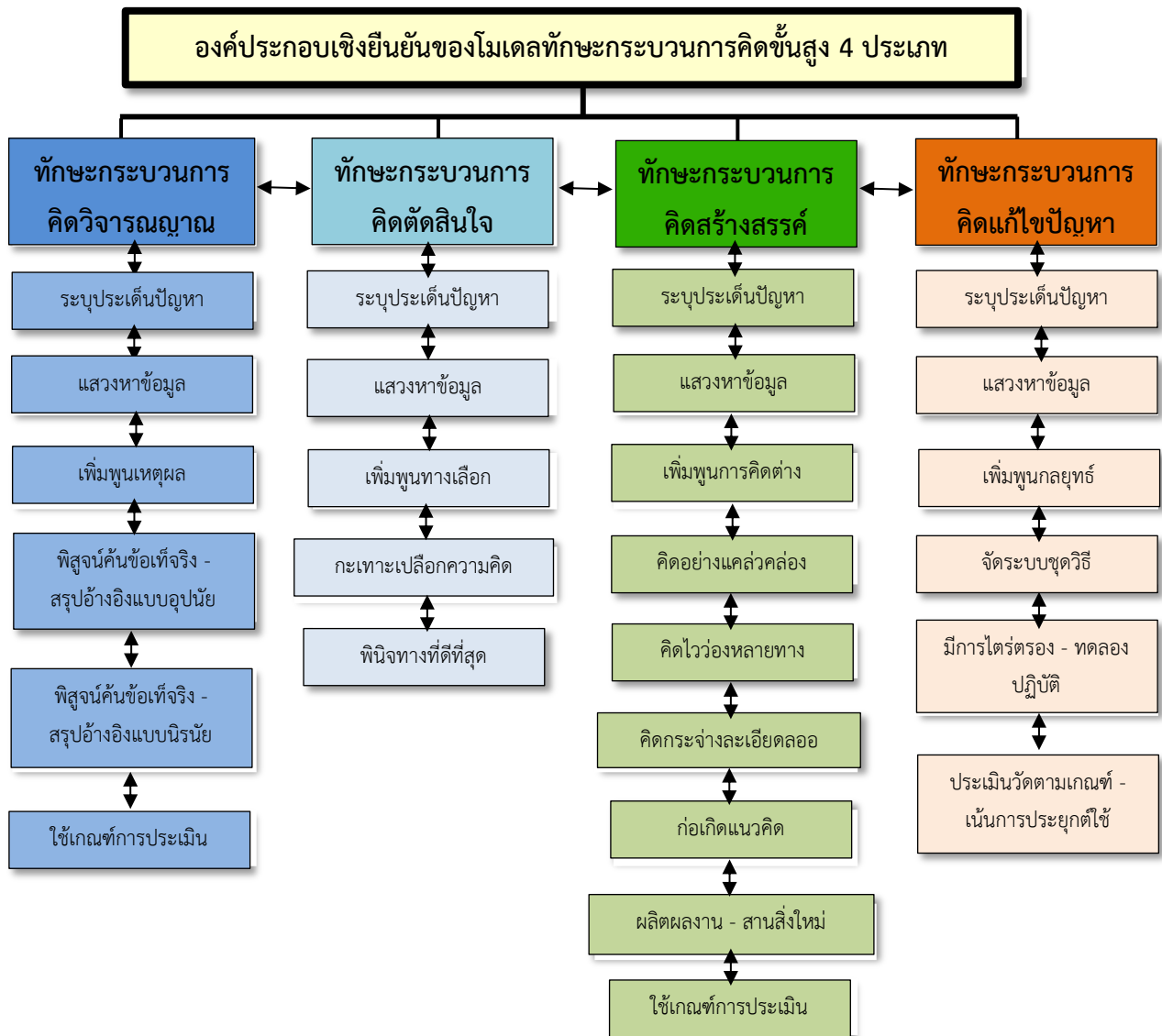


กะเทาะเปลือกความคิด (.92) กับ 2. พินิจทางที่ดีที่สุด (.92) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากัน  
3. เพิ่มพูนทางเลือก (.90) 4. แสวงหาข้อมูล (.85) และ 5. ระบุประเด็นปัญหา (.75)

3. โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ มี 9 องค์ประกอบ (ตัวแปรแฝง) และมีตัวแปรที่สังเกตได้ 45 ตัว โดยโมเดลหลังการปรับแต่งมีค่า Chi - Square= 979.334, df= 801, CMIN/DF= 1.223, p= .000, GFI= .953, AGFI= .940, NFI= .957, TLI= .990, CFI= .992, RMSEA= .016 และ RMR= .016 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ค่าสถิติวัดความกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .74 - .93 เรียงลำดับค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ 1. ผลิตผลงาน - สานสิ่งใหม่ (.93) 2. ก่อเกิดแนวคิด (.92) 3. เพิ่มพูนการคิดต่าง (.89) 4. คิดกระจ่างละเอียดลออ (.88) 5. คิดไว้วางหลายทาง (.87) 6. คิดอย่างแคล่วคล่อง (.82) กับ 7. ใช้เกณฑ์การประเมิน (.82) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากัน 8. แสวงหาข้อมูล (.80) และระบุประเด็นปัญหา (.74)

4. โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหา มี 6 องค์ประกอบ (ตัวแปรแฝง) และมีตัวแปรสังเกตได้ 30 ตัว โดยโมเดลหลังการปรับแต่งมีค่า Chi - Square= 345.842, df= 312, CMIN/DF= 1.108, p= .091, GFI= .964, AGFI= .946, NFI= .961, TLI= .994, CFI= .996, RMSEA= .013 และ RMR= .017 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ค่าสถิติวัดความกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .77 - .96 เรียงลำดับค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ 1. มีการไตร่ตรอง - ทดลองปฏิบัติ (.96) 2. จัดระบบชุดวิธี (.93) 3. เพิ่มพูนกลยุทธ์ (.86) 4. ประเมินวัดตามเกณฑ์ - เน้นการประยุกต์ใช้ (.87) 5. ระบุประเด็นปัญหา (.84) และ 6. แสวงหาข้อมูล (.76)

## องค์ความรู้ใหม่



รูปภาพที่ 1 ขั้นตอนการวัดและการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง 4 ประเภท ตามองค์ประกอบที่ยืนยันได้

## อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยวัดคุณสมบัติข้อที่ 1 พบว่า นักศึกษาคณะครู มีสภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{x} = 2.82$ , S.D.= 4.34) และมีสภาพที่พึงประสงค์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.57$ , S.D.= 3.61) เรียงลำดับตามความต้องการจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนานักศึกษาคณะครูได้ ดังนี้ 1) ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ (PNI= .40) 2) ทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ (PNI= .38) 3) ทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหา (PNI= .37) และ 4) ทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ (PNI= .36) สอดคล้องกับ World Economic Forum (2020) ที่ได้สรุปทักษะสำหรับการทำงานในปี 2025 ไว้ 10 ทักษะ (นำเสนอเฉพาะที่เกี่ยวข้อง) โดยอันดับ 1 คือ การแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน อันดับ 2 คือ การใช้ความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ อันดับ 3 คือ

มีความคิดสร้างสรรค์ และอันดับ 7 คือ การตัดสินใจ ซึ่งครอบคลุมความต้องการจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงทั้ง 4 ประเภทในงานวิจัยนี้ โดยทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์เป็นความต้องการจำเป็นอันดับแรก เนื่องจากยุคการศึกษา 4.0 เป็นการศึกษาที่เน้นการพัฒนาคนเพื่อไปสร้างผลผลิต การจัดการศึกษาจึงควรเน้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์แล้วแปรความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นผลผลิต (Siphai, and Sinlarat, 2018) ส่วนทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจอยู่อันดับท้ายสุด เนื่องจากผู้ตอบอาจเห็นว่าการคิดขั้นสูงประเภทต่าง ๆ นั้นจะมีการคิดตัดสินใจอยู่ร่วมด้วย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันทั้ง 4 โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เนื่องจากในแต่ละองค์ประกอบกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ได้ชัดเจนตรงกับนิยามที่ได้จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรม หลักการ แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยของนักวิชาการและนักการศึกษาอื่น ๆ ซึ่งอาจมีชื่อเรียกองค์ประกอบที่แตกต่างกันบ้างแต่เมื่อพิจารณาถึงข้อความในตัวบ่งชี้แล้วพบว่า มีการระบุพฤติกรรมไว้ค่อนข้างคล้ายกันโดยทุกองค์ประกอบที่ยืนยันได้ครอบคลุมกับพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงทั้ง 4 ประเภท ดังนี้

2.1 โมเดลทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ มี 6 องค์ประกอบ หลังการปรับแต่งมีค่าสถิติที่ใช้วัดความกลมกลืนผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ  $CMIN/DF = 1.113$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Schumacker, and Lomax, 2010),  $p = .071$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Byrne, 2010),  $GFI = .958$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Hu, and Bentler, 1999),  $AGFI = .945$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Byrne, 2010),  $NFI > .954$  (Diamantopoulos, and Siguaw, 2000) แสดงว่าเกิดความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์,  $TLI = .994$  แสดงว่าเกิดความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์,  $CFI = .995$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี,  $RMSEA = .014$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Schumacker, and Lomax, 2010),  $RMR = .015$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Kline, 2011) และมี Factor Loading อยู่ระหว่าง  $.83 - 1.00$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Hair et al. 2010)

โมเดลมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเรียงจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ 1. พิสูจน์ค้นข้อเท็จจริง - สรุปอ้างอิงแบบอุปนัย สอดคล้องกับ Dressel, and Mayhew (1957); Watson, and Glaser (1964) และ Norris, and Ennis (1989) 2. เพิ่มพูนเหตุผล สอดคล้องกับ Dressel, and Mayhew (1957); Decaroli (1973) และ Norris, and Ennis (1989) 3. พิสูจน์ค้นข้อเท็จจริง - สรุปอ้างอิงแบบนิรนัย สอดคล้องกับ Watson, and Glaser (1964); Decaroli (1973); Norris, and Ennis (1989) 4. แสวงหาข้อมูล สอดคล้องกับ Dressel, and Mayhew (1957); Watson, and Glaser (1964); Decaroli (1973) และ Norris, and Ennis (1989) 5. ระบุประเด็นปัญหา สอดคล้องกับ Dressel, and Mayhew (1957); Watson, and Glaser (1964); Decaroli (1973) และ Norris, and Ennis (1989) และ 6. ใช้เกณฑ์การประเมิน สอดคล้องกับ Watson, and Glaser (1964); Decaroli (1973) และ Norris, and Ennis (1989) โดยองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ 1. พิสูจน์ค้นข้อเท็จจริง - สรุปอ้างอิงแบบอุปนัย 2. เพิ่มพูนเหตุผล และ 3. พิสูจน์ค้นข้อเท็จจริง -

สรุปอ้างอิงแบบนิรนัย ซึ่งการคิดพิจารณาญาณเป็นการคิดพิจารณาอย่างไตร่ตรองตามหลักการของเหตุผลและต้องมีหลักฐานในการอ้างอิงก่อนทำการประเมินตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อสิ่งใดควรทำ (Good, 1973; Khemmani, 2011; Pornkul, 2014) คำนิยามนี้มีความสอดคล้องกับองค์ประกอบที่ยืนยันได้ โดยในขั้นพิสูจน์ค้นข้อเท็จจริง - สรุปอ้างอิงแบบอุปนัยและพิสูจน์ค้นข้อเท็จจริง - สรุปอ้างอิงแบบนิรนัยเป็นการคิดในเชิงตรรกะที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการนำเหตุผลมาใช้ให้มากในการคิด (เพิ่มพูนเหตุผล) ทั้ง 3 องค์ประกอบนี้จึงถือได้ว่าเป็นลักษณะเฉพาะอันโดดเด่นของการคิดพิจารณาญาณ

2.2 โมเดลทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจ มี 5 องค์ประกอบ หลังการปรับแต่งมีค่าสถิติที่ใช้วัดความกลมกลืนผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ CMIN/DF= 1.133 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Schumacker, and Lomax, 2010),  $p = .079$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Byrne, 2010), GFI= .960 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Hu, and Bentler, 1999), AGFI= .944 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Byrne, 2010), NFI > .950 (Diamantopoulos, and Siguaw, 2000) แสดงว่าเกิดความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์, TLI= .992 แสดงว่าเกิดความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์, CFI=.994 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี, RMSEA= .016 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Schumacker, and Lomax, 2010), RMR= .018 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Kline, 2011) และมี Factor Loading อยู่ระหว่าง .75 - .92 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Hair et al., 2010)

โมเดลมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเรียงจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ 1. กะเทาะเปลือกความคิดกับ 2. พินิจทางที่ดีที่สุด สอดคล้องกับ Beyer (1985); Laskey, and Compbell (1991); Yildiz (2012) และ Galotti (2013) 3. เพิ่มพูนทางเลือก สอดคล้องกับ Beyer (1985); Galotti (2013); Eisenfuhr (2011) และ Verma (2014) 4. แสวงข้อมูล สอดคล้องกับ Beyer (1985); Laskey, and Compbell (1991); Yildiz (2012); Galotti (2013) และ Verma (2014) และ 5. ระบุนประเด็นปัญหา สอดคล้องกับ Beyer (1985); Laskey, and Compbell (1991); Galotti (2013) และ Verma (2014) ซึ่งเมื่อพิจารณาองค์ประกอบของการคิดตัดสินใจแล้วจะพบว่า มีความสัมพันธ์กับการคิดพิจารณาญาณที่เชื่อมโยงไปยังการคิดแก้ไขปัญหาและการคิดสร้างสรรค์ จึงควรนำการคิดตัดสินใจมาใช้ร่วมด้วยเพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการคิดขั้นสูงในประเภทนั้น ๆ เพิ่มขึ้น โดยองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ 1. กะเทาะเปลือกความคิด 2. พินิจทางที่ดีที่สุด และ 3. เพิ่มพูนทางเลือก ซึ่งทั้ง 3 องค์ประกอบนี้สอดคล้องกับความหมายของการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลว่า เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์ จำแนกแยกแยะ หาข้อดีข้อเสีย พิจารณาค้นหาหรือสร้างทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งจากหลาย ๆ ทางเลือก ประเมินทางเลือกที่มีความเป็นไปได้หรือเป็นหนทางให้บรรลุตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดทางเลือกอย่างเป็นระบบและมียุทธศาสตร์หรือมีกลยุทธ์สูงสุด โดยวินิจฉัยเลือกแนวทางที่ดีที่สุดสำหรับนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้บรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์สูงสุด (Beyer, 1985; Laskey, and Compbell, 1991; Simon, 1997; Gazzaniga, 2009; Eisenfuhr, 2011; Yildiz, 2012; Galotti, 2013; Verma, 2014)

2.3 โมเดลทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ มี 9 องค์ประกอบ หลังการปรับแต่งมีค่าสถิติที่ใช้วัดความกลมกลืนผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ  $CMIN/DF = 1.223$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Schumacker, and Lomax, 2010),  $p = .000$  (ไม่เป็นไปตามเกณฑ์) คือ ค่าสถิติไค - สแควร์มีนัยสำคัญ ( $\leq .05$ ) แต่หากมีค่าไค - สแควร์สัมพัทธ์  $< 3$ , GFI และ AGFI  $> .90$ , CFI  $> .95$  ค่า Standardized RMR  $< .08$  และค่า RMSEA  $< .06$  ถือว่าโมเดลองค์ประกอบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Chadcham, and Kornpetchpranee, 2003) โดยการตรวจสอบเพื่อยืนยันว่าโมเดลทฤษฎีการวัดที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ในอดีตพิจารณาจากค่าไค - สแควร์ที่ได้ต้องไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายถึงโมเดลพัฒนาขึ้นมาไม่มีความแตกต่างกับข้อมูลเชิงประจักษ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามค่าไค - สแควร์ที่คำนวณได้รับผลกระทบจากขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใหญ่หรือข้อมูลที่คลาดเคลื่อนไปจากสมมุติฐานเบื้องต้นจึงควรพิจารณาจากค่าสถิติตัวอื่น ๆ ด้วย (Sakulsriprasert, 2013) และเมื่อพิจารณาถึงค่าสถิติอื่น ๆ แล้วพบว่า มีค่าสถิติผ่านเกณฑ์ คือ มี GFI = .953 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Hu, and Bentler, 1999), AGFI = .940 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Byrne, 2010), NFI  $> .957$  (Diamantopoulos, and Sigauw, 2000) แสดงว่าเกิดความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์, TLI = .990 แสดงว่าเกิดความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์, CFI = .992 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี, RMSEA = .016 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Schumacker, and Lomax, 2010), RMR = .016 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Kline, 2011) และมี Factor Loading อยู่ระหว่าง .74 - .93 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Hair et al. 2010)

โมเดลมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเรียงจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ 1. ผลิตผลงาน - สานสิ่งใหม่ (.93) สอดคล้องกับ Guilford, and Hoepfner (1971); Torrance (1992) และ Plsek (1997) 2. ก่อเกิดแนวคิด (.92) สอดคล้องกับ Osborn (1963); Guilford, and Hoepfner (1971); Torrance (1992) และ Plsek (1997) 3. เพิ่มพูนการคิดต่าง (.89) 4. คิดกระจ่างละเอียดลออ (.88) 5. คิดไว้วางหลายทาง (.87) และ 6. คิดอย่างแคล่วคล่อง (.82) สอดคล้องกับ Guilford (1967); Torrance (1992); และ Guilford, and Hoepfner (1971) 7. ใช้เกณฑ์การประเมิน (.82) สอดคล้องกับ Osborn (1963) และ Bandrowski (1996) 8. แสวงหาข้อมูล (.80) สอดคล้องกับ Osborn (1963) และ Torrance (1992) และ 8. ระบุประเด็นปัญหา (.74) สอดคล้องกับ Osborn (1963); Guilford, and Hoepfner (1971); Wallas, (1971) และ Torrance (1992) โดยองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ 1. ผลิตผลงาน - สานสิ่งใหม่ สอดคล้องกับความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นลักษณะของผลผลิต สิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่ นวัตกรรมหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดประโยชน์สูงสุด (Torrance, 1992; Sternberg, 2009) 2. ก่อเกิดแนวคิด สอดคล้องกับกระบวนการคิดสร้างสรรค์ในขั้นการรู้แจ้งของ Wallach, and Kogan (1965) ขั้นการสะสมรูปแบบการคิดขั้นครุ่นคิดไปสู่การรู้แจ้งและขั้นสังเคราะห์สิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกันของ Osborn (1963) ขั้นการค้นพบแนวคิดของ Torrance (1992) และขั้นความคิดใหม่ของ Plsek (1997) โดยในขั้นนี้จะเป็นการนำทุกการคิด (เพิ่มพูนการคิดต่าง คิดอย่างแคล่วคล่อง คิดไว้วางหลายทางและ คิดกระจ่างละเอียดลออ) มาเชื่อมโยงผสมผสาน

คำตอบเข้าด้วยกันอันจะทำให้ได้แนวคิดใหม่ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จากนั้นจึงไต่ตรงรอนำเหตุผลมาใช้พิจารณาแนวคิดใหม่ที่ได้ว่ามีความเกี่ยวข้องหรือเป็นเหตุเป็นผลกันกับประเด็นปัญหาและข้อมูลหรือไม่ แล้วประเมินแนวคิดใหม่เพื่อตั้งขึ้นเป็นสมมุติฐานและคาดคะเนล่วงหน้าอย่างมีเหตุผลจนแน่ใจว่าความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริง ดังนั้นในการคิดสร้างสรรค์จึงมีการคิดวิจารณ์ญาณอยู่ร่วมด้วย สอดคล้องกับ Krulik, and Rudnick (1993) ที่อธิบายว่า การคิดวิจารณ์ญาณมีส่วนช่วยในการประเมินผลคุณภาพของความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ Bandrowski (1996) ผู้เสนอ A Model for Creative Strategic Planning ได้อธิบายว่า เมื่อสร้างแนวคิดแล้วต้องมีการวิพากษ์วิจารณ์อย่างละเอียดรอบคอบ และสอดคล้องกับ De Bono (2016) ที่ให้ความหมายความคิดเชิงสร้างสรรค์ว่า เป็นความสามารถในการคิดนอกกรอบเพื่อสร้างแนวคิดใหม่ที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาได้หลาย ๆ แนวคิดและนำแนวคิดเหล่านี้ไปพัฒนาต่อเพื่อให้สามารถใช้แก้ปัญหาที่ต้องการได้ และ 3. เพิ่มพูนการคิดต่าง เป็นการคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร แตกต่างไปจากกรอบความคิดเดิมหรือความคิดธรรมดาทั่วไป ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในการคิดอย่างสร้างสรรค์โดยหากนำไปใช้แก้ไขปัญหาก็จะทำให้เกิดการแก้ไขปัญหอย่างสร้างสรรค์ต่อไป

2.4 โมเดลทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหามี 6 องค์ประกอบ หลังการปรับแต่งมีค่าสถิติที่ใช้วัดความกลมกลืนผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ  $CMIN/DF = 1.108$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Schumacker, and Lomax, 2010),  $p = .091$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Byrne, 2010),  $GFI = .964$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Hu, and Bentler, 1999),  $AGFI = .946$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Byrne, 2010),  $NFI > .961$  (Diamantopoulos, and Siguaw, 2000) แสดงว่าเกิดความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์,  $TLI = .994$  แสดงว่าเกิดความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์,  $CFI = .996$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี,  $RMSEA = .013$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Schumacker, and Lomax, 2010),  $RMR = .017$  แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Kline, 2011) และมี Factor Loading อยู่ระหว่าง .77 - .96 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Hair et al. 2010)

โมเดลมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเรียงจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ 1. มีการไต่ตรงรอน - ทดลองปฏิบัติ สอดคล้องกับ Guiford (1971); Weir (1974); Dewey (1993); Sternberg (2009) และ Khemmani (2011) 2. จัดระบบชุดวิธีสอดคล้องกับ Sternberg (2009) และ Khemmani (2011) 3. เพิ่มพูนกลยุทธ์ สอดคล้องกับ Weir (1974); Guiford (1971); Dewey (1993); Sternberg (2009) และ Khemmani (2011) 4. ประเมินวัดตามเกณฑ์ - เน้นการประยุกต์ใช้สอดคล้องกับ Guiford (1971); Dewey (1993); Isaksen, Dorval, and Treffinger (2011) และ Sternberg (2009) 5. ระบุประเด็นปัญหา สอดคล้องกับ Guiford (1971); Weir (1974); Dewey (1993); Khemmani (2011); Sternberg (2009) และ Isaksen, Dorval, and Treffinger (2011) และ 6. แสวงหาข้อมูล สอดคล้องกับ Dewey (1993); Sternberg (2009); Khemmani (2011) และ Isaksen, Dorval, and Treffinger (2011) โดยองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ 1. มีการไต่ตรงรอน - ทดลองปฏิบัติ ซึ่งเป็นการพินิจพิจารณาไต่ตรงรอนถึงวิธีการอย่างรอบคอบ



ก่อนการลงมือปฏิบัติจัดการแก้ไขปัญหาดังนั้นการแก้ไขปัญหาก็ประสบผลสำเร็จต้องมีการคิดวิจารณ์ญาณร่วมด้วย สอดคล้องกับ Noris, and Ennis (1989) และ Alfaro - Lefever (2019) ที่ได้กล่าวว่า การคิดแก้ไขปัญหและการคิดวิจารณ์ญาณมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก 2. จัดระบบชุดวิธี สอดคล้องกับ Robertson (2001) ที่เสนอว่ามิติของปัญหามี 3 ส่วน ซึ่งเริ่มจากสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความไม่พึงพอใจ (สภาวะเริ่มต้น) โดยปัญหาจะได้รับการแก้ไขตามความคาดหวัง (สภาวะตามเป้าหมาย) ต่อเมื่อมีชุดของการปฏิบัติอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และ 3. เพิ่มพูนกลยุทธ์ เป็นการคิดวางแผนหารูปแบบวิธีการแก้ไขปัญหาหลาย ๆ ทางให้มากที่สุด โดยไตร่ตรองพิจารณาถึงความเกี่ยวข้องกัน ความเป็นเหตุเป็นผลกับประเด็นปัญหาและข้อมูล แล้วทำการประเมินอย่างมีเหตุผลจนแน่ใจว่าแผนการปฏิบัติ รูปแบบหรือวิธีการนั้นมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาก็ได้จริง ซึ่งขั้นตอนนี้มีความสัมพันธ์กับกระบวนการแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ในชั้นรวบรวมแนวคิดของ Isaksen, Dorval, and Treffinger (2011)

## สรุป

ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงตามความต้องการจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนานักศึกษาคือ ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ซึ่งมี 9 องค์ประกอบ ทักษะกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณซึ่งมี 6 องค์ประกอบ ทักษะกระบวนการคิดแก้ไขปัญหามี 6 องค์ประกอบและทักษะกระบวนการคิดตัดสินใจซึ่งมี 5 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบเป็นขั้นตอนการคิดที่มีความสัมพันธ์กันและในแต่ละขั้นตอนจะประกอบด้วยทักษะการคิดย่อยหลายทักษะทั้งทักษะการคิดที่เป็นแกนและทักษะการคิดที่ซับซ้อนที่ต้องนำมาใช้ร่วมกันหรือเพื่อการส่งเสริมกันตั้งแต่ต้นจนสิ้นสุดกระบวนการคิด

## ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

### 1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การนำผลการวิจัยนี้ไปเป็นกรอบแนวคิดหรือนำไปปรับใช้เพื่อการวัดและประเมินหรือเพื่อการส่งเสริมพัฒนา ควรได้ศึกษาถึงนิยามของแต่ละองค์ประกอบซึ่งจะทำให้เข้าใจได้ว่ามีทักษะการคิดย่อยใดที่ปรากฏอยู่ในขั้นตอนของการคิด โดยปรับแบบวัดให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างตามบริบทเพื่อให้ได้เครื่องมือวัดที่มีความเฉพาะเจาะจง หรือหากนำไปส่งเสริมพัฒนาควรฝึกให้มีทักษะการคิดย่อยที่ปรากฏอยู่ในนิยามก่อน ซึ่งอาจเน้นไปที่องค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักมาก แต่เพื่อให้เกิดศักยภาพทางความคิดสูงสุดควรดำเนินการให้ครบถ้วนเนื่องจากองค์ประกอบที่ได้เป็นขั้นตอนของการคิดขั้นสูงที่มีความเชื่อมโยงกัน

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับ

การนำโมเดลทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงเดิมไปเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างอื่น หรือการนำโมเดลทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงที่มีความสัมพันธ์กันไปสังเคราะห์ขึ้นใหม่ โดยพิจารณาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

และทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงอื่น ๆ ที่ยังไม่ได้ศึกษาอย่างครอบคลุมครบถ้วนเพื่อต่อยอดการวัดและการส่งเสริมพัฒนาต่อไป

## References

- Alfaro - LeFevre, R. (2019). *Critical Thinking and Clinical Judgment: A Practical Approach*. (7<sup>th</sup> ed.). Philadelphia: PA.: Elsevier.
- Bandrowski. (1996). *Integrating the internet in the science classroom*. Retrieved March 3, 2022, from <https://kenaco.telebyte.com/billband/presentation.html>.
- Beyer, B. K. (1985). Critical thinking: what is it?. *Social education*, 25(4), 269-308.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMos: Basic concepts, applications, and programming*. (2<sup>nd</sup> ed.). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Chadcham, S., & Kornpetchpranee, S. (2003). Structural equation modeling. *Journal of Educational Research and Measurement*, 1(1), 1-24.
- De Bono, E. (2016). *Lateral thinking: A textbook of creativity*. London: Penguin Books.
- Decaroli, J. (1973). What research say to the classroom teacher: critical thinking. *Social education*, 37(1), 67-68.
- Dewey, J. (1993). *How we think*. New York: D.C. Health & Company.
- Diamantopoulos, A., & Sigauw, J.A. (2000). *Introducing LISREL: A guide for the uninitiated*. Thousand Oaks. CA: Sage.
- Dressel, & Mayhew. (1957). *General education: exploration in evaluation*. Washington, D.C.: American Council on Education.
- Eisenfuhr, F. (2011). *Decision making*. New York: Springer.
- Ennis, R. H., & Millman, J. (1985). *Cornell critical thinking tests level X & level Z- manual*. (3<sup>rd</sup> ed.). California: Midwest Publication.
- Galotti, K. M. (2013). *Cognitive psychology: In and out of laboratory*. (5<sup>th</sup> ed.). Canada: SAGE.
- Gazzaniga, M.S. (2009). *The cognitive neurosciences*. (4<sup>th</sup>ed.). London: The Mit Press.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw - Hill Book Company.
- Guilford, J. P., & Hoepfner, R. (1971). *The Analysis of intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., & Anderson, R.E. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective*. (7<sup>th</sup> ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Hu, L. - T., & Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling*, 6, 1-55.

- Isaksen, S. G., & Dorval, K. B., & Treffinger, D. J. (2011). *Creative approaches to problem solving: A framework for innovation and change*. New York: Sage.
- Khemmani, T. (2011). Analysis, Synthesis, Creative and critical thinking skills: Integration in teaching - learning plan. *The journal of the royal institute of Thailand*, 36(2), 188-204.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. (3<sup>rd</sup> ed.). New York: Guilford Press.
- Krulik, S., & Rudnick, J.A. (1993). *Reasoning and problem solving*. Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Laskey, K. B., & Campbell, V.N. (1991). *Evaluation of an intermediate level decision making to adolescents*. ILLSDALE: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation: MHESI. (2021). *Research and Innovation*. Retrieved June 30, 2021, from [https://data.go.th/dataset/univ\\_std\\_11\\_01](https://data.go.th/dataset/univ_std_11_01).
- Norris, S., & Ennis, R. H. (1989). *Evaluating critical thinking*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- Office of the Education Council. (2019). *Proposals for the Second Decade of Education Reform (2009 - 2018)*. Bangkok: Prig Wan Graphic.
- Osborn, A. F. (1963). *Creative imagination*. (3<sup>rd</sup> ed.). New York: Charles Scribner's Sons.
- Plsek, P. E. (1997). *Creativity, innovation, and quality*. Milwaukee, Wis.: ASQC Quality Press.
- Pornkul, C. (2014). *Teaching think processes: Theory and application*. (3<sup>rd</sup> ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Printing House.
- Robertson, I.T., & Smith, M. (2001). Personnel selection. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 74(4), 441-472.
- Sakulsriprasert, C. (2013). Confirmatory factor analysis. *Journal of Clinical Psychology*, 44(1), 1-16.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2010). *A beginner's guide to structural equation Modeling*. (3<sup>rd</sup> ed.). New York: Taylor & Francis.
- Sinlarat, P. (2018). *Education 4.0 is more than education*. (5<sup>th</sup> ed.). Bangkok: Chulalongkorn University.
- Simon, H. A. (1997). *Administrative behavior: A study of decision - making processes in administrative organizations*. (4<sup>th</sup> ed.). Bangkok: The Free Press.
- Siphai, S., & Sinlarat, P. (2018). Thailand's Educational Transformation towards Education 4.0. *Journal of Educational Measurement, Mahasarakham University*, 24(2), 13-27.
- Sternberg, R. J. (2009). *Cognitive psychology*. (5<sup>th</sup> ed.). Belmont, CA: Wadsworth.

- The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology: IPST. (2021). *PISA 2018*. Retrieved February 17, 2021, from <https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa2018 - fullreport/>.
- The martin prosperity institute: MPI. (2015). *The global creativity index 2015*. Rotman school of management. University of toronto's. Retrieved March 1, 2022, from <https://www.cea.or.th/th>.
- Torrance, E. P. (1992). A national climate for creativity and invention. *Gifted child today*, 5(1), 10-14.
- Treffinger, D.J. (2005). *Creative Problem Solving: an introduction*. Waco, TX: Prufrock Press.
- Verma, D. (2014). Study And Analysis of Various Decision Making Models In An Organization. *IOSR Journal of Business and Management*, 16(2), 171-175.
- Wallach, M.A., & Kogan, N. (1965). *Modes of thinking in young children: A study of the creativity -intelligence distinction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. Retrieved March 1, 2022, from <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020/in-full/>.
- Yildiz, K. (2012). Primary School Principals Decision Making Styles. *Sakarya University Journal of Educational Faculty*, 24(1-7), 104-133.
- Weir, J. P. (1974). Problem solving is everybody's problem. *Science teacher*, 4(4), 16-18.