

การพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู ระดับชั้นมัธยมศึกษา
สังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตภาคกลาง : การทดสอบ
ความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดตามประสบการณ์การทำงาน
Development Of Innovative Thinking Skills Indicators For Secondary
School Teachers Under The Office Of The Basic Education Commission In
The Central Region : Testing Measurement Invariance By Working
Experience

สิริกมล มงคลยศ* พัทธ์ศ สุพรรณโณภาพ**
Sirikamon Mongkolyos* Pitak Supannopaph**
มหาวิทยาลัยศิลปากร
Silpakorn University

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู 2) ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ 3) ทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูระหว่างประสบการณ์การทำงานของครูที่แตกต่างกัน โดยดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เนื้อหา และตอนที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูกับข้อมูลเชิงประจักษ์และการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมระหว่างกลุ่มที่มีประสบการณ์การทำงานตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป และกลุ่มที่มีประสบการณ์การทำงานต่ำกว่า 10 ปี กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูระดับชั้นมัธยมศึกษา สังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตภาคกลางจำนวน 810 คน โดยใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงบรรยายและสถิติเชิงอ้างอิง ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ค่าความโด่ง สัมประสิทธิ์การกระจาย การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุโดยใช้โปรแกรม LISREL

ผลการวิจัยพบว่า

1. ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู ระดับชั้นมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ 15 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) องค์ประกอบด้านการเอาใจใส่ ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ช่างสังเกต มองเห็นปัญหา และคิดแตกต่าง 2) องค์ประกอบด้านการถ่ายทอดจินตนาการ ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ทักษะการสื่อสารที่ดี การจัดการข้อมูลที่ซับซ้อน และสร้างความคิดรวบยอด 3) องค์ประกอบด้านการร่วมมือกับผู้อื่น ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การทำงานเป็นทีม การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการนำแนวคิดมาประยุกต์ใช้ 4) องค์ประกอบด้านการทดลอง ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ นักทดลอง นักแก้ปัญหา และ

มีกระบวนการสรุปลงความรู้อยู่ 5) องค์ประกอบด้านความละเอียดในการทำความเข้าใจข้อมูลและการเชื่อมโยง ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความละเอียดรอบคอบ ทักษะการเชื่อมโยง และความสามารถในการตีความ

2. โมเดลตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่า Chi-Square = 69.611, df = 54, p = .075, GFI = .989, AGFI = .975, RMR = .005, RMSEA = .019

3. โมเดลตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลระหว่างกลุ่มที่มีประสบการณ์การทำงานตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป และกลุ่มที่มีประสบการณ์การทำงานต่ำกว่า 10 ปี แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้แต่ละตัว

คำสำคัญ : ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม, การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน, การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัด

Abstract

The objectives of this research were to 1) development of innovative thinking skills indicators for secondary school teachers. 2) to examine the consistency of innovative thinking skills indicators model for teachers with empirical data. 3) test the invariance of the innovative thinking skills indicator model for teachers between different teacher work experiences. The research was carried out in two steps: The first step was to study relevant documents and research to determine the conceptual framework for innovative thinking skills and interview 9 experts. The tool used was a structured interview and data analysis was done through content analysis. Step 2 checking the consistency of the innovative thinking skills model for teachers with empirical data and testing the invariance of the innovative thinking skills indicator model between groups with work experience from 10 years up and a group with less than 10 years of work experience. The sample group was secondary school teachers under the office of the basic education commission in the central region, totaling 810 people from multistage randomization. The data collected by 5 rating scale which was developed in this research. Data were analyzed by using descriptive statistics and reference statistics (mean, S.D., C.V., skewness and kurtosis) and Pearson's correlation. Second order confirmatory factor analysis and multiple group structural equation model analysis by LISREL.

The result showed as follows

1. Innovative thinking skills for secondary school teachers consists of five components and fifteen indicators; The first element is paying attention consists of observant, see the problem and thinking differently. Component 2 Imaging consists of good communication skills, Complex data management and create a concept. Component 3 Collaborate consists of good communication skills, Complex data management and create a concept. Component 4 Experimenting consists of experimenter, problem solver

and knowledge summarization process. Component 5 Elaboration and Association thinking consists of meticulousness, associative skills and ability to interpret.

2. Innovative thinking skills indicator model for teachers founded that the model fit the empirical data (chi-square = 69.611, df = 54, p = .075, GFI = .989, AGFI = .975 RMR = .005, RMSEA = .019)

3. Innovative thinking skills indicator model for teachers there was invariance in the model style between the different groups. But there is variation in the component weights of each indicator.

Keyword: Innovative Thinking Skills, Confirmatory Factor Analysis, Testing Measurement Invariance

บทนำ

ยุคศตวรรษที่ 21 เป็นยุคที่เศรษฐกิจโลกมาพร้อมกับการอุบัติของภาคอุตสาหกรรมและวิชาชีพนวัตกรรมได้เข้ามาแทนที่ภาคเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (Autor and Murnane, 2003) คนที่มีความคิดแปลกใหม่ สร้างสรรค์สิ่งใหม่และแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา ย่อมมีโอกาสประสบความสำเร็จได้มากกว่า (Maxwell, 2009 ; เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2559) นวัตกรรมจึงเป็นสิ่งสำคัญและเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จในยุคศตวรรษที่ 21 (Lee and Benza, 2015) ไม่เพียงแต่ภาคธุรกิจเท่านั้น นวัตกรรมยังก้าวเข้าไปมีส่วนร่วมในทุกภาคส่วน ทั้งภาคเอกชน ภาครัฐ หรือแม้แต่ในวงการศึกษา ต่างก็ให้ความสำคัญกับนวัตกรรม (เนาวนิตย์ สงคราม, 2556) การพัฒนานวัตกรรมใหม่อาจเกิดจากการคิดวิเคราะห์เพื่อจำแนกแยกแยะ (ชัยณรงค์ วงศ์ธีรทรัพย์, 2557) หรือเป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาความเจริญให้แก่สังคม สิ่งใหม่นี้อาจไม่เคยมีผู้ใดเคยทำมาก่อน หรือเคยทำมาแล้วในอดีตแต่ได้รับการรื้อฟื้นขึ้นมาใหม่หรือมีการพัฒนาต่อยอดมาจากของเก่าที่มีอยู่เดิม (Wheeler, 1996) ดังนั้น การเตรียมคนที่มีทักษะและความสามารถในการปรับตัวให้มีคุณลักษณะสำคัญในการดำรงชีวิตในโลกยุคใหม่ได้อย่างรู้เท่าทัน (วิจารณ์ พานิชย์, 2555) หรือการเตรียมผู้เรียนเพื่อให้ก้าวเข้าสู่สังคมยุคนวัตกรรมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งโดยเฉพาะในการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนเพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถคิด ค้นหา เสาะหา และสร้างองค์ความรู้ที่เป็นนวัตกรรม เพื่อเตรียมพวกเขาเหล่านั้นให้ตรงกับความต้องการของสังคมในยุคปัจจุบันและอนาคต (เนาวนิตย์ สงคราม, 2556)

โมเดลประเทศไทย 4.0 ได้ระบุว่าประเทศไทยจะนำพาประเทศไปสู่ความยั่งยืนได้นั้น จะต้องพัฒนาและขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม (กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา, 2560) ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ได้มุ่งปฏิรูปการเรียนรู้พัฒนาการศึกษาทั้งระบบให้สามารถผลิตนวัตกรรมได้ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2558) นั้นแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยเองก็เห็นความสำคัญของการคิดเชิงนวัตกรรม อีกทั้งยังส่งเสริมนโยบายในด้านการศึกษา เช่น แผนการศึกษาแห่งชาติได้ระบุเป้าหมายด้านผู้เรียน โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เกิดคุณลักษณะและทักษะด้านการสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

แนวทางการสร้างนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ในการส่งเสริมประเทศไทย 4.0 ต้องอาศัยทักษะการเรียนรู้หลายด้านรวมทั้งประสบการณ์ ความชำนาญของผู้สอนและผู้เรียน และวิธีที่ดีที่สุด คือ ผู้สอนต้อง

ทำให้ผู้เรียนสร้างนวัตกรรมโดยนำองค์ความรู้ที่มีอยู่มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ผนวกกับการเลือกรูปแบบการศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Active Learning) (พินันทา ฉัตรวัฒนา, 2561) สถานศึกษาจะต้องให้ความสำคัญต่อการสร้างนวัตกรรมและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ในที่นี้หมายถึงผู้บริหาร ครู และบุคลากรทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง จนทำให้การสร้างนวัตกรรม สื่อ วัสดุอุปกรณ์ รวมถึงการวิจัยในชั้นเรียนกลายเป็นค่านิยมของครูและบุคลากรทางการศึกษาและเป็นวัฒนธรรมขององค์กรในที่สุด ดังนั้น ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking) เป็นทักษะความคิดพื้นฐานในการทำให้เกิดนวัตกรรมในองค์กรควรปลูกฝังการคิดลักษณะนี้ให้เกิดขึ้นกับครูและบุคลากรในสถานศึกษา (สุกัญญา แซ่มซ้อย, 2555)

การที่ประเทศจะพัฒนาไปได้นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเกิดนวัตกรรม ซึ่งผู้สร้างนวัตกรรมให้เกิดขึ้นก็คือ เยาวชนไทยที่มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการบ่มเพาะและพัฒนาเยาวชนไทยให้เกิดการคิดเชิงนวัตกรรมได้นั้นก็คือครู (ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์, 2562) ครูจำเป็นต้องมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จึงจะสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ตั้งใจเรียนรู้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ ตลอดจนเกิดทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ออกแบบผลิตภัณฑ์อันจะนำไปสู่การประสบความสำเร็จในชีวิตได้ (Hart, 2013) แต่ในปัจจุบันกลับพบว่า ครูยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในอนาคต (อรชร ปราจันท์, 2560) ซึ่งสอดคล้องกับ สุพรรณิ อารณ และ แก้วเวียง นานาผล (2557) พบว่า การจัดการเรียนการสอนด้านการคิดวิเคราะห์ของครูยังไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากครูมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ไม่มากนัก ซึ่งการที่ครูขาดทักษะที่จะนำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจึงส่งผลให้ผู้เรียนขาดทักษะนั้นตามไปด้วย

ประสบการณ์การทำงานของครู เกิดจากการใช้ระยะเวลาเพื่อเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ โดยจะส่งผลให้ครูเกิดทักษะต่าง ๆ มากยิ่งขึ้นจนมีความชำนาญ ซึ่งผู้วิจัยมองว่าทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ เชษฐภูมิ วรรณไพศาล (2559) กล่าวว่า การมีประสบการณ์ชีวิต (Experience of life) บทเรียนต่าง ๆ ที่ผ่านเข้ามาในชีวิตไม่ว่าจะเป็นเรื่องเล็กหรือเรื่องใหญ่ จะทำให้การเรียนรู้บรรลุในความทรงจำระยะยาว คนที่มีโอกาสเรียนรู้โลกกว้าง จะได้เห็นหลากหลายประสบการณ์ ย่อมมีวิธีการคิดที่หลากหลายกว่า และมีข้อมูลที่น่าสนใจในชีวิตจริงได้มากกว่า ซึ่งมีอิทธิพลต่อความสำเร็จรวมทั้งวิธีแก้ปัญหาและการคิดของตนเอง รวมถึง นาดยา ปิลันธนานนท์ (2542) กล่าวว่า การจะเกิดนวัตกรรมหรือความคิดรวบยอดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้น บุคคลผู้นั้นจะต้องมีความรู้ประสบการณ์ เพื่อสามารถสรุปอธิบายหรือแยกแยะได้ว่าอะไรเป็นความรู้ที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ การจะเข้าใจความคิดรวบยอดจึงมีระดับความยากง่ายละเอียดลึกซึ้งสำหรับคนแต่ละคนต่างกัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาตัวแปรประสบการณ์การทำงานของครู ซึ่งเป็นตัวแปรแบ่งกลุ่มในการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าวพบว่ายังไม่มีการระบุที่แน่ชัดว่าทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูควรประกอบด้วยองค์ประกอบใดบ้าง ซึ่งทำให้การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของครูขาดแนวทางที่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาตัวชี้วัดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูและการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล เนื่องจากผู้วิจัยมองว่า ถ้าหากมีการกำหนดองค์ประกอบที่ชัดเจนและมีตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของครูก็จะทำให้ครูสามารถผลิตสร้างสรรค์นวัตกรรมอันเกิดจากทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมตลอดจนสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้กับผู้เรียนต่อไปได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู
2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์
3. เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูระหว่างประสบการณ์การทำงานของครูที่ต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู โดยดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อพัฒนากอบแนวคิดและนิยามตัวแปรทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และตอนที่ 2 การเก็บข้อมูลเชิงสำรวจเพื่อศึกษาความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์และการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยทบทวนและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมาย แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาสังเคราะห์องค์ประกอบและกำหนดกรอบแนวคิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู

ขั้นตอนที่ 2 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนวัตกรรม ด้วยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 9 ท่าน คือ นักวิชาการ จำนวน 3 ท่าน ผู้บริหาร จำนวน 3 ท่าน และครู จำนวน 3 ท่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการพัฒนาตัวบ่งชี้จากกรอบแนวคิดเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้สัมภาษณ์ ประกอบด้วย อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด อาชีพ ตำแหน่ง และประสบการณ์การทำงาน

ตอนที่ 2 ประเด็นการสัมภาษณ์ที่เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบสัมภาษณ์ ดังนี้

- 1) ดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ตามกรอบแนวคิดจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 2) นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของข้อคำถาม พร้อมทั้งขอคำแนะนำและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์
- 3) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างหัวข้อสัมภาษณ์กับประเด็นคำถาม (Item Objective congruence Index : IOC) ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของข้อคำถาม พบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1 ดังนั้น จึงใช้แบบสัมภาษณ์นี้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ดำเนินการติดต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการติดต่อทางโทรศัพท์ พร้อมนัดหมายวัน เวลา และสถานที่ในการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูล

2) ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการทำวิจัย จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เสนอไปยังผู้เชี่ยวชาญอย่างเป็นทางการ

3) สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญตามวัน เวลา และสถานที่ที่นัดหมาย โดยสัมภาษณ์ตามแนวทางแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้น โดยอาจมีการปรับปรุงข้อคำถามระหว่างสัมภาษณ์ตามความเหมาะสม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) และปรับนิยามองค์ประกอบให้มีความเหมาะสมตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ไปพัฒนากรอบแนวคิดในการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงสำรวจ

ตอนที่ 2 การเก็บข้อมูลเชิงสำรวจ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูระดับชั้นมัธยมศึกษาที่สอนในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ในเขตภาคกลาง จำนวน 46,667 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูระดับชั้นมัธยมศึกษาที่สอนในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งจำนวนกลุ่มตัวอย่างได้จากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แนวคิด Hair et al. (1998 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) โดยค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณได้ คือ 40 พารามิเตอร์ และเนื่องจากผู้วิจัยต้องการศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มเท่ากับ 405 คน รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 810 คน

ผู้วิจัยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มเขตพื้นที่การศึกษาในภาคกลาง จำนวน 5 เขตพื้นที่การศึกษา โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

ขั้นที่ 2 สุ่มโรงเรียนในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified sample) ตามขนาดโรงเรียน โดยแบ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ โดยสุ่มขนาดละ 3 โรงเรียน จะได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 60 โรงเรียน

ขั้นที่ 3 สุ่มครูในโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยโรงเรียนขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ จะกำหนดกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนละ 15 คน ส่วนโรงเรียนขนาดเล็กจะกำหนดกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนละ 9 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นคำถามแบบตรวจสอบรายการ (checklist) มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด ระดับวิทยฐานะ ประสบการณ์การทำงาน ระดับชั้นที่สอนและกลุ่มสาระการเรียนรู้

ตอนที่ 2 แบบวัดเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู เป็นมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมองค์ประกอบทุกด้านที่ได้จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของแบบสอบถาม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและนำกรอบแนวคิดการวิจัยที่พัฒนาขึ้นจากการสัมภาษณ์มากำหนดกรอบโครงสร้างในการสร้างข้อคำถามของแต่ละองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

2) ผู้วิจัยสร้างข้อคำถามเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากนั้นนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมทั้งขอคำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม

3) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) พบว่า ค่าดัชนี IOC (item objective congruence) มีค่าอยู่ระหว่าง .67 – 1.00

4) ปรับปรุงข้อคำถามตามที่คุณวุฒิเสนอแนะและนำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปทดลองใช้ (try out) กับครูระดับชั้นมัธยมศึกษา สังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) และหาค่าความเที่ยง (reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกแต่ละข้อคำถามอยู่ระหว่าง .377 - .896 และค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .975 มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการส่งแบบสอบถามเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูทางไปรษณีย์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ผู้วิจัยโทรศัพท์ติดต่อขอความร่วมมือกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

2) ทำหนังสือขอความร่วมมือและจัดส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปยังโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และติดตามว่าได้รับแบบสอบถามหรือไม่ หากไม่ได้รับทำการส่งแบบสอบถามซ้ำอีกครั้ง

3) ผู้วิจัยติดตามการส่งแบบสอบถามคืนจากโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างตามวันที่ได้แจ้งไว้กับสถานศึกษา

4) ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์จากการตอบแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมาจำนวน 810 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยด้วยสถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) สัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of variation) ความเบ้ (Skewness) ความโด่ง (Kurtosis)

2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรขึ้นด้วยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment coefficient) โดยพิจารณาจากค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin measures of sampling adequacy (KMO) และค่าสถิติ Barlett's test of sphericity

3) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) โดยวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (Second order Confirmatory Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบความตรงหรือความสอดคล้องของโมเดลทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูกับข้อมูลเชิงประจักษ์

4) การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุ (multiple group structural equation model) แบ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนรูปแบบของโมเดลและพารามิเตอร์ เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูระหว่างประสบการณ์การทำงานของครูที่แตกต่างกัน

ผลการวิจัย

1. ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ 15 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) องค์ประกอบด้านการเอาใจใส่ ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ช่างสังเกต มองเห็นปัญหา และคิดแตกต่าง 2) องค์ประกอบด้านการถ่ายทอดจินตนาการ ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ทักษะการสื่อสารที่ดี การจัดการข้อมูลที่ซับซ้อน และสร้างความคิดรวบยอด 3) องค์ประกอบด้านการร่วมมือกับผู้อื่น ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การทำงานเป็นทีม การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการนำแนวคิดมาประยุกต์ใช้ 4) องค์ประกอบด้านการทดลอง ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ นักทดลอง นักแก้ปัญหา และมีกระบวนการสรุปองค์ความรู้ 5) องค์ประกอบด้านความละเอียดในการทำความเข้าใจข้อมูลและการเชื่อมโยง ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความละเอียดรอบคอบ ทักษะการเชื่อมโยง และความสามารถในการตีความ

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองพบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ (Chi-square) มีค่าเท่ากับ 69.611 (df = 54, p = .075) นั่นคือ มีความน่าจะเป็นมากกว่า .05 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลักที่ว่า โมเดลสมมติฐานทางทฤษฎีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืน (goodness of fit index : GFI) เท่ากับ .989 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนปรับแก้ (adjusted goodness of fit index : AGFI) เท่ากับ .975 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 ค่าดัชนีของรากกำลังสองเฉลี่ยของเศษในรูปคะแนนมาตรฐาน (standardized root mean squared residual : RMR) เท่ากับ .005 และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือมาตรฐาน (root mean square error of approximation : RMSEA) เท่ากับ .019 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ ค่าสถิติดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าโมเดลทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูตามกรอบแนวคิดของการวิจัยที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3. ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูระหว่างกลุ่มที่มีประสบการณ์การทำงานตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป และกลุ่มที่มีประสบการณ์การทำงานต่ำกว่า 10 ปี มีความไม่แปรเปลี่ยนรูปแบบโมเดล แต่มีความแปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้แต่ละตัว) โมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ คือ โมเดลที่มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลหรือโมเดลที่ไม่มีเงื่อนไข โดยไม่กำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ระหว่างกลุ่มเท่ากัน ซึ่งให้ค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 128.349 องศาอิสระ (df) เท่ากับ 110 ที่ระดับความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ .111 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .980 ค่าดัชนีวัดความเป็นปกติ (NFI) เท่ากับ .995 ค่าดัชนีกำลัง

สองของส่วนที่เหลือ (RMR) เท่ากับ .006 และค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2/df) เท่ากับ 1.167 จากข้อมูลค่าสถิติข้างต้นจะเห็นได้ว่าค่าสถิติมีความสอดคล้องกัน โดยค่า p มีค่ามากพอที่จะไม่ปฏิเสธสมมติฐาน ($p > .05$) และค่า GFI และ NFI มีค่าเข้าใกล้ 1 ค่า RMR มีค่าเข้าใกล้ 0 และค่า χ^2/df มีค่าน้อยกว่า 2 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นั่นคือ รูปแบบของโมเดลมีความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม

อภิปรายผลการวิจัย

จากการผลการวิจัยที่นำเสนอข้างต้น เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมแล้วผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู พบว่า ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ 15 ตัวบ่งชี้ โดยองค์ประกอบที่ 1 การเอาใจใส่ (Paying attention) สอดคล้องกับ Horth and Buchner (2014) ที่ได้ระบุว่าการเอาใจใส่เป็นหนึ่งในทักษะของการคิดเชิงนวัตกรรม โดยการเอาใจใส่เป็นการมองสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยสายตาที่เฉียบแหลม มองด้วยมุมมองที่แตกต่างทำให้ได้เห็นสิ่งใหม่ ๆ รวมไปถึง Ekanem (2016) Lee and Benza (2015) และ Swallow (2012) ที่มองว่าการสร้างนวัตกรรมเป็นการมองการณ์ไกล มองเห็นสิ่งใหม่ ๆ เพื่อให้เกิดแนวทางในการสร้างสรรค์หรือประดิษฐ์สิ่งนั้นเป็นผลผลิตใหม่ที่แตกต่างกันจากบุคคลอื่น ส่วนองค์ประกอบที่ 2 การถ่ายทอดจินตนาการ (Imaging) สอดคล้องกับสถานฝึกอบรมแห่งชาติออสเตรเลีย (Australian National Training Authority, 2001) ที่กล่าวว่า กระบวนการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมต้องมีการรวบรวมความคิดของตนเองและผู้อื่นโดยผ่านการเขียน การวาดภาพ การสร้างแบบจำลองและนำนวัตกรรมไปใช้อย่างเหมาะสม ในขณะที่ Horth and Buchner (2014) และ Lee and Benza (2015) มองว่าการถ่ายทอดจินตนาการหรือการมีความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการหนึ่งที่จะพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมได้ เป็นการทำให้ข้อมูลที่มีความซับซ้อนจำนวนมากอยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายขึ้นส่งผลให้เกิดการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ส่วนองค์ประกอบที่ 3 ความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่น (Collaborate) สอดคล้อง Hoidn and Kakkaninen (2014) Amelink (2013) และ Horth and Buchner (2014) ที่กล่าวไว้ว่าการร่วมมือและช่วยเหลือกันในการทำงาน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน การทำงานร่วมกันเป็นทีมเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยเชื่อว่านวัตกรรมส่วนมากไม่ได้สร้างขึ้นมาจากคนเพียงคนเดียว ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้อื่นหรือการขอความช่วยเหลือในสิ่งที่ตนไม่ถนัด ส่วนองค์ประกอบด้านที่ 4 การทดลอง (Experimenting) ซึ่งสอดคล้องกับ Miller (1996) Lee and Benza (2015) Swallow (2012) และ อรชร ปราจันท์ (2560) ที่กล่าวไว้ว่า การสร้างนวัตกรรมจะต้องประกอบไปด้วยการทดลอง ซึ่งเป็นการลงมือปฏิบัติเพื่อพิสูจน์ค้นหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการสร้างนวัตกรรม มีการวางแผนในการพัฒนานวัตกรรมและทดลองใช้ ศึกษาข้อเท็จจริงที่มีอยู่เพื่อค้นหาแนวทางที่จะทำให้ได้องค์ประกอบและตัวแปรใหม่ ๆ และองค์ประกอบด้านที่ 5 ความละเอียดในการทำความเข้าใจข้อมูลและการเชื่อมโยง (Elaboration and Association thinking) สอดคล้องกับนักวิชาการส่วนใหญ่ Weiss and Legrand (2011) Miller (1996) (Swallow (2012) และ Hoidn and Kakkaninen (2014) ที่กล่าวไว้ว่าการทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้และการเชื่อมโยงข้อมูลจะทำให้มองเห็นผลที่จะเกิดขึ้นได้อย่างลึกซึ้ง การเชื่อมโยงคำถามปัญหา หรือความรู้จากสาขาอื่นจะทำให้สร้างนวัตกรรมใหม่ที่สร้างสรรค์ขึ้น

2. การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูที่พัฒนาขึ้น กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง พบว่า โมเดลที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวบ่งชี้ทุกตัวมีค่าเป็นบวก แสดงว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสำคัญต่อทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู โดยองค์ประกอบที่ 1 การเอาใจใส่ ตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ การมองเห็นปัญหา รองลงมาคือ การคิดแตกต่าง และช่างสังเกต ตามลำดับ สอดคล้องกับ จุฑารัตน์ บันดาลสิน (2557) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สู่นวัตกรรม พบว่าการจะสร้างนวัตกรรมได้ต้องเริ่มจากการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งต้องอาศัยการช่างสังเกต มองเห็นปัญหาหรืออุปสรรคในการปฏิบัติงาน และสนใจค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อแก้ไข ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง รวมไปถึง Universal Class (1999-2019) กล่าวว่า นวัตกรรมจำเป็นต้องมองให้เห็นปัญหาและคิดให้แตกต่างไปจากรูปแบบเดิมที่เป็นอยู่ เป็นแนวความคิดใหม่ อย่างสร้างสรรค์ที่แปลกและแตกต่างจากแนวความคิดเดิม องค์ประกอบที่ 2 การถ่ายทอดจินตนาการ ตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ สร้างความคิดรวบยอด รองลงมา คือ การจัดการข้อมูลที่ซับซ้อน และทักษะการสื่อสารที่ดี ตามลำดับ สอดคล้องกับ Australian Government (2009) กล่าวว่า ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จะต้องมีการสะท้อนความคิดเพื่อหาข้อสรุป (Reflect on the Idea) โดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์ ความคิดของผู้อื่นเปรียบเทียบกับแนวคิดของตนเอง ในขณะที่ Amelink & Scales (2013) กล่าวว่า ความสามารถในการจัดแต่งข้อมูล (Scaling) เป็นการจัดการข้อมูล โดยนำข้อมูลความรู้เดิมมาหลอมหรือบูรณาการเข้ากับข้อมูลความรู้ใหม่ ด้วยวิธีการต่าง ๆ อีกทั้ง Horth & Buchner (2009) มองว่า ความสามารถในการจินตนาการให้มองเห็นภาพรวมในอนาคต การใช้ภาพ เรื่องเล่า หรือการเปรียบเทียบให้เห็นภาพนั้น จะเป็นการสร้างความคิดและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนองค์ประกอบที่ 3 การร่วมมือกับผู้อื่น ตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ การนำแนวคิดมาประยุกต์ใช้ รองลงมา คือ การทำงานเป็นทีม และการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ตามลำดับ สอดคล้องกับ เพลินจิต กิตติยวิวัฒน์ (2563) ที่ได้ศึกษาพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาโดยการสร้างเครือข่ายการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM) ด้วยวิธีการออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการออกแบบนวัตกรรม รวมไปถึง Australian Government (2009) กล่าวว่า ครูผู้สอนต้องให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และฝึกฝนด้วยตนเองโดยเน้นการเรียนรู้จากปัญหา โดยหนึ่งในทักษะที่ต้องฝึกฝน คือ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น อีกทั้ง Amelink & Scales (2013) กล่าวว่า การนำแนวคิดมาประยุกต์ใช้กับงานของตนเองเป็นหนึ่งในทักษะที่จะใช้พิจารณาว่าผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหรือไม่ ส่วนองค์ประกอบที่ 4 การทดลอง ตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ มีกระบวนการสรุปองค์ความรู้ รองลงมา คือ นักแก้ปัญหา และนักทดลอง ตามลำดับ สอดคล้องกับ Dyer, Gregersen and Chistensen (2013. อ้างถึงใน นรา สุภักโรจน์, 2558) กล่าวว่า การชำแหละชิ้นส่วนสิ่งของต่าง ๆ ออกมาเพื่อดูว่ามันทำงานอย่างไร เป็นวิธีการหนึ่งของการทดลองของนวัตกรรมที่จะหาคำตอบ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2562) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า บูรณาการความรู้ ทักษะและประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองผ่านการศึกษา ทดลอง พัฒนาหรือประดิษฐ์คิดค้นนั้นหมายถึงการสร้างนวัตกรรมต้องกระทำตนให้เป็นนักทดลอง พร้อมทั้งจะเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ และองค์ประกอบที่ 5 ความละเอียดในการทำความเข้าใจข้อมูลและการเชื่อมโยง ตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ ความสามารถในการตีความ รองลงมา คือ ความละเอียดรอบคอบ และทักษะการเชื่อมโยง ตามลำดับ สอดคล้องกับ Australian Government (2009) ที่กล่าวว่า การตีความเป็นหนึ่งใน

ทักษะของการคิดเชิงนวัตกรรม โดยการตีความต้องครอบคลุม ชี้ให้เห็นความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา อาศัยทักษะการตั้งคำถาม การฟัง การสังเกต การค้นคว้า การสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์ ในขณะที่ Johnston & Bate (2013) และ Dyer, Gregersen and Chistensen (2013. อ้างถึงใน นรา สุภักโรจน์, 2558) มองว่าการเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์ในชีวิตจริง จะทำให้เกิดมุมมองและความท้าทายใหม่ ๆ แล้วนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตการทำงาน เช่นเดียวกับ Amelink & Scales (2013) ที่กล่าวว่า การเกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมจะต้องมีความละเอียดรอบคอบ ทำความเข้าใจกับข้อมูลที่มีอยู่และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อให้ความรู้ที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

3. ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู ระหว่างกลุ่มที่มีประสบการณ์การทำงานตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป และกลุ่มที่มีประสบการณ์การทำงานต่ำกว่า 10 ปี พบว่า มีความไม่แปรเปลี่ยนรูปแบบโมเดล แต่มีความแปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้แต่ละตัว) การที่ค่าพารามิเตอร์มีความแปรเปลี่ยนไประหว่างกลุ่มที่มีประสบการณ์การทำงานแตกต่างกันนั้น อาจเนื่องมาจากประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ เชษฐภูมิ วรรณไพศาล (2559) กล่าวว่า การมีประสบการณ์ชีวิต (Experience of life) บทเรียนต่าง ๆ ที่ผ่านเข้ามาในชีวิตไม่ว่าจะเป็นเรื่องเล็กหรือเรื่องใหญ่ จะทำให้การเรียนรู้บรรลุในความทรงจำระยะยาว คนที่มีโอกาสเรียนรู้โลกกว้าง จะได้เห็นหลากหลายประสบการณ์ย่อมมีวิธีการคิดที่หลากหลายกว่า และมีข้อมูลที่น่ามาใช้ในการชีวิตจริงได้มากกว่า ซึ่งมีอิทธิพลต่อความสำเร็จรวมทั้งวิธีแก้ปัญหาและการคิดของตนเอง ในขณะที่ทฤษฎีของ คอลบ (Kolb, 2014) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) คือ กระบวนการสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติด้วยการนำเอาประสบการณ์เดิมมาบูรณาการเพื่อสร้างการเรียนรู้ใหม่ ๆ ขึ้น จนเกิดเป็นวงจรการเรียนรู้ นั้นอาจกล่าวได้ว่า การที่ครูมีประสบการณ์ในการทำงานที่มากกว่าอาจจะมีการบ่มเพาะลักษณะบางประการที่ส่งผลต่อทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมาเป็นระยะเวลายาวนาน ทำให้ทักษะบางอย่างเกิดเป็นทักษะติดตัวตามประสบการณ์ที่เพิ่มขึ้น ส่วนครูที่มีประสบการณ์ในการทำงานที่น้อยกว่าอาจจะมีประสบการณ์ไม่มากพอที่จะหล่อหลอมให้เกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมได้เท่ากับครูที่มีประสบการณ์มากกว่า จึงอาจมีผลทำให้ความสำคัญขององค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูนั้นมีความแตกต่างกันไปอยู่บ้าง ส่งผลให้โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุของตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูมีความไม่แปรเปลี่ยนรูปแบบโมเดล แต่มีความแปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแปรแฝงภายใน (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้แต่ละตัว)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากการวิเคราะห์ตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูครั้งนี้ ทำให้ได้ตัวบ่งชี้ของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครู จำนวน 15 ตัวบ่งชี้ และมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จึงมีความเหมาะสมสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาครู สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาหรือวัดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของครูในบริบทโรงเรียนที่ครูมีประสบการณ์การทำงานที่แตกต่างกัน โดยอาจใช้เป็นกรอบพื้นฐานในการกำหนดนโยบายหรือจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อพัฒนาให้ครูมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และเมื่อครูมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมแล้วนั้น จะส่งผลไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้กับนักเรียนต่อไป

2. ตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูด้านการตีความบริบท ความละเอียดรอบคอบ และการนำแนวคิดมาประยุกต์ใช้ มีค่าน้ำหนักมากกว่าตัวบ่งชี้อื่น ๆ จึงควรมีการส่งเสริมลักษณะดังกล่าวของครูให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมให้สูงขึ้น ในขณะเดียวกันตัวบ่งชี้การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีค่าน้ำหนักต่ำที่สุด ดังนั้น สถานศึกษาหรือผู้เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญตระหนักกับการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่จะพัฒนานวัตกรรมไปได้ไกลมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในครั้งนี้ ศึกษาครูระดับชั้นมัธยมศึกษา สังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในการศึกษารoundต่อไปควรมีการศึกษาเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในสังกัดอื่น เช่น สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.)

2. ในการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัด ควรจะมีการศึกษาเปรียบเทียบในบริบทอื่น เช่น ความแตกต่างด้านระดับการศึกษาของครูหรือความแตกต่างระหว่างสังกัดของครูว่ามีความแปรเปลี่ยนของการวัดหรือไม่ ซึ่งจะทำให้ได้สารสนเทศในการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับครูมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2558) เปิดประตูสู่อาเซียนด้วยการคิดเชิงนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์. **จุลสาร ป.ป.ช. “สุจริต”**. 15(55) : 43-45.
- คณะกรรมการกองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา. (2560). **Thailand 4.0 โมเดล ขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืน**. กรุงเทพฯ: กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา.
- จุฑารัตน์ บันดาลสิน. (2557) การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สู่นวัตกรรมบริการพยาบาล. **วารสารพยาบาลทหารบก**. 15(3) : 9-17.
- ชัยณรงค์ วงศ์ธีรทรัพย์. (2557). **ถอดรหัสแนวคิด เพื่อชีวิตที่มีคุณค่า**. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2557) **การสร้างนวัตกรรมเปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพลินจิต กิตติยวิวัฒน์. (2563). **การสร้างเครือข่ายการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดเพชรบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 10**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). **การศึกษาไทย 2552-2553 สู่เส้นทางแห่งอาจารย์บูชา “ครูเพื่อศิษย์” ส.ค.ส. 2553**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เพื่อสังคม.
- สุกัญญา แซ่ม้อย. (2555) **แนวคิดเชิงนวัตกรรม สำหรับการบริหารสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21**. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**. 4(2) : 117-128.
- สุพรรณิ อารมณ์ และแก้วเวียง นานาผล. (2557) **การพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้ด้านการคิดวิเคราะห์ โรงเรียนผาน้ำทิพย์วิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27**. **วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิษณุพนธ์**. 9(2) : 56-61.

- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2558). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ.2560-2564**. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2562). **วิสัยทัศน์ พันธกิจ ของสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2566. เข้าถึงได้จาก <http://www.vec.go.th/>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). **แผนการศึกษาชาติ พ.ศ.2560-2579**. กรุงเทพฯ: บริษัท พรินทวาทกราฟฟิค จำกัด.
- Amelink, C., Fowlin, J., & Scales, G. (2013). Defining and Measuring Innovative Thinking Among Engineering Undergraduates. **120th ASEE Annual Conference and Exposition, June 22-23 (1-5)**. Atlanta: American Society for Engineering Education.
- Australian Government. (2009). **The Australian Government Quality Teacher Programme Strategic Plan 2006-2009**. Canberra: Parliament of the Commonwealth of Australia.
- Australian National Training Authority (ANTA). (2001). **Innovation: Ideas That Work for Trainers of Innovation at Work Skills**. Brisbane: Australian National Training Authority.
- Ekanem, A. (2018) **The Power of Positive, Creative and Innovative Thinking**. [Online]. Retrieved June 20, 2021, from <https://www.amazon.com/Power-Positive-Creative-Innovative-Thinking/dp/1542667968>.
- Horth, D., and Buchner, D. (2014). **Innovation Leadership: How to use innovation to lead effectively, work collaboratively and drive results**. London: Center for Creative Leadership.
- Johnston R.E. and Bate J.D. (2013). **The power of strategy innovation: A new way of linking creativity and strategic planning to discover great business opportunities**. New York: Amacom.
- Lee, C., & Benza, R. (2015). Teaching Innovation Skills: Application of Design Thinking in a Graduate Marketing Course. **Business Education Innovation Journal** 7 (1) : 43-50.
- Maxwell, J. C. (2009). **How successful people think: Change your thinking, change your life**. London: Hachette UK.
- Miller, W. C., Couger, J. D. and L.F. Higgins. (1996). Person : Innovation styles profile of IS personnel VS other occupation. **Creative Innovation Management** 5 (4) : 226-233.
- Miller A. and Dess G.G. (1996). **Strategic Management**. New York: McGraw-Hill.
- Weiss, D. S. and Legrand, C. (2011). **Innovative intelligence: The art and practice of leading sustainable innovation in your organization**. New York: John Wiley & Sons.
- Wheeler, J. (1998). **The Power of Innovative Thinking: Let New Ideas Lead You to Success**. New York: Career Press Inc.