

การศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

The Study of Innovative Behavior Components of Vocational Certificate Students
in Industry Program

คนากร นาคอาจ¹ ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม² สรัญญา จันทร์ชูสกุล³

Kanagorn Nakaj¹ Chaiyos Paiwithayasiritham² Saranya Chanchusakun³

¹นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

¹Master's degree student, Educational Research Methodology Program, Educational Foundation, Faculty
of Education, Silpakorn University

Corresponding Author, E-mail: tey.snap@gmail.com

²รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Associate Professor Dr., Department of Educational Research Methodology, Educational Foundation,
Faculty of Education, Silpakorn University

E-mail: chaiyos2010@gmail.com

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาการประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Assistant Professor Dr., Department of Elementary Education, Curriculum and Instruction,
Faculty of Education, Silpakorn University

E-mail: chanchusakun_S@su.ac.th

Received: April 20, 2022; Revised: May 25, 2022; Accepted: June 1, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม และ 2) ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำข้อมูลยืนยัน ตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และขั้นที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 จากสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษา

เอกชน ในภาคกลาง จำนวน 660 คน จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ข้อมูลที่ได้นำมาตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป LISREL ผลการวิจัยพบว่า

1. พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การสำรวจความคิด การสร้างแนวคิดใหม่ การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ และการทำความคิดให้เกิดผล รวมทั้งหมด 13 ตัวบ่งชี้

2. โมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากค่า $\chi^2=70.394$, $df=53$, $P\text{-value}=.0552$, $RMSEA=0.022$, $SRMR=0.0133$, $CFI=0.998$, $GFI=0.984$, $AGFI=0.972$

คำสำคัญ: พฤติกรรมเชิงนวัตกรรม, อาชีวศึกษา, วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

Abstract

The objectives of this research were to 1) study the components of innovative behavior among vocational certificate students. 2) to examine the consistency of innovative behavioral models of vocational students Industry subjects and empirical data. The research was carried out in two steps: the first step was to study and determine the students' innovative behavioral indicators. Professional certificate level Industry subjects from the document related research and bring confirmation Examine additional information from 7 experts. The tool was a structured interview. Step 2 checking the consistency of the innovative behavioral model of students at the Industrial Vocational level students. By means of Confirmatory Factor Analysis. The sample group was the 3rd year vocational certificate students from educational institutions under the Office of Vocational Education Commission and the Office of the Private Education Commission in the central region, totaling 660 people from multistage randomization. The data collected by 5 rating scale which was developed in this research. The data was used to verify the conformity of the model with the LISREL package program. The results showed that.

1. Innovative behavior of vocational students Industry subjects consist of 4 components: a Idea exploration; Idea generation, Idea championing, Idea implementation, there are 13 indicators.

2. Innovative behavior model of vocational students Industry consistent with empirical data considering the value: $\chi^2=70.394$, $df=53$, $P\text{-value}=.0552$, $RMSEA=0.022$, $SRMR=0.0133$, $CFI=0.998$, $GFI=0.984$, $AGFI=0.972$

Keywords: Innovative Behavior, Vocational Education, Confirmatory Factor Analysis

บทนำ

ปัจจุบัน “นวัตกรรม” เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาประเทศ ความก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สวนทางกับสถานการณ์ปัญหาแรงงานของไทยโดย กรมการจัดหางาน (2560) ได้จัดทำรายงานสรุปปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อตลาดแรงงาน ได้แก่ แรงงานส่วนใหญ่มีการศึกษาค่อนข้างต่ำไม่สอดคล้องกับระดับการศึกษา การให้ความสำคัญกับความสมดุลระหว่างชีวิตการทำงานและชีวิตส่วนตัว (Work Life

Balance) ส่งผลให้ชั่วโมงการทำงานโดยเฉลี่ยมีสัดส่วนที่ลดลง และปัญหาการพึ่งพาแรงงานจากประเทศเพื่อนบ้านด้วยอัตราค่าจ้างแรงงานที่ต่ำกว่าแรงงานไทย ปัญหาแรงงานรุ่นใหม่ที่ไม่นิยมทำงานประเภท 3D ได้แก่ งานสกปรก (Dirty Job) งานยาก (Difficult Job) และงานอันตราย (Dangerous Job) ในขณะค่าตอบแทนที่เพียงพอและมีความยุติธรรมร่วมกับความสัมพันธ์กับคนในองค์กรเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตในการทำงานของแรงงาน (ขวัญธิดา พิมพ์การ, กฤษดา ทองทับ และวรรณ จาปาพิทย์, 2564) นอกจากนี้เทคโนโลยีนวัตกรรมยังส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างการทำงาน ด้วยการเป็นปัจจัยในการผลิตแทนแรงงานมนุษย์ แต่วัตถุกรรมเป็นสิ่งสำคัญที่ก่อให้เกิดมูลค่าของสินค้าและบริการเป็นที่ต้องการของโลก สร้างเศรษฐกิจของประเทศให้เทียบเท่าระดับโลก

องค์กรหรือสถานประกอบการในปัจจุบันต่างให้ความสนใจเรื่องพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของพนักงานในองค์กรหรือองค์กรแห่งนวัตกรรม เช่น เกรเกอร์เซน ฮาล และคริสเตนเซน เคลย์ตัน (2558) ได้ศึกษาวิธีการต่าง ๆ ในการสร้างความคิดวิธีการใหม่ ๆ รวมทั้งทักษะที่จะทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมกระจายไปสู่ทุกคนในองค์กร จากบุคลิกและลักษณะนิสัยของนวัตกรรมผู้สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ รวมทั้งสัมภาษณ์นักประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์และบริการปฏิวัติโลก เช่น Pierre Omidyar ผู้ก่อตั้ง eBay.com, Jeffrey Preston Bezos ผู้ก่อตั้ง Amazon, Mike Lazaridis ผู้ก่อตั้งบริษัท Research In Motion และ Marc Russell Benioff ผู้ก่อตั้ง Salesforce ซึ่งเป็นองค์กรหรือบริษัทที่มีชื่อเสียงด้านนวัตกรรม พบว่า ต้นกำเนิดของนวัตกรรมมาจากบุคลากรในองค์กร พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของบุคลากรจึงเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะส่งผลให้องค์กรเกิดนวัตกรรม

ตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ได้วางเป้าหมายด้านผู้เรียน โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งหนึ่งในทักษะที่สำคัญคือ ทักษะด้าน การสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and innovation) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในฐานะมีหน้าที่ในการผลิตและพัฒนาศักยภาพกำลังคน ด้านการอาชีวศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาประเทศ มีการจัดการเรียนการสอน ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีทักษะด้านการปฏิบัติ การสร้างผลงานด้านนวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งปรากฏเป็นมาตรฐานอาชีวศึกษาและกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2562 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) ที่มุ่งให้ผู้สำเร็จการศึกษามีทักษะโดยสามารถเลือกใช้วิธีการจัดการและแก้ปัญหาการทำงานด้วยทักษะด้านกระบวนการคิดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ตรรกะทักษะการหยั่งรู้และความคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดและความสนใจที่จะทำการศึกษองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมเนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผ่านมามีผลการศึกษาที่บ่งชี้ได้ว่าพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประกอบด้วยอะไรบ้าง มีเพียงการศึกษาพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของพนักงานในองค์กร การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้ตัวบ่งชี้พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมจากนั้นนำมาตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบที่ได้กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) โดยองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสามารถนำมาเป็นข้อมูลให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาใช้ในการวางแผนสำหรับกำหนดนโยบาย การออกแบบหลักสูตร การออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการฝึกอบรมเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมสู่การเป็นนวัตกรรม

วัตถุประสงค์การวิจัย

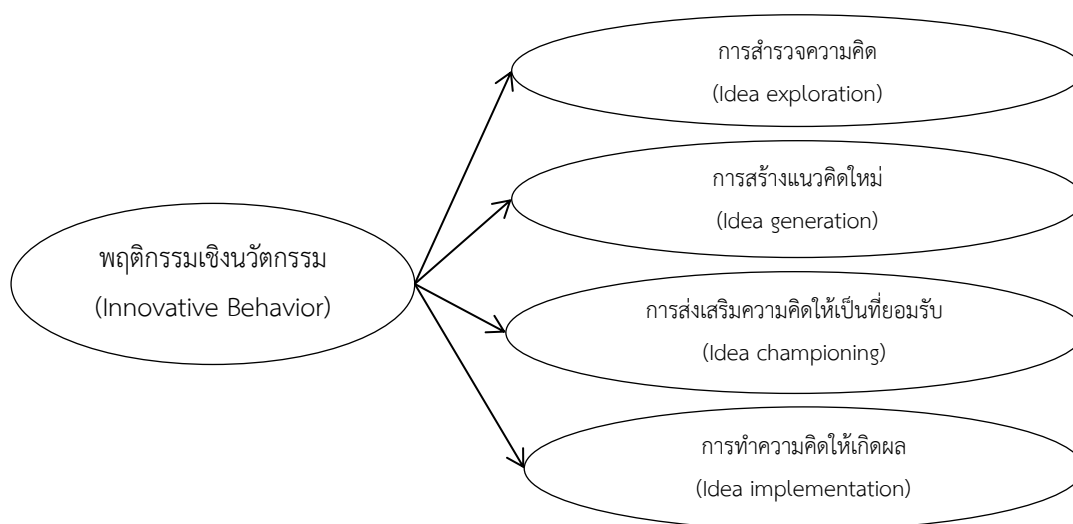
1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมกับข้อมูลเชิงประจักษ์

การทบทวนวรรณกรรม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีนักวิจัยให้คำนิยามของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมในบริบทต่างกัน เช่น คำนิยามของ Janssen (2003) และ West and Farr (1989) ในบริบทพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมในการทำงาน (Innovative Work Behavior) และที่ไม่เจาะจงบริบท ที่เป็นพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมทั่วไป (Innovative Behavior) เช่น Scott and Bruce (1994) และ ยศวดี สิทธิเดช (2560) ที่ใช้คำว่า “พฤติกรรมสร้างนวัตกรรม” “พฤติกรรมเชิงนวัตกรรม” และ “พฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม” ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม (Innovative Behavior) ได้ว่า “การกระทำหรือการแสดงออกของบุคคลที่เกิดจากการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหาแล้วคิดริเริ่มแนวคิดใหม่ ๆ สร้างความคิด นำเสนอความคิดให้ได้รับการสนับสนุน และพัฒนาหรือผลักดันความคิดให้เป็นจริง เพื่อปรับปรุง สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ เป็นกระบวนการ การบริการ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและองค์กร” และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศทำให้ได้องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมเพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยเบื้องต้น ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) การสำรวจความคิด (Idea exploration) 2) การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) 3) การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) และ 4) การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation)

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 การศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม และขั้นที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้อง

ของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

การกำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ทำการสัมภาษณ์ เพื่อขอข้อสนับสนุนและคำแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยผู้วิจัยพิจารณาเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลแบบเจาะจง จำนวน 7 ท่าน ประกอบด้วยกลุ่มผู้บริหารเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา กลุ่มครูผู้สอนด้านการทำผลงานนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา และกลุ่มนักวิชาการหรือผู้มีประสบการณ์ มีความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมหรือการส่งเสริมด้านการพัฒนานวัตกรรมในนักเรียน หรือเป็นบุคคลที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาผลงานนวัตกรรม เทคโนโลยีและสิ่งประดิษฐ์ พิจารณาได้จากผลงานที่บุคคลทั่วไปเป็นที่รู้จัก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนนี้ คือ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ แบบมีโครงสร้าง แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ และตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยมีประเด็นข้อคำถามเกี่ยวกับความเหมาะสมขององค์ประกอบและคำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงนิยามในการวิจัย แบบสัมภาษณ์ดังกล่าวผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของข้อคำถาม (Item Objective Congruence Index: IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกรายการประเมิน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเนื้อหาที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) สร้างข้อสรุป เพื่อปรับปรุงนิยามและสร้างตัวบ่งชี้พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ขั้นที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ระดับชั้นปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในสถานศึกษาสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ในภาคกลางทั้งหมดจำนวน 15,318 คน (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา, 2562) โดยมีวิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากสัดส่วนของจำนวนกลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนค่าพารามิเตอร์อิสระ (free parameter) ค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณได้คือ 43 ค่า ซึ่ง Hair et al. (2010) เสนอว่าควรมีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 10 – 20 เท่า

ของจำนวนพารามิเตอร์อิสระ ผู้วิจัยจึงใช้ 15 เท่าของจำนวนพารามิเตอร์อิสระมาคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ได้ 645 คน และเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลให้มีความเพียงพอ ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยมีเป้าหมายเท่ากับ 860 คน สังกัดสถานศึกษาละ 430 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 สุ่มสถานศึกษาโดยสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) ตามขนาดของสถานศึกษา ได้แก่ สถานศึกษาขนาดเล็ก, ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ส่วนขั้นตอนที่ 2 สุ่มนักเรียนจากสถานศึกษาที่สุ่มได้ในขั้นตอนที่ 1 ตามสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้ด้วยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นนี้ เป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน ได้แก่ เพศ สาขาวิชา และสังกัดสถานศึกษา เป็นลักษณะข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ตอนที่ 2 แบบวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีลักษณะเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ มีการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามโดยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน พบว่า ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ค่า IOC มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งทุกข้อคำถามมีค่ามากกว่า 0.50 จึงสรุปได้ว่าคำถามทุกข้อมีความตรงเชิงเนื้อหา จากนั้นนำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพโดยวิเคราะห์ หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำด้วยสถิติทดสอบที (t-test) พบว่า แบบสอบถามสามารถจำแนกกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อคำถาม และหาคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) พบว่า แบบสอบถามพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .976 อยู่ในระดับดีมาก (ศิริชัย กาญจนวาสี , 2556)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมที่พัฒนาขึ้น โดยทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูล จากทางสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ตามที่ผู้วิจัยกำหนดเป้าหมายของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 860 คน ได้รับการตอบกลับจำนวน 660 คน คิดเป็นร้อยละ 76.74 มีความเพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อเทียบกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้จากค่าพารามิเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นนี้เป็นวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis หรือ CFA) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้โปรแกรม LISREL

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม ทำให้ได้องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมจำนวน 4 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การสำรวจความคิด (Idea exploration) หมายถึง การแสดงออกถึงการค้นหาโอกาสในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ คิดค้นวิธีการหรือแนวทางใหม่ มองหาโอกาสในการเปลี่ยนแปลงจากการรับรู้ปัญหาการให้ความสำคัญกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์การให้บริการ กระบวนการที่มีคุณค่าสามารถใช้ประโยชน์ได้หรือเกิดสิ่งใหม่ที่แตกต่างกัน (Kleysen and Street, 2001; De Jong and Den Hartog, 2010; พรทิพย์ ไชยฤกษ์ และขวัญกมล ดอนขวา, 2557; พรรณพิลาศ เกิดวิชัย, 2559)

องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) หมายถึง พฤติกรรมการนำแนวความคิดใหม่ ๆ รวมทั้งปัญหาหรือข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ค้นพบมากำหนดวิธีการ หรือสร้างแนวทางใหม่ ๆ ที่จะนำไปสู่โอกาส อธิบาย การจัดลำดับความคิด เชื่อมโยงและผสมผสานความคิดกับข้อมูลที่มีเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่ การให้บริการใหม่ที่เป็นประโยชน์ (Kleysen and Street, 2001; De Jong and Den Hartog, 2010; Janssen, 2003; Krause, 2004; Dorenbosch, 2005; Kanter, 1988; พรทิพย์ ไชยฤกษ์ และขวัญกมล ดอนขวา, 2557; พรรณพิลาศ เกิดวิชัย, 2559)

องค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) หมายถึง พฤติกรรมการหาหนทางเพื่อนำเสนอแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาอันเป็นแนวทางการคิดที่สร้างขึ้นไปเผยแพร่ให้กับบุคคลอื่นเพื่อให้เป็นที่ยอมรับ การมองหาการสนับสนุนความคิดของตนโดยมีส่วนร่วมกับการกิจกรรมทางสังคม มีการสร้างร่วมมือ การชักจูงโน้มน้าวเพื่อหาผู้สนับสนุนหรือเห็นด้วยกับแนวคิดของตน รวมทั้งต้องมีบุคลิกภาพที่ชอบการเปลี่ยนแปลง ชอบความเสี่ยง และมีความเชื่อมั่นให้ศักยภาพของความคิด (Kleysen and Street, 2001; De Jong and Den Hartog, 2010; Janssen, 2003; Scott and Bruce, 1994; Dorenbosch, 2005; Kanter, 1988; พรทิพย์ ไชยฤกษ์ และขวัญกมล ดอนขวา, 2557; พรรณพิลาศ เกิดวิชัย, 2559)

องค์ประกอบที่ 4 การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) หมายถึง พฤติกรรมในการพัฒนาแนวคิด วิธีการให้เป็นรูปธรรมสู่สิ่งที่จับต้องได้ โดยมีการทดลอง การปรับปรุง การประยุกต์ใช้แนวคิดหรือวิธีการสร้างต้นแบบหรือแบบจำลองให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่ การให้บริการใหม่ที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งต้องมีการนำแนวคิด วิธีการผลของแนวคิด วิธีการ มาปฏิบัติและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kleysen and Street, 2001; De Jong and Den Hartog, 2010; Janssen, 2003; Scott and Bruce, 1994; Krause, 2004; Dorenbosch, 2005; Kanter, 1988; พรทิพย์ ไชยฤกษ์ และขวัญกมล ดอนขวา, 2557; พรรณพิลาศ เกิดวิชัย, 2559)

2. ผลการศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน ในประเด็นเกี่ยวกับความเหมาะสมขององค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับนิยามขององค์ประกอบในการวิจัยผู้วิจัยสรุปผลการศึกษา ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการปรับนิยามองค์ประกอบและตัวบ่งชี้เชิงพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์	นิยามที่ปรับแก้ไขแล้ว
1. มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ 2. มีความรอบรู้ในเรื่องที่นอกเหนือจากวิชาชีพที่เรียน 3. มีความรู้ในเชิงธุรกิจหรือการต่อยอดนวัตกรรมให้เกิดรายได้ 4. มีความชอบในการศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง	การสำรวจความคิด (Idea exploration) หมายถึง การที่บุคคลมีบุคลิกช่างสังเกต ให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว มีการสำรวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อเติมเต็มความรู้ ทั้งในความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์	นิยามที่ปรับแก้ไขแล้ว
- มีบุคลิกภาพเป็นคนช่างสังเกต - ให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว - การรับรู้ความสามารถของตนเอง	ความรู้ นอกเหนือวิชาชีพ รวมถึงความรู้ในเชิงธุรกิจ เพื่อเป็นฐานความรู้ อันนำไปสู่ การสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหาได้ ตัวบ่งชี้ที่ 1.1 มีบุคลิกภาพเป็นคนช่างสังเกตและให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว ตัวบ่งชี้ที่ 1.2 สำรวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง ตัวบ่งชี้ที่ 1.3 สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ทั้งในความรู้ และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ ความรู้ นอกเหนือวิชาชีพและความรู้ในเชิงธุรกิจ
- มีความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบ - มีความคิดหรือพยายามในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น - สามารถออกแบบหรืออธิบายการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ได้	การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) หมายถึง การที่บุคคลมีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยการจัดลำดับความคิด เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ ประสบการณ์ และความคิดใหม่ ๆ รวมถึงความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบจนนำไปสู่การสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหานั้น ตัวบ่งชี้ที่ 2.1 มีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 จัดลำดับความคิด เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ประสบการณ์และความคิดใหม่ ๆ เข้าด้วยกัน ตัวบ่งชี้ที่ 2.3 มีความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบ
- รับฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น - มีความพยายามที่จะแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น - มีความสามารถในการโน้มน้าวให้คนอื่นมีความสนใจหรือเห็นด้วยในแนวคิดของตนเอง - มีความกล้าที่จะลองหรือเสี่ยงที่จะทำอะไรใหม่ ๆ - มีความเชื่อมั่นว่าเทคโนโลยี นวัตกรรมจะมีส่วนช่วยแก้ปัญหาได้	การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) หมายถึง การที่บุคคลสามารถนำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา ด้วยความเชื่อมั่นว่าจะมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหานั้น โดยมีความพยายามที่จะรับฟังแบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับความคิดเห็นและประสบการณ์กับผู้อื่น รวมถึงสามารถโน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือ ให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง ว่าสามารถนำไปสู่การสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหาได้ ตัวบ่งชี้ที่ 3.1 นำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์	นิยามที่ปรับแก้ไขแล้ว
	ตัวบ่งชี้ที่ 3.2 เชื่อมั่นว่าสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม หรือแนวคิด วิธีการจะมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหา ตัวบ่งชี้ที่ 3.3 รับฟัง แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น ตัวบ่งชี้ที่ 3.4 โน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง
1. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 2. มีความรับผิดชอบ 3. มีความต้องการในการสร้างต้นแบบนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต 4. มีความตื่นตัวที่จะได้ทดลองทำสิ่งใหม่ ๆ 5. คำนึงถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ 6. มีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพ	การทำให้ความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) หมายถึง การที่บุคคลนำแนวคิด วิธีการ รวบรวมความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมให้เป็นรูปธรรมที่จับต้องได้ โดยมีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง ด้วยการสร้างต้นแบบหรือแบบจำลอง ผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ด้วยความรู้สึกลึกซึ้งและท้าทาย ตั้งอยู่บนความรับผิดชอบต่อสังคมและคำนึงถึงประโยชน์ การแก้ปัญหา หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต ตัวบ่งชี้ที่ 4.1 มีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง ตัวบ่งชี้ที่ 4.2 สร้างต้นแบบหรือแบบจำลองของนวัตกรรมผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ตัวบ่งชี้ที่ 4.3 มีความรับผิดชอบต่อสังคมและคำนึงถึงประโยชน์การแก้ปัญหา หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต

3. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตามโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จากตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 13 ตัวแปร ที่อยู่ในองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบโดยใช้โปรแกรม LISREL พบว่า โมเดลการวิจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากค่า $\chi^2=70.394$, $df=53$, $P\text{-value}=.0552$, $RMSEA=0.022$, $SRMR=0.0133$, $CFI=0.998$, $GFI=0.984$, $AGFI=0.972$ เมื่อพิจารณาในแต่ละองค์ประกอบ พบว่าองค์ประกอบที่ 1 การสำรวจความคิด มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรสังเกตหรือตัวบ่งชี้อยู่ระหว่าง 0.695-0.846, องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิดใหม่ มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรสังเกตหรือตัวบ่งชี้อยู่ระหว่าง อยู่ระหว่าง 0.781-0.832, องค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปร

สังเกตหรือตัวบ่งชี้อยู่ระหว่าง 0.787-0.831 และองค์ประกอบที่ 4 การทำความคิดให้เกิดผล มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรสังเกตหรือตัวบ่งชี้อยู่ระหว่าง 0.794- 0.862 ดังมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 2

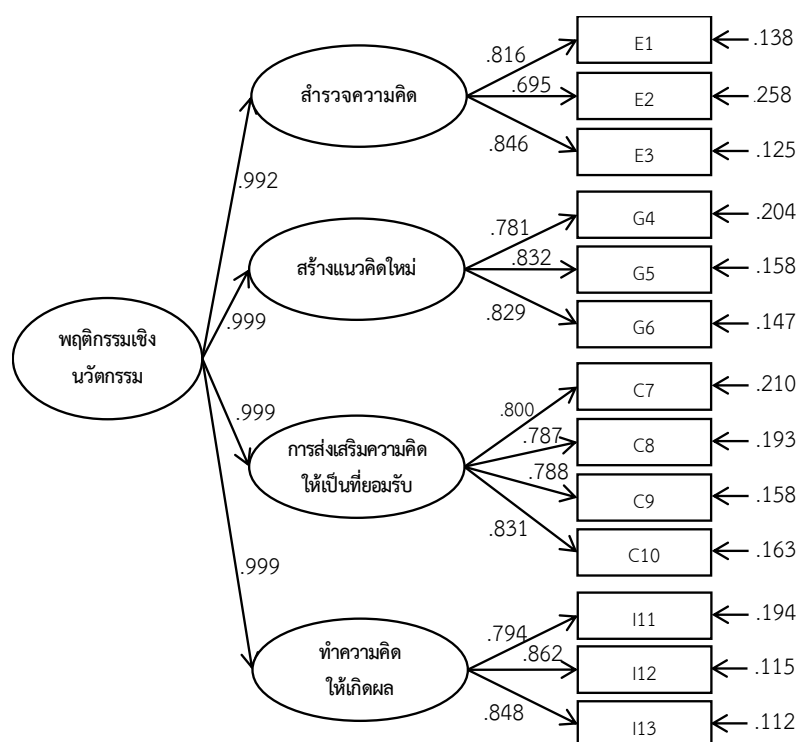
ตารางที่ 2 แสดงค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

องค์ประกอบ	น้ำหนักองค์ประกอบ			B	FS	R ²
	b	SE	t			
องค์ประกอบที่ 1						
การสำรวจความคิด (Idea exploration)	0.556	0.021	26.409	0.992	-	0.985
E1 มีบุคลิกภาพเป็นคนช่างสังเกตและให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว	0.938	0.036	26.153	0.816	0.112	0.666
E2 สำรวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง	0.875	0.043	20.530	0.695	0.040	0.482
E3 สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ทั้งในความรู้ และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ ความรู้นอกเหนือ วิชาชีพ และความรู้ในเชิงธุรกิจ	1.000	-	-	0.846	0.133	0.715
องค์ประกอบที่ 2						
การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation)	0.595	0.023	26.078	0.999	-	0.997
G4 มีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น	0.947	0.039	23.986	0.781	0.053	0.609
G5 จัดลำดับความคิด เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ ประสบการณ์ และความคิดใหม่ ๆ เข้าด้วยกัน	1.000	-	-	0.832	0.086	0.693
G6 มีความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบ	0.954	0.036	26.411	0.829	0.094	0.688
องค์ประกอบที่ 3						
การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing)	0.610	0.025	24.439	0.999	-	0.997
C7 นำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือ สิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา	1.000	-	-	0.800	0.082	0.639
C8 เชื่อมั่นว่าสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม หรือแนวคิด วิธีการ จะมีส่วนช่วยแก้ไข้ปัญหา	0.919	0.040	22.977	0.787	0.064	0.620
C9 รับฟัง แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับ ความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น	0.832	0.038	21.977	0.788	0.089	0.621
C10 โน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือให้การยอมรับใน แนวคิดของตนเอง	0.986	0.040	24.625	0.831	0.111	0.690
องค์ประกอบที่ 4						
การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation)	0.577	0.021	27.546	0.999	-	0.997
I11 มีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ ที่ ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง	0.995	0.035	28.197	0.794	0.050	0.630

องค์ประกอบ	น้ำหนักองค์ประกอบ			B	FS	R ²
	b	SE	t			
I12 สร้างต้นแบบหรือแบบจำลองของนวัตกรรมผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง	1.000	-	-	0.862	0.088	0.744
I13 มีความรับผิดชอบและคำนึงถึงประโยชน์การแก้ปัญหา หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต	0.929	0.032	29.040	0.848	0.113	0.720

$\chi^2=70.394$, $df=53$, $P\text{-value}=.0552$, $RMSEA=0.022$, $SRMR=0.0133$, $CFI=0.998$, $GFI=0.984$, $AGFI=0.972$

หมายเหตุ | t | > 1.96 หมายถึง p < .05; | t | > 2.58 หมายถึง p < .01



ภาพ 2 โมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประเภทวิชาอุตสาหกรรม

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประเภทวิชาอุตสาหกรรม

จากผลการวิจัยทำให้ได้องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จำนวน 4 องค์ประกอบ 13 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การสำรวจความคิด (Idea exploration) มี 3 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) มี 3 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) มี 4 ตัวบ่งชี้ และองค์ประกอบที่ 4 การทำความเข้าใจให้เกิดผล (Idea implementation) มี 3 ตัวบ่งชี้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับองค์ประกอบของนักวิชาการส่วนใหญ่ที่ได้ให้ไว้ ทั้ง 4 องค์ประกอบ (De Jong and Den Hartog, 2010; พรทิพย์ ไชยฤกษ์ และขวัญกมล ดอนขวา, 2557; พรณพิลาส เกิด

วิชัย (2559) อย่างไรก็ตาม Kleysen and Street (2001) ได้เสนอว่าพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมแบ่งออกเป็น 5 องค์ประกอบ โดยมีการพิจารณาทดสอบความคิดใหม่และการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้น ด้วยการบูรณาการความคิดต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน เช่นเดียวกับ Krause (2004) ที่ให้การสร้างและทดสอบความคิดเป็นองค์ประกอบหนึ่งของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และข้อค้นพบในองค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) ที่นักเรียนต้องมีการเชื่อมโยงบูรณาการความรู้ที่หลากหลายกับประสบการณ์ ด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการรอบจนนำไปสู่การแก้ไขปัญหาหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์

2. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมกับข้อมูลเชิงประจักษ์

โมเดลที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวบ่งชี้ทุกตัวมีค่าเป็นบวก แสดงว่าตัวบ่งชี้ทุกตัว มีความสำคัญต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยมีความสอดคล้องกับ De Jong and Den Hartog (2010) ที่พัฒนาแบบวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมในการทำงานด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) พบองค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การแสวงหาโอกาสในการสร้างนวัตกรรม (Idea exploration) องค์ประกอบที่ 2 การสร้างความคิด (Idea generation) องค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) และองค์ประกอบที่ 4 การนำความคิดใหม่ไปสู่การปฏิบัติ (Idea implementation) โดยมีความสอดคล้องกับข้อค้นพบของการวิจัย เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักเป็นรายองค์ประกอบของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การสำรวจความคิด (Idea exploration) ตัวบ่งชี้ที่ 1.3 สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ทั้งในความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ ความรู้นอกเหนือวิชาชีพ และความรู้ ในเชิงธุรกิจ มีความสำคัญมากที่สุด รองลงมาคือ ตัวบ่งชี้ที่ 1.1 มีบุคลิกภาพเป็นคนช่างสังเกตและให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว และตัวบ่งชี้ที่ 1.2 สำนวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง ซึ่งให้เห็นว่าความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นของการคิดแก้ไขปัญหา สอดคล้องกับ (อนุภูมิ คำยัง, 2564) ที่สร้างสถานการณ์ให้นักเรียนเกิดความสนใจ รู้สึกอยากเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งเป็นการจัดให้นักเรียนได้เผชิญสถานการณ์ ผ่านกระบวนการคิด กระบวนการฝึกปฏิบัติจนเกิดเป็นความรู้ใหม่ที่คงทน อีกทั้งมีความสอดคล้องกับรูปแบบจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565) ซึ่งเป็นแนวทาง การจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เป็นการฝึกให้นักเรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์

องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) ตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 จัดลำดับความคิด เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ ประสบการณ์ และความคิดใหม่ ๆ เข้าด้วยกัน รองลงมาคือตัวบ่งชี้ที่ 2.3 มีความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ และตัวบ่งชี้ที่ 2.1 มีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น นักเรียนต้องมีการรวบรวมองค์ความรู้ เชื่อมโยงองค์ความรู้และประสบการณ์ที่หลากหลายมาประติษฐ์คิดค้นหรือแก้ปัญหา ซึ่งให้เห็นว่ากระบวนการคิดเป็นสิ่งสำคัญต่อการสร้างแนวคิดสอดคล้องกับ ภัทราวดี มากมี (2563) ที่ศึกษาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แยกแยะข้อมูลโดยผ่านการพิจารณาลักษณะอย่างรอบคอบของนักเรียน โดยความสามารถดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ก่อให้เกิดการสร้างแนวความคิดใหม่เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือประดิษฐ์สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้

องค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) ตัวบ่งชี้ที่ 3.4 โน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง มีความสำคัญมากที่สุด รองลงมาคือตัวบ่งชี้ที่ 3.3 รับฟัง แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น และตัวบ่งชี้ที่ 3.1 นำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา จะเห็นได้ว่าตัวบ่งชี้ดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนที่ต้องมีการเชื่อมโยง สร้างเครือข่ายกับกลุ่มเพื่อนหรือผู้อื่น ให้มีความสนใจในแนวความคิดของตนเองและเกิดการแลกเปลี่ยนกันทางความคิดหรือการได้รับแรงสนับสนุน มีความสอดคล้องวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนรวมกลุ่มกัน เช่น เพลินจิต กิตติยวิวัฒน์ (2563) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมโดยการสร้างเครือข่ายการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM) ด้วยวิธีการออกแบบการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการออกแบบนวัตกรรม จะทำให้นักเรียนทำงานร่วมกันอย่างมีความสุขและสร้างสรรค์ เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน

องค์ประกอบที่ 4 การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) ตัวบ่งชี้ที่ 4.2 สร้างต้นแบบหรือแบบจำลองของนวัตกรรมผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง มีความสำคัญมากที่สุด ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของการพัฒนานวัตกรรมใหม่ขึ้น หากไม่มีการทดลอง ก็ไม่เกิดนวัตกรรม ดังที่ เกรเกอร์เซน ฮาล และคริสเตนเซน เคลย์ตัน (2558) กล่าวว่า การข้ามหุบเขาสั้นส่วนของต่าง ๆ ออกมาเพื่อดูว่ามันทำงานอย่างไร เป็นวิธีการหนึ่งของการทดลองของนวัตกรรมที่จะหาข้อมูลให้กับคำถาม อีกทั้งผลการทดลองยังสร้างความรู้ใหม่และเป็นประสบการณ์ที่ดีให้กับนวัตกรรมเพื่อการทดลอง ปรับปรุง หาวิธีการใหม่ ๆ ที่เหมาะสมในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่มีคุณค่าต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ครู ผู้บริหารสถานศึกษา ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำองค์ประกอบและตัวบ่งชี้พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปเป็นกรอบพื้นฐานในการกำหนดนโยบาย การออกแบบหลักสูตร การออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรม และการฝึกอบรม เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมสู่การเป็นนวัตกรรมได้

2. ข้อค้นพบในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดของผู้เรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา คือ ตัวบ่งชี้ที่ 3.1 นำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา ดังนั้นสถานศึกษาหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรให้ความสนใจถึงการนำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการนำเสนอความคิดให้เป็นที่ยอมรับเพื่อรองรับต่อข้อเสนอแนะ หรือข้อคิดเห็นที่มีต่อการปรับปรุงแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมนั้นได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการจัดการศึกษารูปแบบอาชีวศึกษานั้นมีหลักสูตรประเภทวิชาที่มีความหลากหลายและมีเป้าเพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนด้านนวัตกรรม จึงเห็นควรมีการศึกษาพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับอื่น ๆ หรือในกลุ่มประเภทวิชาอื่น ๆ

2. เพื่อให้ผลการศึกษาโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีความครอบคลุมมากขึ้น จึงควรมีการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมระหว่างสังกัดเพิ่มเติม หรือมีการแบบวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมการจัดหางาน. (2560). *ยุทธศาสตร์การแก้ไขและป้องกันการขาดแคลนแรงงาน พ.ศ. 2560-2564*.
https://www.doe.go.th/prd/assets/upload/files/lmia_th/498391d8154f6237d5db6b423d5f1b85.pdf
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). *กรอบคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติ พ.ศ. 2562*.
http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2562/E/056/T_0009.pdf
- เกรเกอร์เซน ฮาล และคริสเตนเซน เคลย์ตัน. (2558). *นวัตกรรมพลิกโลก [The Innovator's DNA] (พิมพ์ครั้งที่ 1) (นรา สุภัทโรจน์)*. ปราณ.
- ขวัญธิดา พิมพ์การ, กฤษดา ทองทับ และวรรณ จ่าปาทิพย์. (2564). การศึกษาปัจจัยคุณภาพชีวิตในการทำงานที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของพนักงานบริษัทในกลุ่มผู้ผลิตพลาสติก. *วารสารวัดผลการศึกษา*, 38(103), 171-183.
- พรทิพย์ ไชยฤกษ์ และ ขวัญมกล ดอนขวา. (2557). ความผูกพันต่อองค์กรและพฤติกรรมเชิงสร้างสรรค์ของบุคลากรสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน). *วารสารเทคโนโลยีสุรนารี*, 8(2), 61-69.
- พรรณพิลาศ เกิดวิชัย. (2559). *การพัฒนารูปแบบสภาพแวดล้อมเชิงสร้างสรรค์ออนไลน์ตามแนวคิดหุ้นส่วนภาคเอกชนที่เสริมสร้างพฤติกรรมการสร้างนวัตกรรมของครูปฐมวัย [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]*.
- เพลินจิต กิตติยวิวัฒน์. (2563). *การสร้างเครือข่ายการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดเพชรบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี]*.
- ภัทราวดี มากมี. (2563). การพัฒนาโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันนพทุกระดับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารวัดผลการศึกษา*, 37(102), 138-147.
- ยศวดี สิทธิเดช. (2560). *ความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มเชิงบวกและความไว้วางใจในองค์การกับความผูกพันและพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม : บทบาทการเป็นตัวแปรสื่อของความผูกพันต่องาน [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่]*.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (พิมพ์ครั้งที่ 7)*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา. (2562). *สถิติข้อมูลนักเรียนนักศึกษา*.
<https://techno.vec.go.th/B52562.aspx>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2565). *การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม*.
<http://www.stemedthailand.org/wp-content/uploads/2015/05/STEM-Education2.pdf>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. פרקหวานกราฟฟิค.
- อนุภูมิ คำย้ง. (2564). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวิจัยทางการศึกษา โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. *วารสารวัดผลการศึกษา*, 38(104), 132-143.
- De Jong, J., & Den Hartog, D. (2010). Measuring innovative work behavior. *Creativity and Innovation Management*, 19(1), 23-36.
- Dorenbosch, L. (2005). On-the-job Innovation: The Impact of Job Design and Human Resource Management through Production Ownership. *Creativity and Innovation Management*, 14(2), 129-141.

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Upper Saddle River. Prentice Hall.
- Janssen, O. (2003). Innovative Behavior and Job Involvement at the Price of Conflict and Less Satisfactory Relations with Co-Workers. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 76, 347-364.
- Kanter, R. (1988), When a thousand flowers bloom: Structural, collective, and social conditions for innovation in organizations. *Research in organizational behavior*, 10, 169-211.
- Kleysen, R.F., & Street, C. T. (2001). Toward a multi-dimensional measure of individual Innovative behavior. *Journal of Intellectual Capital*, 2(3), 284-296.
- Krause, Diana E. (2004). Influence-based Leadership as a Determinant of the Inclination to Innovate and of Innovation-related Behaviors: An Empirical Investigation. *The Leadership Quarterly*, 15(1), 79-102.
- Scott. S. G. & Bruce. R. A. (1994). Determinants of Innovation Behavior: A Part Model of Individual Innovation in The Workplace. *Academy of Management Journal*, 37(3), 580-607.
- West, M. A., and Farr, J. L. (1989). Innovation at work: Psychological Perspective. *Social Behavior*, 4, 15-30.