การศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

โดย
นายคณากร นาคอาจ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

โดย
นายคณากร นาคอาจ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

THE STUDY OF INNOVATIVE BEHAVIOR COMPONENTS OF VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS IN INDUSTRY PROGRAM

By

MR. Kanagorn NAKAJ

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Master of Education (EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY)

Department of Education Foundations

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2021

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	การศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
โดย	นายคณากร นาคอาจ
สาขาวิชา	วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรัญญา จันทร์ชูสกุล

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุวรี ญานปรีชาเศรษฐ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรัญญา จันทร์ชูสกุล)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พินดา วราสุนันท์)

60264302 : วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต
คำสำคัญ : พฤติกรรมเชิงนวัตกรรม, อาชีวศึกษา, การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

นาย คณากร นาคอาจ: การศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม และ 2) ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยดำเนินการวิจัย 2 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 การศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำข้อมูลยืนยัน ตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เนื้อหาและสร้างข้อสรุป ขั้นที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 จากสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ในภาคกลาง จำนวน 660 คน จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามมาตรตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ข้อมูลที่ได้นำมาตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป LISREL ผลการวิจัยพบว่า

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

2. โมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากค่า Chi-Square=70.394, df=53, P-value=.0552, RMSEA=0.022, SRMR=0.0133, CFI=0.998, GFI=0.984, AGFI=0.972

60264302 : Major (EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY)
Keyword : innovative behavior, vocational education, Confirmatory Factor Analysis

MR. KANAGORN NAKAJ : THE STUDY OF INNOVATIVE BEHAVIOR COMPONENTS OF VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS IN INDUSTRY PROGRAM THESIS ADVISOR : ASSOCIATE PROFESSOR CHAIYOS PAIWITHAYASIRITHAM, Ph.D.

The purposes of this research are to 1) Study the factors of innovative behavior of Vocational Certificate students. 2) Verify the consistency between innovative behavior modal from Vocational Certificate students Industry program and the empirical data. There are 2 steps in this research. First, study and specify the students' innovation indicative behavior from the related researches. Then approved this information by 7 experts. The research instrument used is the structure interview. Second, verify the consistency innovative behavior model used is the method of Confirmatory Factor Analysis. The simple are 660 students from 3rd year of Vocational Certificate from the office of the Vocational Education Commission and the office of the Private Education Commission in the central region. The research instrument used is the questionnaire 5 rating scales. The statistical tools used for analysis is LISREL. The results indicate that.

1. There are 4 factors of innovative behavior of Vocational Certificate students Industry program; Idea exploration, Idea generation, Idea championing, Idea implementation, There are 13 indicators.

2. Consistency of innovative behavior model with empirical data from Vocational Certificate students Industry program. Considering the value: Chi-Square=70.394, df=53, P-value=.0552, RMSEA=0.022, SRMR=0.0133, CFI=0.998, GFI=0.984, AGFI=0.972

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดีด้วยความเมตตาจากรองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรัญญา จันทร์ชูสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ให้คำแนะนำปรึกษาให้ความช่วยเหลือและติดตามความก้าวหน้าให้ผู้วิจัยมีความรับผิดชอบต่อการทำวิทยานิพนธ์อย่างเต็มความสามารถและสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบปรับแก้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวรี ญานปรีชาเศรษฐ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินดา วราสุนันท์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์และมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน อันประกอบด้วย รองศาตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต เชียรชนะ รองศาสตราจารย์ ดร.เอกนฤน บางท่าไม้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสกสรร อามาตย์มนตรี อาจารย์ ดร.พิทักษ์ สุพรรโณภาพ อาจารย์ ดร.มนัสนันท์ น้ำสมบูรณ์ อาจารย์ ดร.พันทิพา อมรฤทธิ์ และอาจารย์อนุชิต แสวงกิจ ที่กรุณาตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์ต่อการวิจัยเป็นอย่างยิ่ง

ขอกรอบขอบคุณผู้เชี่ยวชาญ อันประกอบด้วย ศาสตราจารย์ ดร.ผดุงศักดิ์ รัตนเดโช ศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์ รองศาสตราจารย์ ดร.เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม ท่านผู้อำนวยการธำรงค์ สว่างเดือน อาจารย์ธีรพงษ์ เอี่ยมยัง อาจารย์อาทร คุ้มฉายา และอาจารย์เกษมสุข ชัยชิตาทร ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าให้สัมภาษณ์ ซึ่งเป็นข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณครูจากสถานศึกษาทั้ง 19 แห่ง ที่กรุณาเอื้อเฟื้อเป็นผู้ประสานในการเก็บข้อมูลการวิจัยรวมทั้งบุคลากรหลาย ๆ ท่าน ของวิทยาลัยสารพัดช่างราชบุรีอันเป็นสถานที่ปฏิบัติงานของผู้วิจัยที่ให้ความอนุเคราะห์ ช่วยเหลือมาโดยตลอดระยะเวลาการศึกษา

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่ออรุณ นาคอาจ และคุณแม่สำเนียง เฟื่องศิลา เป็นอย่างสูงที่ให้กำลังใจ กำลังทรัพย์ ความห่วงใย และแรงผลักดันในการศึกษาจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นาย คณากร นาคอาจ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 คำถามการวิจัย 4

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย 5

1.4 ขอบเขตการศึกษา 5

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 7

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 8

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 9

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการอาชีวศึกษา 9

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม 12

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ 21

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 28

2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย 32

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 33

ขั้นที่ 1 การศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม 33
ขั้นที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน 37
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 51
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม 51
ตอนที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน 57
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 66
สรุปผลการวิจัย 67
อภิปรายผลการวิจัย 70
ข้อเสนอแนะ 75
รายการอ้างอิง 77
ภาคผนวก 82
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย 83
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย 86
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 88
ภาคผนวก ง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย 98
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรม LISREL 104
ประวัติผู้เขียน 122

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงประเภทวิชาและสาขาวิชา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2562 11

ตารางที่ 2 แสดงนักวิจัยผู้ให้ความหมายของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม 13

ตารางที่ 3 แสดงการสังเคราะห์องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม 19

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 3 ภาคกลาง ประจำปีการศึกษา 2564 จำแนกตามสังกัดสถานศึกษา 38

ตารางที่ 5 แสดงการสุ่มกลุ่มตัวอย่างสถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม 39

ตารางที่ 6 แสดงค่าค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ย (IOC) ของข้อคำถาม 43

ตารางที่ 7 แสดงค่าความเที่ยงด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค 44

ตารางที่ 8 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลและการตอบกลับของกลุ่มตัวอย่าง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 45

ตารางที่ 9 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลและการตอบกลับของกลุ่มตัวอย่าง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน 46

ตารางที่ 10 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลและการตอบกลับของกลุ่มตัวอย่าง ในภาพรวม 46

ตารางที่ 11 แสดงผลการศึกษาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 54

ตารางที่ 12 แสดงค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จำแนกตามองค์ประกอบ 59

ตารางที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม 60

ตารางที่ 14 แสดงค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม 61

ตารางที่ 15 แสดงผลการพิจารณาข้อคำถามในแบบสอบถามพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม 99

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัยเบื้องต้น 32

ภาพที่ 2 ขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน 40

ภาพที่ 3 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน 50

ภาพที่ 4 โมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 65

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทิศทางของการพัฒนาประเทศนั้นมีความสำคัญ การพัฒนาด้านการศึกษาที่มากกว่าการเตรียมความพร้อมของคนหรือการให้ความรู้กับคน แต่ต้องพัฒนาด้านการศึกษาที่สร้างคนให้เป็นมนุษย์ นอกจากจะให้ความรู้แล้วต้องทำให้คนมีคุณธรรม จริยธรรม และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้ สังคมให้การยอมรับ ไม่เป็นคนที่ประพฤติร้ายสร้างความเดือนร้อนให้กับคนในสังคม การสร้างคนในยุคที่วิวัฒนาการความก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงในหลายด้านโดยเฉพาะด้านเศรษฐกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก ดังนั้น การกำหนดยุทธศาสตร์และการสร้างการเตรียมความพร้อมที่จะรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น ตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ได้วางเป้าหมายด้านผู้เรียน (Learner Aspirations) โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) ที่เป็นทักษะเพื่อการดำรงชีวิต ซึ่งหนึ่งในทักษะที่สำคัญคือ Creativity and innovation (ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม) ซึ่งสอดคล้องกับ Thailand 4.0 คือ การพัฒนาประเทศด้วยนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้มีความเจริญ มีความสามารถในการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจกับนานาประเทศ ดังนั้น จึงส่งผลถึงการเร่งดำเนินการปฏิรูปการศึกษาไทยเพื่อพัฒนาประเทศให้ก้าวสู่ยุค Thailand 4.0 (กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษาสถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม, 2559) โดยมีการกำหนดเป้าหมายครอบคลุม 4 มิติ คือ 1) ความมั่นคั่งทางเศรษฐกิจ 2) ความอยู่ดีมีสุขทางสังคม 3) การยกระดับคุณค่าของมนุษย์ และ 4) การรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยจุดเริ่มต้นของการพัฒนาประเทศไทยให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ คือ การเตรียมคนไทย 4.0 ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ โดยเฉพาะการเปลี่ยนคนไทยที่มีความรู้ ความสามารถและทักษะที่จำกัด ให้เป็นคนไทยที่มีความรู้และทักษะสูงขึ้น มีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม การเปลี่ยนคนไทยให้เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน มีจิตสาธารณะ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย เป็นคนไทยที่สามารถดำรงชีวิตเรียนรู้ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถประกอบธุรกิจได้ในโลกยุคดิจิตอล นับว่าเป็นความท้าทายในการทำให้คนไทยเป็นคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมโดยเห็นความสำคัญแก่ประโยชน์ส่วนรวมเป็นที่ตั้ง

สถานการณ์ด้านแรงงานของไทย โดยกรมการจัดหางาน (2560) ได้จัดทำรายงานยุทธศาสตร์การแก้ไขและป้องกันการขาดแคลนแรงงาน พ.ศ. 2560-2564 ได้สรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อการขาดแคลน

แรงงานของประเทศไทย ได้แก่ กำลังแรงงานส่วนใหญ่นั้นมีการศึกษาค่อนข้างต่ำ มีความไม่สอดคล้องระหว่างแรงงานกับระดับการศึกษา กลุ่มแรงงานรุ่นใหม่ที่ให้ความสำคัญกับความสมดุลระหว่างชีวิตการทำงานและชีวิตส่วนตัว (Work Life Balance) เป็นอย่างมาก ส่งผลให้ชั่วโมงการทำงานโดยเฉลี่ยมีสัดส่วนที่ลดลงขณะค่าตอบแทนที่เพียงพอและมีความยุติธรรมร่วมกับความสัมพันธ์กับคนในองค์กรเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตในการทำงานของแรงงาน (ขวัญธิดา พิมพการ, 2564) และอีกปัจจัยที่สำคัญคือ การพึ่งพิงแรงงานจากต่างชาติโดยมีสาเหตุมาจากแรงงานรุ่นใหม่เลือกที่ไม่ทำงานในประเภท 3D คือ งานสกปรก (Dirty Job) งานยาก (Difficult Job) และงานอันตราย (Dangerous Job) ส่งผลให้นายจ้างให้ความสนใจไปที่แรงงานจากต่างชาติ โดยเฉพาะแรงงานจากประเทศเพื่อนบ้าน สอดคล้องกับข้อมูลของกระทรวงแรงงาน ที่รายงานสถานการณ์ด้านแรงงานโดยประเทศไทยมีอัตราการจ้างแรงงานต่างด้าว (เมียนมา ลาว กัมพูชา) ที่ได้รับอนุญาตทำงานคงเหลือทั่วราชอาณาจักร จำนวน 3,308,349 คน และอัตราการจ้างแรงงานต่างด้าวต่อจำนวนผู้มีงานทำทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 8.74 ในปี 2561 เพิ่มขึ้นจากปี 2560 (กระทรวงแรงงาน, 2561) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่รวมแรงงานต่างด้าวที่เข้ามาทำงานอย่างไม่ถูกกฎหมาย ขณะเดียวกันเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าทำให้แรงงานไร้ฝีมือต้องตกงานเป็นจำนวนมาก เครื่องจักรอัตโนมัติเข้ามามีบทบาทในปัจจัยการผลิตแทนที่แรงงานไปยิ่งตอกย้ำให้กับสถานการณ์แรงงานของไทยที่แรงงานจะต้องถูกเลิกจ้าง ด้วยอัตราราคาค่าจ้างของแรงงานต่างด้าวที่ต่ำกว่าแรงแรงงานไทยผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการมักจ้างแรงงานต่างด้าวเข้ามาทำงานมากกว่าการจ้างแรงงานไทย โดยส่วนใหญ่เป็นอาชีพด้านเกษตรกรรม ประมง คนรับใช้ กรรมกร หรืออาชีพที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งอาชีพเหล่านี้จะหาแรงงานไทยทำค่อนข้างยาก หรืออาจจะหาได้แต่ต้องจ่ายค่าแรงสูงและเงื่อนไขการทำงานที่มีมากขึ้น เพชรรัตน์ สินอวย อธิบดีกรมการจัดหางาน ได้กล่าวโอกาสการสัมมนาวิชาการประจำปี 2562 เรื่อง อนาคตตลาดแรงงานไทยว่าปัจจุบันนวัตกรรมมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการทำงานของกำลังแรงงานที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นปัจจัยในการผลิต จึงเป็นเหตุให้หน่วยงานภาครัฐเอกชนและประชาชนต้องเตรียมความพร้อมและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโดยเฉพาะกำลังแรงงานที่จะต้องใช้ทักษะความรู้ในการทำงานที่สูงขึ้น (Knowledge based Workforce) (ศูนย์บริหารข้อมูลตลาดแรงงานภาคตะวันออก, 2562) แต่การพัฒนาทักษะกำลังแรงงานให้มีความรู้นั้นอาจเป็นเรื่องยาก “ประเทศไทยในปัจจุบันติดอยู่ในกับดักรายได้ปานกลาง ไม่สามารถเพิ่มมูลค่าและสร้างสรรค์นวัตกรรมได้มากเท่าที่ควร เนื่องจากเทคโนโลยีความคิดสร้างสรรค์หรือทักษะของแรงงานยังไม่สูงพอเมื่อเทียบกับประเทศที่เจริญแล้ว หากเราสามารถสร้างคนที่มีความรู้และทักษะให้สูงเท่าทันในระดับโลกได้ อนาคตเราก็สามารถสร้างนวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มจากสินค้าและบริการให้เป็นที่ต้องการของตลาดได้มากขึ้น เราจะสามารถสร้างสรรค์ธุรกิจสร้างเศรษฐกิจของประเทศให้เทียบเท่าระดับโลกได้” จากคำกล่าวของ ดร.อภิชาติ ประเสริฐ ผู้อำนวยการสำนักโครงการและ

จัดการความรู้ สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน) หรือ OKMD สำนักนายกรัฐมนตรี (ศูนย์บริหารข้อมูลตลาดแรงงานภาคตะวันออก, 2562)

องค์กรหรือสถานประกอบการที่ประกอบกิจการในปัจจุบันได้ให้ความสนใจเรื่องพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของพนักงานในขององค์กรที่สามารถพัฒนาองค์กรให้เป็นองค์กรแห่งนวัตกรรม เช่น ธีรดล โคตรเวียง (2561) ได้ศึกษาพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมของพนักงานบริษัท ข้าว ซี.พี. จำกัด เพื่อหาลักษณะการแสดงออกของพฤติกรรมการสร้างนวัตกรรมของพนักงานที่ส่งผลต่อการเกิดนวัตกรรมภายในองค์กร และการส่งเสริมพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมที่พึงประสงค์ และนัฐกานต์ ฐิติจำเริญพร (2561) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของพนักงานองค์กรธุรกิจของบริษัทโตโยต้า ไดฮัทสุ เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด ส่วนทางด้านการศึกษาคุณสมบัติของบุคคลผู้สร้างนวัตกรรม Dyer, Gregersen and Chistensen (2013. อ้างถึงใน นรา สุภัคโรจน์, 2558) ได้ทำการศึกษาวิธีการต่าง ๆ ในการสร้างไอเดีย รวมทั้งทักษะที่จะทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์กระจายไปสู่ทุกคนในองค์กรเกิดเป็นนวัตกรรม โดยทำการศึกษาจากบุคลิกและลักษณะนิสัยของผู้สร้างนวัตกรรมหรือเรียกว่า “นวัตกร” ผู้สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ รวมทั้งสัมภาษณ์นักประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์และบริการระดับปฏิวัติโลก เช่น Pierre Omidyar ผู้ก่อตั้ง eBay.com, Jeffrey Preston Bezos ผู้ก่อตั้ง Amazon, Mike Lazaridis ผู้ก่อตั้งบริษัท Research In Motion, และ Marc Russell Benioff ผู้ก่อตั้ง Salesforce ซึ่งเป็นองค์กรหรือบริษัทที่มีชื่อเสียงด้านนวัตกรรม จะเห็นได้ว่านวัตกรรมเป็นจุดเริ่มต้นของการเติบโตขององค์กร นวัตกรรมจึงเป็นสิ่งที่ทุกองค์กรต้องการให้เกิดขึ้นกับองค์กรของตน มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศ รสนิยมหรือความต้องการของผู้บริโภคใหม่ ๆ อีกทั้งต้องสร้างนวัตกรรมเพื่อให้องค์กรของตนอยู่รอดและมีความสามารถในการแข่งขันต่อไปได้ ดังนั้นปัจจัยที่สำคัญต่อการทำให้องค์กรมีนวัตกรรม คือ บุคลากรในองค์กร ทั้งนี้บุคลากรที่มีพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมมีแนวโน้มที่จะสร้างนวัตกรรมให้เกิดขึ้นกับองค์กร (Kleysen and Street, 2001) หากแม้องค์กรใดมีปัจจัยอื่นในการส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม เช่น เงินทุน หรือระบบการจัดการนวัตกรรม แต่ต้นกำเนิดของนวัตกรรมต้องมาจากบุคลากรขององค์กร ดังนั้น พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของบุคลากรเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะส่งผลให้องค์กรเกิดนวัตกรรม (Taghipour and Dezfuli, 2013)

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในฐานะมีหน้าที่ในการผลิตและพัฒนาศักยภาพกำลังคนด้านการอาชีวศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาประเทศ เป็นการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2562) ให้ก้าวสู่ Thailand 4.0 ที่ใช้นวัตกรรม (Innovation) เป็นสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ (โมเดิร์น เมนูแฟคเจอริ่ง, 2560) โดยการจัดการเรียนการสอนของอาชีวศึกษามีการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้สร้างผลงานด้านนวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งปรากฏเป็นมาตรฐานอาชีวศึกษา

โดยมีใจความสำคัญมุ่งให้สถานศึกษาสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้และสนับสนุนการจัดทำนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ระหว่างผู้บริหาร ครู บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน จนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ให้เป็นที่รู้จักต่อสาธารณชนเกิดประโยชน์ต่อสังคม รวมทั้งสถานศึกษาต้องพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้และทักษะทางวิชาชีพ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เข้ากับงานในสาขาอาชีพได้เป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษา ในขณะที่กรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติที่กำหนดคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาทุกระดับคุณวุฒิอาชีวศึกษา มุ่งให้ผู้สำเร็จการศึกษามีทักษะโดยสามารถเลือกใช้วิธีการจัดการและแก้ปัญหาการทำงานด้วยทักษะด้านกระบวนการคิดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ตรรกะทักษะการหยั่งรู้และความคิดสร้างสรรค์

ดังนั้น จากปัญหาและความสำคัญของการพัฒนานักเรียนอาชีวศึกษาให้มีพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดและความสนใจที่จะทำการศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม เนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผ่านมาไม่มีผลการศึกษาที่บ่งชี้ได้ว่าพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประกอบด้วยอะไรบ้างมีเพียงการศึกษาพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของพนักงานในองค์กร การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำมาตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติมโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อสร้างเป็นตัวบ่งชี้ และนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้ององค์ประกอบที่ได้กับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสามารถนำมาเป็นข้อมูลให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาใช้ในการวางแผนสำหรับกำหนดนโยบาย การออกแบบหลักสูตร การออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรม การฝึกอบรมเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมสู่การเป็นนวัตกร และได้ตัวบ่งชี้พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวัดระดับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ควรประกอบไปด้วยองค์ประกอบอะไรบ้าง

1.2.2 โมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

1.3.2 เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมกับข้อมูลเชิงประจักษ์

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยในครั้งนี้มุ่งศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จากเอกสารและงานวิจัยโดยผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมในเบื้องต้นออกเป็น 4 องค์ประกอบ ซึ่งองค์ประกอบที่ผู้วิจัยสรุปสังเคราะห์เบื้องต้นได้ศึกษาจากแนวคิดของ (De Jong and Den Hartog, 2010; Dorenbosch, Van Engen, & Verhagen, 2005; Janssen, 2003; Kanter, 1988; Kleysen and Street, 2001; Krause, 2004; Scott and Bruce, 1994; พรทิพย์ ไชยฤกษ์, 2557; พรรณพิลาศ เกิดวิชัย, 2559) ได้ 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1) การสำรวจความคิด (Idea exploration)

2) การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation)

3) การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing)

4) การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation)

1.4.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1.4.2.1 ขั้นการศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอข้อสนับสนุน คำแนะนำเกี่ยวกับองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรม

1.4.2.2 ขั้นการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน มีการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ระดับชั้นปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ในภาคกลาง ทั้งหมดจำนวน 15,318 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis หรือ CFA) ได้ใช้การกำหนดกลุ่มตัวอย่างจากสัดส่วนของจำนวนกลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนค่าพารามิเตอร์อิสระ (free parameter) ค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณได้คือ 43 ค่า ซึ่ง Hair et al (2019) เสนอว่า ควรมีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 10 – 20 เท่าของจำนวนพารามิเตอร์อิสระ ผู้วิจัยจึงใช้ 15 เท่าของจำนวนพารามิเตอร์อิสระมาคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ได้ 645 คน เนื่องจากงานวิจัยนี้มีเป้าหมายให้ได้ข้อมูลในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมทั้งสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนในภาคกลาง และเพื่อป้องการสูญหายของข้อมูลให้มีความเพียงพอ ผู้วิจัยจึงกำหนดเป้าหมายขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 860 คน แยกเป็นสังกัดละ 430 คน โดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สุ่มสถานศึกษาโดยสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) ตามขนาดของสถานศึกษาในสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้ โดยยึดหลักเกณฑ์การแบ่งประเภทขนาดสถานศึกษาตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เรื่อง การคัดเลือกนักเรียนนักศึกษาและสถานศึกษา เพื่อรับรางวัลพระราชทานประจำปีการศึกษา 2562 ซึ่งอาศัยจำนวนนักเรียนทั้งหมดของสถานศึกษาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทขนาดของสถานศึกษา ดังนี้

- สถานศึกษาขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด ไม่เกิน 1,000 คน
- สถานศึกษาขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด ตั้งแต่ 1,001 - 2,000 คน
- สถานศึกษาขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด ตั้งแต่ 2,001 ขึ้นไป

ขั้นตอนที่ 2 สุ่มนักเรียนจากสถานศึกษาที่สุ่มได้ในขั้นตอนที่ 1 ตามสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้ ในทุกสาขาวิชาที่สถานศึกษานั้นเปิดทำการเรียนการสอน โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling)

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล หมายถึง การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) จากการศึกษารูปแบบโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรในองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ได้ศึกษาหรือคาดการไว้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Lisrel

1.5.2 พฤติกรรมเชิงนวัตกรรม (Innovative Behavior) หมายถึงการกระทำหรือการแสดงออกของบุคคลที่เกิดจากการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหาแล้วคิดริเริ่มแนวคิดใหม่ ๆ สร้างความคิด นำเสนอความคิดให้ได้รับการสนับสนุน และพัฒนาหรือผลักดันความคิดให้เป็นจริง เพื่อปรับปรุง สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ เป็นกระบวนการ การบริการ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและองค์กร ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) การสำรวจความคิด (Idea exploration) 2) การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) 3) การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) และ 4) การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation)

1.5.3 การสำรวจความคิด (Idea exploration) หมายถึง การแสดงออกถึงการค้นหาโอกาสในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ คิดค้นวิธีการหรือแนวทางใหม่ มองหาโอกาสในการเปลี่ยนแปลงจากการรับรู้ปัญหาการให้ความสำคัญกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การให้บริการ กระบวนการที่มีคุณค่าสามารถใช้ประโยชน์ได้หรือเกิดสิ่งใหม่ที่แตกต่างจากเดิม

1.5.4 การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) หมายถึง พฤติกรรมการนำแนวความคิดใหม่ ๆ รวมทั้งปัญหาหรือข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ค้นพบมากำหนดวิธีการ หรือสร้างแนวทางใหม่ ๆ ที่จะนำไปสู่โอกาส อธิบาย การจัดลำดับความคิด เชื่อมโยงและผสมผสานความคิดกับข้อมูลที่มีเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่ การให้บริการใหม่ที่เป็นประโยชน์

1.5.5 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) หมายถึง พฤติกรรมการหาหนทางเพื่อนำเสนอแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาอันเป็นแนวทางความคิดที่สร้างขึ้นไปเผยแพร่ให้กับบุคคลอื่นเพื่อให้เป็นที่ยอมรับ การมองหาการสนับสนุนความคิดของตนโดยมีส่วนร่วมกับกิจกรรมทางสังคม มีการสร้างร่วมมือ การชักจูงโน้มน้าวเพื่อหาผู้สนับสนุนหรือเห็นด้วยกับแนวคิดของตน รวมทั้งต้องมีบุคลิกภาพที่ชอบการเปลี่ยนแปลง ชอบความเสี่ยง และมีความเชื่อมั่นในศักยภาพของความคิด

1.5.6 การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) หมายถึง พฤติกรรมในการพัฒนาแนวคิด วิธีการ ให้เป็นรูปธรรมสู่สิ่งที่จับต้องได้ โดยมีการทดลอง การปรับปรุงการประยุกต์ใช้แนวคิดหรือวิธีการสร้างต้นแบบหรือแบบจำลอง ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่การให้บริการใหม่ที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งต้องมีการนำแนวคิด วิธีการผลของแนวคิด วิธีการ มาปฏิบัติและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

1.5.7 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หมายถึง ผู้ที่เรียนในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม เพื่อเป็นกรอบพื้นฐานในการกำหนดนโยบาย การออกแบบหลักสูตร การออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรม การฝึกอบรมเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมสู่การเป็นนวัตกร

1.6.2 ได้ตัวบ่งชี้พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวัดระดับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ซึ่งได้ทำการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการอาชีวศึกษา

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการอาชีวศึกษา

2.1.1 หลักการจัดการอาชีวศึกษา

การจัดการอาชีวศึกษา เป็นการจัดการศึกษาที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตกำลังคนให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติที่ยึดหลักสำคัญคือ การพัฒนาคนให้เป็นศูนย์กลางการพัฒนา การลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจ การพัฒนาเศรษฐกิจให้เจริญเติบโตบทฐานของการใช้นวัตกรรมและภูมิปัญญา สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ กรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติและมาตรฐานอาชีพ และมีความสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ ชุมชน ตลอดจนการพัฒนาผู้เรียนเรียนให้สามารถประกอบอาชีพก้าวสู่การเป็นผู้ประกอบการได้ โดยดำเนินการจัดการศึกษาในรูปแบบระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือ ปวช. (ระดับฝีมือ) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือ ปวส. (ระดับเทคนิค) ระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ หรือ ทล.บ. (ระดับเทคโนโลยี) รวมทั้งการฝึกอาชีพระยะสั้นให้กับประชาชน (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2560)

2.1.2 ภารกิจของการจัดการอาชีวศึกษา

อาชีวศึกษามีภารกิจที่สำคัญ ได้แก่

1) การจัดการอาชีวศึกษา เป็นการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านทักษะวิชาชีพในระดับฝีมือ (ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ) ระดับเทคนิค (ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง) และระดับเทคโนโลยี (ปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ)

2) การฝึกอบรมวิชาชีพ เป็นการเพิ่มพูนความรูและการฝึกทักษะอาชีพ

2.1.3 ค่านิยมอาชีวศึกษา

ในการจัดการอาชีวศึกษามีค่านิยมที่เป็นเป้าหมายหลักในการปลูกฝังที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก

1) คุณธรรม (Merit) หมายถึง ความดีงามในความประพฤติ ความรู้ ทักษะ ความสามารถเพื่อประโยชนแกตนเองและส่วนรวม มีหลักศีลธรรมทางศาสนาเป็นพื้นฐาน ก่อให้เกิดค่านิยมทางวัฒนธรรม จารีต วิถีประชา ประเพณี กฎหมาย รวมถึงจรรยาบรรณวิชาชีพ

2) คุณภาพ (Quality) หมายถึง ผู้สำเร็จการอาชีวศึกษามีสมรรถนะในด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านความรู้ ด้านทักษะทางวิชาชีพ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบครอบคลุมตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติและมาตรฐานคุณวุฒิการอาชีวศึกษา

3) ความร่วมมือ (Collaboration) หมายถึง ความสามารถและทักษะในการจัดการและการพัฒนางาน รวมทั้งความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

4) ความเป็นมืออาชีพ (Professional) หมายถึง ความรู ทักษะ และความสามารถในด้านวิชาชีพ รวมทั้งการประยุกต์ใช้ความรู ทักษะในด้านวิชาชีพเพื่อการประกอบอาชีพอิสระ

2.1.4 หลักสูตรการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษานั้น มีหลักสูตรหลักที่ดำเนินการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เป็นหลักสูตรที่ต่อจากระดับมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่า เป็นหลักสูตรที่มีความหลากหลายในสาขาวิชา มีความสอดคล้องกับลักษณะภูมิภาคและลักษณะทางเศรษฐกิจของประเทศ เปิดโอกาสในการร่วมมือระหว่างหน่วยงานรัฐและเอกชน รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน การเทียบโอนความรู้และประสบการณ์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ มีสมรรถนะ มีคุณธรรมและจรรยาบรรวิชาชีพ เป็นที่ต้องการของสถานประกอบการหรือสามารถเป็นผู้ประกอบการประกอบอาชีพอิสระเองได้

2) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เป็นหลักสูตรที่มีจุดมุ่งหมายเดียวกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยรับผู้สำเร็จการศึกษาจากระดับ ปวช. หรือระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า โดยมีจุดมุ่งหมายพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ทางทฤษฎีและเทคนิคเชิงลึกในสาขาอาชีพ

3) หลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ เป็นหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีที่รับผู้สำเร็จการศึกษาต่อเนื่องในระดับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีเป้าหมายในความสร้างคนให้มีความรู้ความสามารถมีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในระดับบัณฑิต (ระดับเทคโนโลยี) มีความสามารถด้านการปฏิบัติงาน ด้านการนำความรู้ด้านทฤษฎีมาประยุกต์ใช้และมีความสามารถในการพัฒนางานทางเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

4) หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น เป็นหลักสูตรที่มีเป้าหมายเพื่อการฝึกอบรมทักษะวิชาชีพให้กับผู้สนใจหรือประชาชนทั่วไปให้มีความสามารถเพื่อนำไปประกอบอาชีพหรือสร้างอาชีพเสริมเป็นการสนับสนุนส่งเสริมให้ประชาชนมีอาชีพและมีรายได้เพิ่มขึ้น โดยมีความหลากหลายทางสาขาอาชีพ ใช้ระยะเวลาในการเรียนในช่วงเวลาสั้น ๆ 6–225 ชั่วโมง

การจัดการเรียนการสอนของอาชีวศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ได้จัดประเภทวิชาออกเป็น 9 ประเภทวิชา โดยมีรายละเอียดสาขาและประเภทวิชา ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงประเภทวิชาและสาขาวิชา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2562

ประเภทวิชา	สาขาวิชา	
อุตสาหกรรม	1. ช่างยนต์	2. ช่างกลโรงงาน
	3. ช่างเชื่อมโลหะ	4. ช่างไฟฟ้ากำลัง
	5. ช่างอิเล็กทรอนิกส์	6. ช่างก่อสร้าง
	7. ช่างเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน	8. สถาปัตยกรรม
	9. ช่างสำรวจ	10. ช่างเขียนแบบเครื่องกล
	11. ช่างซ่อมบำรุง	12. ช่างพิมพ์
	13. เทคนิคแว่นตาและเลนส์	14. ช่างต่อเรือ
	15. ช่างโทรคมนาคม	16. ช่างเครื่องมือวัดและควบคุม
	17. โยธา	18. อุตสาหกรรมยาง
	19. เมคคาทรอนิกส์	20. ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์
	21. เทคโนโลยีฟอกหนัง	22. ช่างเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
	23. ช่างซ่อมบำรุงเรือ	24. เครื่องกลเกษตร
พาณิชยกรรม	1. การบัญชี	2. การตลาด
	3. การเลขานุการ	4. คอมพิวเตอร์ธุรกิจ
	5. ธุรกิจสถานพยาบาล	6. การประชาสัมพันธ์
	7. ธุรกิจค้าปลีก	8. ภาษาต่างประเทศ
	9. โลจิสติกส์	10. การจัดการสำนักงาน
	11. การจัดการด้านความปลอดภัย	12. ธุรกิจการกีฬา

ประเภทวิชา	สาขาวิชา	
ศิลปกรรม	1. วิจิตรศิลป์	2. การออกแบบ
	3. ศิลปหัตถกรรม	4. ศิลปกรรมเซรามิก
	5. ศิลปหัตถกรรมรูปพรรณเครื่องถมและเครื่องประดับ	
	6. ถ่ายภาพและมัลติมีเดีย	7. เทคโนโลยีศิลปกรรม
	8. คอมพิวเตอร์กราฟิก	9. อุตสาหกรรมเครื่องหนัง
	10. เครื่องประดับอัญมณี	11. ช่างทองหลวง
	12. การพิมพ์สกรีน	13. ออกแบบนิเทศศิลป์
คหกรรม	1. แฟชั่นและสิ่งทอ	2. อาหารและโภชนาการ
	3. คหกรรมศาสตร์	4. ธุรกิจเสริมสวย
	5. ธุรกิจคหกรรม	
เกษตรกรรม	1. เกษตรศาสตร์	
ประมง	1. เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	
อุตสาหกรรมท่องเที่ยว	1. การโรงแรม	2. การท่องเที่ยว
อุตสาหกรรมสิ่งทอ	1. เทคโนโลยีสิ่งทอ	2. เคมีสิ่งทอ
	3. เทคโนโลยีเครื่องนุ่งห่ม	
เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	1. เทคโนโลยีสารสนเทศ	2. คอมพิวเตอร์โปรแกรมเมอร์
อุตสาหกรรมบันเทิงและดนตรี	1. อุตสาหกรรมบันเทิง	2. การดนตรี
	3. การสร้างเครื่องดนตรีไทย	

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม

2.2.1 ความหมายของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม

การเกิดนวัตกรรมจำเป็นต้องมีผู้สร้างนวัตกรรม หรือที่เรียกว่านวัตกร ดังนั้นหากองค์กรจะเป็นองค์กรนวัตกรรม ต้องสร้างให้สมาชิกในองค์กรมีพฤติกรรมนวัตกรรม (Innovation behavior) จากการศึกษาและค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยมีผู้ให้ความหมายของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงนักวิจัยผู้ให้ความหมายของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม

ผู้วิจัย	นิยามของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม
West and Farr (1989)	การแสดงออกถึงการสร้าง การส่งเสริมและทำให้เกิดความคิดใหม่โดยเกิดจากเจตนาเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อประสิทธิภาพการทำงาน
Farr (1990)	การแสดงออกของแต่ละบุคคลที่มีจุดมุ่งหมายให้เกิดการริเริ่ม และมีความตั้งใจนำความคิดไปใช้ในการทำงานหรือในองค์กร ซึ่งเป็นความคิดที่ใหม่และความคิดที่เป็นประโยชน์ อยู่ในรูปแบบของกระบวนการ ผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการทำงาน
Kanter (1988)	การแสดงออกที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลต้องเผชิญกับปัญหาและต้องมีความต้องการแก้ไขปัญหานั้น โดยใช้ความคิดสร้างสิ่งใหม่ ๆ หรือต่อยอดจากสิ่งที่มีอยู่ เริ่มมองหาสิ่งสนับสนุน ไม่ว่าจะเป็นบุคคล สถานที่ ทรัพยากรต่าง ๆ ที่ช่วยให้ความคิดนั้นกลายเป็นจริง และนำไปสู่การสร้างต้นแบบ
Janssen (2003)	การแสดงออกถึงการสร้างความคิด การส่งเสริมความคิด และการทำความคิดให้เป็นจริง เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการทำงานหรือองค์กร
Zhou and George (2001)	การแสดงออกทางความคิดใหม่ ๆ และการกระทำของบุคคลที่มาจากความคิดสร้างสรรค์ ออกมาเป็นรูปแบบของผลงาน ผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ ซึ่งพฤติกรรมนี้เกิดจากผลความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและสถานการณ์
Scott and Bruce (1994)	การผลิตหรือการนำความคิดที่มีประโยชน์ไปใช้หรือลงมือปฏิบัติ
Kleysen and Street (2001)	การแสดงออกหรือการกระทำของบุคคลในการคิด แนะนำ ทดลองนำสิ่งใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์มาใช้ในองค์กร
De Jong and Den Hartog (2010)	การแสดงออกของบุคคลที่แสดงถึงการแสวงหาโอกาสในการสร้างสิ่งใหม่ การสร้างความคิด การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ และการนำความคิดใหม่ไปสู่การปฏิบัติ เกิดเป็นสิ่งที่มีประโยชน์
Amabile (1988)	การแสดงออกถึงการนำความคิดใหม่มาปฏิบัติให้เกิดประโยชน์ ในด้าน ผลิตภัณฑ์ การบริการ กระบวนการ และขั้นตอนการทำงาน ซึ่งแตกต่างจากความคิดสร้างสรรค์
พรรณพิลาศ เกิดวิชัย (2559)	การแสดงออกของบุคคลในการแสวงหาความคิดเพื่อนำมาสร้างเป็นแนวความคิดใหม่ และการหาการสนับสนุนส่งเสริม ช่วยเหลือต่อการนำแนวความคิดใหม่ไปใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ แนวคิด หรือกระบวนการทำงานใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานทั้งของตนเองและองค์กร
ตรีทิพย์ บุญแย้ม (2554)	การแสดงออกถึงกระบวนการ การคิด นำเสนอความคิด และผลักดันความคิดที่มีประโยชน์และแปลกใหม่ เกี่ยวงานที่ตนได้รับมอบหมายให้กับหน่วยงานหรือองค์กรได้ใช้ประโยชน์ต่อไป
ยศวดี สิทธิเดช (2560)	การแสดงออกของบุคคลในเชิงความคิดริเริ่ม มีการนำเสนอ พัฒนาความคิดที่เป็นประโยชน์และนำมาใช้ในกระบวนการทำงานจนเกิดเป็นวิธีการทำงานหรือผลผลิตใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าต่อองค์กร

ผู้วิจัย	นิยามของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม
ประเวช ชุ่มเกสรกูลกิจ (2561)	การแสดงออกของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง การสนับสนุน การประยุกต์ใช้ความคิดใหม่ กระบวนการหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ รวมทั้งขั้นตอนการทำงานในรูปแบบใหม่มาใช้กับงานของตัวเอง หรือภายในกลุ่มงาน หรือประยุกต์ใช้กับองค์กรตามเหมาะสมกับบริบทของงานและมีโอกาสสามารถแก้ไขปัญหาขององค์กรได้
สุขุมาล เกิดนอก (2559)	การแสดงออกถึงพฤติกรรมในการทำงานของบุคคลขึ้นอยู่กับความพยายามและความตั้งใจที่เป็นกระบวนการในการริเริ่มและการสร้างแนวคิดใหม่ ๆ การนำเสนอความคิดและการประยุกต์แนวคิดใหม่และการนำมาปฏิบัติให้เป็นจริง โดยมีจุดมุ่งหมายในการสร้างผลลัพธ์ใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ ทั้งการปรับปรุง พัฒนาและสร้างสรรค์กระบวนการทำงาน การบริการ การผลิต เพื่อให้เกิดมูลค่าหรือประโยชน์ในระดับบุคคล กลุ่มหรือองค์การได้

จากตารางที่ 2 มีนักวิจัยพยายามที่จะศึกษาโดยให้คำนิยามพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมในบริบทต่างกัน เช่น คำนิยามของ Janssen (2003) และ West and Farr (1989) ในบริบทพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมในการทำงาน (Innovative Work Behavior) และที่ไม่เจาะจงบริบทที่เป็นพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมทั่วไป (Innovative Behavior) เช่น Scott and Bruce (1994); (ตรีทิพย์ บุญแย้ม, 2554; ยศวดี สิทธิเดช, 2560; สุธนี บิณฑสันต์, 2560) และ สุขุมาล เกิดนอก (2559) มีการใช้คำว่า “พฤติกรรมสร้างนวัตกรรม” “พฤติกรรมเชิงนวัตกรรม” และ “พฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม” แต่เมื่อพิจารณาการกำหนดนิยามของนักวิจัยดังกล่าว พบว่า ความหมายของกลุ่มคำนั้นไม่แตกต่างกัน ประกอบกับการวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มุ่งประกอบอาชีพในสถานประกอบการหรือองค์กรต่าง ๆ หลังจากที่สำเร็จการศึกษาแล้ว

ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม (Innovative Behavior) ได้ว่า “การกระทำหรือการแสดงออกของบุคคลที่เกิดจากการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหาแล้วคิดริเริ่มแนวคิดใหม่ ๆ สร้างความคิด นำเสนอความคิดให้ได้รับการสนับสนุน และพัฒนาหรือผลักดันความคิดให้เป็นจริง เพื่อปรับปรุง สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ เป็นกระบวนการ การบริการ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและองค์กร”

2.2.2 องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม

Kleysen and Street (2001) ได้ให้พฤติกรรมการสร้างนวัตกรรมว่าเป็นการแสดงออกของบุคคล ซึ่งเป็นคุณสมบัติหนึ่งของบุคคลที่ควรมีอยู่ในองค์กร เป็นสิ่งสำคัญที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในองค์กรและเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาองค์กร โดยแบ่งองค์ประกอบของพฤติกรรมการสร้างนวัตกรรมเป็น 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1) พฤติกรรมด้านการแสวงหาโอกาส (Opportunity exploration) คือ การแสดงออกถึงการค้นหาโอกาสจะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ พัฒนาสิ่งเดิมให้มีคุณค่ามากขึ้น ได้แก่

1.1) การให้ความสนใจที่จะแสวงหาโอกาส

1.2) การมองหาโอกาสในการเปลี่ยนแปลง

1.3) การเห็นคุณค่าของโอกาส

1.4) การรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปสู่โอกาส

2) พฤติกรรมด้านความคิดริเริ่ม (Generativity) คือ การแสดงออกของบุคคลในการให้ความสนใจขั้นต้นในการกำหนดและชี้นำสิ่งใหม่ ๆ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับขององค์กรจนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง โดยเป็นบุคคลที่มีกระบวนการทางความคิด พิจารณาถึงโอกาสที่จะเกิดสิ่งใหม่ ๆ ด้วยความคิดสร้างสรรค์ มีการจัดลำดับความคิด แสวงหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างแนวคิดใหม่ ๆ กับข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ได้แก่

2.1) การสร้างวิธีคิดหรือวิธีการที่จะนำไปสู่โอกาส

2.2) การอธิบายและแบ่งประเภทของโอกาส

2.3) การเชื่อมโยงและผสมผสานความคิดและข้อมูลที่มีเข้าด้วยกัน

3) พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูล (Formative Investigation) คือ การที่บุคคลแสดงออกถึงการวิเคราะห์และพิจารณาถึงความคิดใหม่ที่เกิดขึ้น ได้แก่ การบูรณาการความคิดต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน การนำความคิดนั้นไปทดลองใช้ รวมทั้งมีการวิเคราะห์ถึงข้อดี และข้อจำกัดของความคิดใหม่ ๆ ได้แก่

3.1) การกำหนดวิธีคิดและแนวทางการดำเนินการ

3.2) การทดสอบวิธีคิดและแนวทางการดำเนินการ

3.3) การประเมินวิธีการและแนวทางการดำเนินการ

4) พฤติกรรมด้านการเป็นผู้นำความคิด (Championing) คือ การที่มีการระดมการสนับสนุนด้วยการชักจูง โน้มน้าวให้บุคคลอื่นเห็นด้วยกับความคิดใหม่ ๆ ที่เป็นความคิดสร้างสรรค์จากความความเชื่อมั่นในศักยภาพทางความคิดของตนเอง และสามารถนำใช้ในการปฏิบัติงานได้ โดยมีการนำความคิดของตนเองไปเผยแพร่ให้กับบุคคลอื่น รวมทั้งต้องเป็นบุคคลที่มีบุคลิกภาพที่ชอบการเปลี่ยนแปลง ชอบความเสี่ยง ได้แก่

4.1) การรวบรวมทรัพยากรที่มีอยู่

4.2) การชักชวนและจูงใจ

4.3) การผลักดันและการต่อรอง

4.4) การท้าทายและการเล่นกับความเสี่ยง

5) พฤติกรรมด้านการประยุกต์ใช้ (Application) คือ การนำความคิดใหม่ ๆ มาทดลองและประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานอยู่เป็นประจำ มีการปรับปรุงผลที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีความพยายามทำให้ทุกคนในองค์กรนำผลผลิตจากความคิดสร้างสรรค์นั้นไปใช้ประโยชน์ ปฏิบัติเป็นประจำ ได้แก่

5.1) การพัฒนา

5.2) การปรับปรุง

5.3) การทำอย่างสม่ำเสมอ

De Jong and Den Hartog (2010) ได้ศึกษาทำการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมในการทำงานได้พบองค์ประกอบ ดังนี้

1) การแสวงหาโอกาสในการสร้างนวัตกรรม (Idea exploration) คือ การคิดค้นหรือมองหาวิธีหรือแนวทางในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การให้บริการ กระบวนการ หรือความพยายามที่จะคิดเกี่ยวกับกระบวนการทำงานผลิตภัณฑ์หรือบริการในแนวทางที่แตกต่างออกไป

2) การสร้างความคิด (Idea generation) คือ การสร้างแนวทาง สำหรับการนำไปสู่การปรับปรุง อาจเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ใหม่ บริการใหม่ หรือกระบวนการใหม่ การเข้าสู่ตลาดใหม่ การปรับปรุงกระบวนการทำงานหรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นแนวทางเพื่อจัดการกับปัญหา

3) การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) การมองหาการสนับสนุนการสร้างความร่วมมือ เช่น การชักชวน การสร้างอิทธิพลต่อผู้ร่วมงานคนอื่น ๆ รวมถึงการผลักดัน และการเจรจาต่อรอง

4) การนำความคิดใหม่ไปสู่การปฏิบัติ (Idea implementation) ความพยายามที่จะเปลี่ยนจากแนวความคิด วิธีการ เทคนิคใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์หรือแก้ไขปัญหาได้จากสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมสามารถจับต้องได้ เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่หรือการบริการใหม่ ๆ

Janssen (2003) ได้ศึกษาพฤติกรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

1) การสร้างความคิด (Idea Generation) คือ การที่บุคคลประสบปัญหาและรับรู้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน โดยนำปัญหาเหล่านั้นมาสร้างแนวคิดที่มีความแปลกใหม่ที่มีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน

2) การสนับสนุนความคิด (Idea Promotion) คือ การแสดงของบุคคลที่เกิดขึ้นเมื่อได้สร้างความคิดใหม่ ๆ ขึ้นมาใหม่แล้วนั้น ต้องมีการเสนอความคิดให้สังคมได้รับรู้ การหาเพื่อนหาผู้สนับสนุน และผู้อุปถัมภ์กับแนวคิดของตนเอง เป็นการสร้างผู้สนับสนุนที่สามารถทำให้ความคิดของตนเป็นที่ประจักษ์

3) การทำให้ความคิดเป็นจริง (Idea Realization and Innovation) การแสดงออกของบุคคลที่มีความต้องการในการผลิตการทดลอง การสร้างต้นแบบสำหรับชิ้นงานที่เป็นนวัตกรรมให้เป็นสิ่งที่สัมผัสได้ หรือไม่ก็เก็บเป็นประสบการณ์หรือวิธีการ หรือสามารถเผยแพร่ให้กลายเป็นสิ่งที่ใช้ประโยชน์ได้

Scott and Bruce (1994) แบ่งพฤติกรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรมออกเป็น 3 ขั้นตอนได้แก่

1) พฤติกรรมการรับรู้ปัญหา (Problem recognition) และพฤติกรรมการสร้างแนวคิดหรือแนวทางใหม่ (Generation of Ideas or Solutions) คือ การให้ความสำคัญกับสิ่งต่าง ๆ ที่มองว่าเป็นปัญหาที่ต้องให้ความสนใจยอมรับปัญหา และเข้าร่วมเพื่อหาแนวทางและวิธีแก้ปัญหา

2) พฤติกรรมการแสวงหาโอกาสในการนำเสนอความคิด (Seeks sponsorship) คือ การหาหนทางเพื่อนำเสนอแนวทางและวิธีแก้ปัญหา

3) พฤติกรรมการนำแนวทางที่ได้พัฒนาไปใช้จริง (Completes the idea) คือ การทำให้แนวทางและวิธีการแก้ปัญหาเป็นรูปเป็นร่างมากขึ้น โดยการสร้างต้นแบบหรือแบบจำลอง

Krause (2004) ได้ศึกษาแนวโน้มของการเกิดนวัตกรรม และพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมโดยใช้ภาวะผู้นำเป็นฐาน ศึกษากับผู้จัดการระดับกลาง จำนวน 399 คน จากองค์กรต่าง ๆ ซึ่งการวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบได้แก่

1) การสร้างและทดสอบความคิด (Generation and testing of ideas)

2) การนำไปใช้ (Implementation)

Dorenbosch et al. (2005) ได้อธิบายพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม จากแนวคิดของ Janssen และ Schoonebeek and van Looy (1997) ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้น ดังนี้

1) การสังเกตปัญหา (Problem-Recognition)

2) การสร้างความคิด (Idea Generation)

3) การสนับสนุนความคิด (Idea Promotion)

4) การทำความคิดให้เป็นจริง (Idea Realization)

Kanter (1988) ได้ค้นพบว่า พฤติกรรมเชิงนวัตกรรม ประกอบด้วยพฤติกรรม 3 ประการ ดังนี้

1) การสร้างความคิด (Idea Generation) เป็นการแสดงออกด้วยการสร้างความคิดหรือแสดงความคิดที่แปลกใหม่และมีประโยชน์ โดยมาจากการรับรู้สภาพปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน

2) การสนับสนุนความคิด (Idea Promotion) เป็นการแสดงออกของบุคคลที่สร้างความคิดหรือแสดงความคิดออกมาแล้วจะต้องมีการหาแนวร่วมทางสังคม หาเพื่อน หรือผู้สนับสนุน

ผู้อุปถัมภ์ให้เห็นด้วยกับแนวความคิดของตนเอง หรือเพื่อสร้างผู้สนับสนุนที่จะให้ความคิดของตนเองปรากฏเป็นที่ประจักษ์

3) การทำความคิดให้เป็นจริง (Idea Realization) คือ การที่บุคคลลงมือสร้างตัวต้นแบบ หรือโมเดล สำหรับชิ้นงานที่เป็นนวัตกรรม หรืออาจเก็บไว้เป็นประสบการณ์ที่สามารถเผยแพร่ให้กลายเป็นสิ่งที่ใช้ประโยชน์ได้

พรทิพย์ ไชยฤกษ์ (2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความผูกพันต่อองค์กรและพฤติกรรมเชิงสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยศึกษาพฤติกรรมพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม จาก 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1) ด้านการแสวงหาโอกาส (Opportunity Exploration) คือ การแสดงออกของบุคคลที่มีการค้นหาโอกาส ค้นหาเวลา เลือกที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ คิดสิ่งใหม่ๆ หรือช่องทางนำสิ่งใหม่ ๆ ที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์หรือแก้ไขปัญหา

2) ด้านความคิดริเริ่ม (Generativity) คือ การแสดงออกของบุคคลที่มีความสนใจที่จะกำหนดหรือเสนอสิ่งใหม่ ๆ โดยการผ่านกระบวนการคิดพิจารณาความสัมพันธ์และเชื่อมโยงประสบการณ์ที่มีเข้ากับแนวคิดใหม่ที่เกิดขึ้นจากความคิดของตนเองหรือแนวคิดใหม่ ๆ ที่มีอยู่จนเกิดเป็นความคิดที่มีประโยชน์

3) ด้านผู้นำทางความคิด (Championing) คือ พฤติกรรมของบุคคลที่มีความต้องการนำความคิดมาใช้เพื่อการปฏิบัติงานด้วยเชื่อมั่นในสิ่งที่ตนเองคิดว่าสามารถแก้ไขปัญหาได้และมีประโยชน์ โดยมีการเผยแพร่ความคิดให้กับบุคคลอื่นเพื่อให้เกิดการสนับสนุนความคิดของตนเองจากการชักจูง การโน้มน้าวให้ผู้อื่นสนใจกับความคิดของตนเอง รวมทั้งการหาแรงสนับสนุนในด้านต่าง ๆ

4) ด้านการประยุกต์ใช้ (Application) คือ พฤติกรรมของบุคคลที่มีการนำความคิดใหม่ ๆ ของตน มาทดลองประยุกต์ใช้กับการทำงาน โดยมีการปรับปรุงผลที่เกิดขึ้นจากการทำงานอยู่อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการมีความพยายามทำให้ผู้ร่วมองค์กรนำผลผลิตที่เกิดขึ้นไปประยุกต์ใช้หรือใช้ประโยชน์จากผลิตนั้น

พรรณพิลาศ เกิดวิชัย (2559) ได้ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของครูปฐมวัย โดยสรุปองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมไว้ 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1) การแสวงหาความคิด (Idea exploration) ได้แก่ พฤติกรรมของบุคคลที่มีการรับรู้ปัญหา การให้ความสำคัญปัญหาหรือข้อจำกัดจากประสบการณ์ เป็นการเปิดโอกาสในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาการสิ่งต่าง ๆ ให้มีคุณค่ามากขึ้น

2) การสร้างแนวความคิดใหม่ (Idea Generation) ได้แก่ พฤติกรรมของบุคคลที่นำปัญหา หรือข้อเสนอแนะ หรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์จากการรับรู้ มาสร้างเป็นแนวความคิดหรือวิธีการที่จะนำไปสู่วิธีการแก้ไขปัญหา สู่โอกาส อธิบาย เชื่อมโยงและผสมผสานระหว่างความคิดและข้อมูลที่เป็นประสบการณ์เข้าด้วยกัน

3) การมองหาการสนับสนุนความคิด (Idea Promotion) ได้แก่ พฤติกรรมการแสวงหาหนทางในการนำเสนอแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นสิ่งที่เกิดจากความคิดใหม่ ๆ ด้วยวิธีการระดมความร่วมมือหาผู้สนับสนุน ชักจูงและโน้มน้าวบุคคลอื่นให้เห็นด้วยกับแนวความคิดของตนเอง เป็นการนำความคิดใหม่ ๆ ไปเผยแพร่ให้กับบุคคลอื่น

4) การทำความคิดให้เกิดขึ้นจริง (Idea Implementation) ได้แก่ พฤติกรรมของบุคคลที่พัฒนาแนวความคิดให้เป็นสิ่งที่จับต้องได้เป็นรูปธรรมโดยการสร้างต้นแบบหรือแบบจำลองผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้ที่ต้องมีการปรับปรุงและนำไปใช้อย่างสม่ำเสมอ

ตารางที่ 3 แสดงการสังเคราะห์องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม

องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม	**นักวิจัย**									**รวม**
	Kleysen and Street (2001)	De Jong and Den Hartog (2010)	Janssen (2003)	Scott and Bruce (1994)	Krause (2004)	Dorenbosch et al. (2005)	Kanter (1988)	พรทิพย์ ไชยฤกษ์ (2557)	พรรณพิลาศ เกิดวิชัย (2559)	
การแสวงหาโอกาส/การสำรวจความคิด	✓	✓						✓	✓	4
การสร้างแนวคิดใหม่	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	8
การวิเคราะห์ข้อมูล/ทดสอบความคิด	✓				✓					2
การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	8
การทำความคิดให้เกิดผล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
การรับรู้ปัญหา/สังเกตปัญหา				✓		✓				2

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมเป็นการอธิบายถึงกระบวนการสร้างสรรค์ในรูปแบบของพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมต่าง ๆ ต่อไป ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม พิจารณาจากนิยามทำให้ได้องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมที่จะศึกษาในนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนด

หลักเกณฑ์ในการเลือกองค์ประกอบขึ้น โดยกำหนดให้เลือกใช้องค์ประกอบที่มีงานวิจัยหรือผู้เชี่ยวชาญกล่าวถึง ซ้ำกัน 4 ท่านขึ้นไปมาใช้ในการวิจัย หากองค์ประกอบใดที่มีงานวิจัยหรือผู้เชี่ยวชาญกล่าวน้อยกว่า 4 ท่าน จะไม่นำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ จึงได้องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมที่สำคัญ 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1) การสำรวจความคิด (Idea exploration) หมายถึง การแสดงออกถึงการค้นหาโอกาสในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ คิดค้นวิธีการหรือแนวทางใหม่ มองหาโอกาสในการเปลี่ยนแปลงจากการรับรู้ปัญหา การให้ความสำคัญกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นปัญหา เพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การให้บริการ กระบวนการ ที่มีคุณค่าสามารถใช้ประโยชน์ได้ หรือเกิดสิ่งใหม่ที่แตกต่างจากเดิม (De Jong and Den Hartog, 2010; Kleysen and Street, 2001; พรทิพย์ ไชยฤกษ์, 2557; พรรณพิลาศ เกิดวิชัย, 2559)

2) การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) หมายถึง พฤติกรรมการนำแนวความคิดใหม่ ๆ รวมทั้งปัญหาหรือข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ค้นพบมากำหนดวิธีการหรือสร้างแนวทางใหม่ ๆ ที่จะนำไปสู่โอกาส อธิบายและแบ่งประเภทของโอกาส การจัดลำดับความคิด เชื่อมโยงและผสมผสานความคิดกับข้อมูลที่มีเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่ การให้บริการใหม่ ที่เป็นประโยชน์ (De Jong and Den Hartog, 2010; Dorenbosch et al., 2005; Janssen, 2003; Kanter, 1988; Kleysen and Street, 2001; Krause, 2004; พรทิพย์ ไชยฤกษ์, 2557; พรรณพิลาศ เกิดวิชัย, 2559)

3) การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) หมายถึง พฤติกรรมการหาหนทางเพื่อนำเสนอแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาอันเป็นแนวทางความคิดที่สร้างขึ้นไปเผยแพร่ให้กับบุคคลอื่นเพื่อให้เป็นที่ยอมรับ การมองหาการสนับสนุนความคิดของตนโดยมีส่วนร่วมกับกิจกรรมทางสังคม มีการสร้างร่วมมือ การชักจูงโน้มน้าวเพื่อหาผู้สนับสนุนหรือเห็นด้วยกับแนวคิดของตน รวมทั้งต้องมีบุคลิกภาพที่ชอบการเปลี่ยนแปลง ชอบความเสี่ยง และมีความเชื่อมั่นให้ศักยภาพของความคิด (De Jong and Den Hartog, 2010; Dorenbosch et al., 2005; Janssen, 2003; Kanter, 1988; Kleysen and Street, 2001; Scott and Bruce, 1994; พรทิพย์ ไชยฤกษ์, 2557; พรรณพิลาศ เกิดวิชัย, 2559)

4) การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) หมายถึง พฤติกรรมในการพัฒนาแนวคิด วิธีการ ให้เป็นรูปประธรรมสู่สิ่งที่จับต้องได้ โดยมีการทดลอง การปรับปรุง การประยุกต์ใช้แนวคิดหรือวิธีการ การสร้างต้นแบบหรือแบบจำลอง ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่การให้บริการใหม่ ที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งต้องมีการนำแนวคิด วิธีการ ผลของแนวคิด วิธีการ มาปฏิบัติและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (De Jong and Den Hartog, 2010;

Dorenbosch et al., 2005; Janssen, 2003; Kanter, 1988; Kleysen and Street, 2001; Krause, 2004; Scott and Bruce, 1994; พรทิพย์ ไชยฤกษ์, 2557; พรรณพิลาศ เกิดวิชัย, 2559)

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ

2.3.1 ความหมายของวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย (2549) ให้ความหมายว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นเทคนิคทางสถิติ สำหรับวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว (Multivariate analysis techniques) ที่ออกแบบมาเพื่อช่วยให้นักวิจัยได้ใช้แสวงหาความรู้ความจริงดังกล่าว เช่น นักวิจัยสามารถใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis หรือ EFA) ในการพัฒนาทฤษฎี หรือนักวิจัยสามารถใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis หรือ CFA) ในการทดสอบหรือยืนยันทฤษฎี

กัลยา วานิชย์บัญชา (2551) ได้สรุปความหมายว่า เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว หรือเรียกว่าเป็นเทคนิคที่ใช้ในการลดจำนวนตัวแปร โดยการศึกษาถึงโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปร และสร้างตัวแปรใหม่เรียกว่า องค์ประกอบ ซึ่งองค์ประกอบที่สร้างขึ้นจะเป็นการนำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันหรือมีความร่วมกันสูงมารวมกันเป็นองค์ประกอบเดียวกัน ส่วนตัวแปรที่อยู่คนละองค์ประกอบมีความร่วมกันน้อย หรือไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

สายชล สินสมบูรณ์ทอง (2559) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการสร้างตัวแปรใหม่หรือปัจจัยซึ่งเป็นฟังก์ชั่นเชิงเส้นของตัวแปรเดิม เป็นวิธีลดจำนวนตัวแปรอย่างหนึ่ง โดยให้ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันมากอยู่ในปัจจัยเดียวกัน ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันน้อยหรือไม่มีความสัมพันธ์กันเลยจะอยู่คนละปัจจัยกัน

จึงสรุปได้ว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) หมายถึง การใช้เทคนิควิธีการทางสถิติจัดกระทำตัวแปรหลายตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน เป็นวิธีการลดจำนวนตัวแปรและสร้างตัวแปรใหม่ หรือเรียกว่า องค์ประกอบ โดยการจัดกระทำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูงมารวมกันเป็นองค์ประกอบเดียวกัน ส่วนตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันน้อยหรือไม่มีความสัมพันธ์กันจะอยู่คนละองค์ประกอบ

2.3.2 ประเภทของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

การวิเคราะห์องค์ประกอบ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.3.2.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและระบุองค์ประกอบร่วมที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบทำให้นำไปใช้ลดจำนวนตัวแปรสังเกตได้หรือรวมกันได้ โดยการสร้างตัวแปรใหม่ในรูปขององค์ประกอบร่วม (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจจะใช้ในกรณีที่ผู้วิจัยไม่มีความรู้ หรือไม่มีหลักฐานอ้างอิงเพียงพอสำหรับเป็นกรอบของสมมติฐานเกี่ยวกับจำนวนองค์ประกอบภายใต้ข้อมูลที่วัดได้เกี่ยวกับโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรเพื่อศึกษาโครงสร้างของตัวแปร

2.3.2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันใช้ในกรณีที่ผู้วิจัยมีกรอบแนวคิดที่มีแนวมีทฤษฎีว่ามีองค์ปะกอบใดบ้างที่ส่งอิทธิพลต่อตัวแปรสังเกต หรือองค์ประกอบใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กันเพื่อทราบถึงโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปร ซึ่งเป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

2.3.3 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ ดังนี้

2.3.3.1 เพื่ออธิบายลักษณะความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปรต่าง ๆ โดยที่ผู้วิจัยไม่มีความรู้หรือมีความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีเกี่ยวกับองค์ประกอบน้อย ซึ่งต้องการศึกษาในองค์ประกอบทำให้ทราบว่ามีองค์ประกอบร่วมอะไรบ้าง เรียกว่า Exploratory Factor Analysis Model หรือ EFA

2.3.3.2 เพื่อต้องการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับโครงสร้างขององค์ประกอบว่าองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบประกอบด้วยตัวแปรใดบ้าง และตัวแปรแต่ละตัวแปรควรมีน้ำหนักองค์ประกอบหรือความสัมพันธ์กันขนาดใด ตรงกับที่คาดการไว้หรือไม่ ซึ่งเป็นการตรวจสอบว่าองค์ประกอบว่ามีความสอดคล้องกับโมเดลหรือตรงกับทฤษฎีที่ได้ศึกษามาหรือไม่ จึงสรุปได้ว่าเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบโดยที่ผู้วิจัยทราบทฤษฎีมาบ้างแล้วหรือมีความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบในทฤษฎีนั้นพอสมควร เรียกว่า Confirmatory Factor Analysis Model หรือ CFA

2.3.4 ประโยชน์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

การวิเคราะห์องค์ประกอบหรือการวิเคราะห์ปัจจัย มีประโยชน์ดังนี้

2.3.4.1 ลดจำนวนตัวแปร โดยการรวมตัวแปรหลายๆ ตัวให้อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน องค์ประกอบที่ได้ถือเป็นตัวแปรใหม่ที่สามารถหาค่าข้อมูลขององค์ประกอบที่สร้างขึ้นได้ เรียกว่า คะแนนองค์ประกอบ (Factor Score) จึงสามารถนำองค์ประกอบดังกล่าวไปเป็นตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป เช่น การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์ (Regression and Correlation Analysis) การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) การทดสอบสมมุติฐาน T – test Z – test และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Discriminant Analysis) เป็นต้น

2.3.4.2 ใช้แก้ไขปัญหา Multicollinearity คือ ปัญหาจากตัวแปรอิสระมีค่าสหสัมพันธ์กันค่อนข้างสูงมาก ส่งผลต่อการพยากรณ์ในการวิเคราะความถอยถอยและสหสัมพันธ์มีความคลาดเคลื่อน ซึ่งการวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นวิธีหนึ่งที่นวมตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันไว้เป็นองค์ประกอบเดียวกันเป็นการสร้างองค์ประกอบใหม่

2.3.4.3 ทำให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา เนื่องจากเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบจะหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ของตัวแปรทีละคู่แล้วรวมตัวแปรที่สัมพันธ์กันมากไว้ในองค์ประกอบเดียวกัน จึงสามารถวิเคราะห์โครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในองค์ประกอบเดียวกันได้ ทำให้สามารถอธิบายความหมายของแต่ละองค์ประกอบได้ ตามความหมายของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในองค์ประกอบนั้น สามารถนำไปใช้ในด้านการวางแผนได้

2.3.5 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploration Factor Analysis หรือ EFA)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploration Factor Analysis หรือ EFA) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.3.5.1 สร้างเมตริกสหสัมพันธ์ระหว่างคู่ตัวแปร (Correlation Matrix) จะใช้ในการพิจารณาดูว่าข้อมูลที่ได้เหมาะสมต่อการวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไปหรือไม่ โดยการพิจารณาจากค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1) Barlett’s test of sphereicity เป็นตรวจสอบเมตริกสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่าเป็นเมตริกเอกลักษณ์หรือไม่ โดยพิจารณาจาก Barlett’s test ควรจะมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig น้อยกว่า 0.05) หมายถึง เมตริกสหสัมพันธ์ไม่เป็นเมตริกเอกลักษณ์ เหมาะสมต่อการนำไปวิเคราะห์หรือตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลต่อไป

2) Kaiser – Meyer Ohin Measurement of Sampling adequacy : KMO เป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของกลุ่มตัวอย่าง เป็นการเปรียบเทียบขนาดของผลรวมของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงส่วน โดยสามารถพิจารณาได้จากค่า KMO ควรมีมากกว่า 0.5

2.3.5.2 การสกัดองค์ประกอบ (Factor Extraction) เป็นขั้นตอนการพิจารณาตัวแปรสังเกตได้ ที่มีความสัมพันธ์กันแบบมีนัยสำคัญมารวมกันเป็นตัวแปรแฝงหรือองค์ประกอบตัวใหม่ โดยวิธีที่ใช้กันในการสกัดองค์ประกอบ (Factor Extraction) มี 2 วิธีใหญ่ ๆ ได้แก่ วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis : PCA) และวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบร่วม (Common Factor Analysis)

2.3.5.3 การหมุนแกนองค์ประกอบ (Rotation of initial factor) เป็นขั้นตอนที่จะดำเนินการแยกตัวแปรให้เห็นชัดเจนว่าตัวแปรที่ควรจะจัดอยู่ในกลุ่มหรือองค์ประกอบใด การหมุนแกนองค์ประกอบจะเป็นวิธีการที่จะทำให้ตัวแปรแต่ละตัวมีความชัดเจนขึ้น เนื่องจากการสกัดองค์ประกอบจะทำให้เกิดตัวแปรได้หลายองค์ประกอบ ตัวแปรมีความกระจายกันสูง ตัวแปรหนึ่งอาจจัดอยู่ได้หลายองค์ประกอบ ซึ่งยากต่อการตั้งชื่อองค์ประกอบหรืออาจจะอธิบายความหมายขององค์ประกอบได้ไม่ชัดเจน วิธีการหมุนแกนองค์ประกอบ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ

1) การหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal) เป็นการหมุนแกนโดยที่ให้แกนขององค์ประกอบหมุนจากตำแหน่งเดิม ในลักษณะตั้งฉากกันตลอดเวลาที่มีการหมุนแกนองค์ประกอบแบบมุมฉาก สามารถจำแนกได้ 3 วิธีย่อย ๆ ดังนี้

1.1) แบบควอติแมกซ์ (Quartimax Rotation) วิธีนี้เป็นการหมุนแกนโดยให้กำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละแถวในเมาทริกซ์องค์ประกอบมีค่าสูงสุด แต่การคำนวณต้องใช้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบกำลังสี่ คือ การทำค่าผลรวมของกำลังสี่ของน้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละแถวให้มีค่าสูงสุด ซึ่งจะทำมให้ได้องค์ประกอบที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมีค่าสูงบางตัวแปร และมีน้ำหนักองค์ประกอบปานกลางและต่ำบนตัวแปรที่เหลือ เป็นผลให้ได้องค์ประกอบทั่วไป

1.2) แบบวาริแมกซ์ (Varimax Rotation) เป็นวิธีการลดจำนวนตัวแปรที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากในแต่ละองค์ประกอบให้เหลือน้อยที่สุด เป็นการหมุนแกนโดยใช้กำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละคอลัมน์ในเมทริกซ์องค์ประกอบที่มีค่าสูงสุด มีความซับซ้อนกว่าวิธีแบบควอติแมกซ์ (Quartimax Rotation) แต่มีข้อดีคือ สามารถให้องค์ประกอบที่มีโครงสร้างง่ายแบบมีความคงที่ในแบบแผนขององค์ประกอบ ซึ่งมีผลต่อการแปลความหมายที่สะดวกขึ้น

1.3) แบบอิควาแมกซ์ (Equamax) เป็นวิธีผสมผสานวิธีควอร์ติแมกซ์และวิธีแวร์ริแมกซ์ องค์ประกอบที่ได้จะมีลักษณะกลางๆ ระหว่างสองวิธีนี้เป็นการลดจำนวนทั้งจำนวนตัวแปรในแต่ละองค์ประกอบและลดจำนวนองค์ประกอบที่ใช้อธิบายความหมายของตัวแปร

2) การหมุนแกนแบบมุมแหลม (Oblique rotation) เป็นการหมุนแกนแบบไม่ตั้งฉาก ไม่สามารถจำแนกตัวแปรที่จะระบุลงไปในองค์ประกอบหนึ่งๆ ได้อย่างชัดเจน การหมุนแกนแบบมุมแหลมจะช่วยจำแนกตัวแปรได้สะดวกขึ้น โดยการตรวจสอบค่าน้ำหนักองค์ประกอบว่าปรากฏน้ำหนักส่วนใหญ่อยู่ที่องค์ประกอบใด

2.2.5.4 การให้ความหมายองค์ประกอบ เป็นขั้นตอนในการกำหนดชื่อหรือความหมายให้กับองค์ประกอบที่วิเคราะห์ได้ โดยพิจารณาว่าองค์ประกอบนั้น ประกอบด้วยตัวแปรใดที่เป็นสมาชิกอยู่ ซึ่งก่อนจะให้ความหมายขององค์ประกอบนั้น ควรพิจารณาเลือกตัวแปรที่มีความเหมาะสมที่จะเป็นสมาชิกขององค์ประกอบนั้นมากที่สุด เพื่อลดปัญหาการซ้ำซ้อนของตัวแปร เช่น ตัวแปรหนึ่งอาจจัดอยู่ในสมาชิกในองค์ประกอบได้หลายองค์ประกอบ โดยสามารถพิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบหรือสัมประสิทธิ์ของแต่ละองค์ประกอบ (Factor Loading) ที่ได้จากการหมุนแกน โดยเลือกเฉพาะองค์ประกอบมีที่ค่า Eigenvalue หรือค่า Percent of Variance สูง แสดงว่าองค์ประกอบนั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรสูงมาก ถือว่าตัวแปรนั้นควรจะเป็นสมาชิกขององค์ประกอบนั้น ในการกำหนดชื่อหรือความหมายองค์ประกอบนั้นผู้วิจัยอาจต้องอาศัยประสบการณ์ รวมทั้งความสอดคล้องกับทฤษฎีเพื่อให้ความหมายขององค์ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน

2.3.6 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis หรือ CFA)

ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) มีขั้นตอนคล้ายกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA) คือ มีขั้นเตรียมเมตริกสหสัมพันธ์ การสกัดองค์ประกอบขั้นต้น การหมุนแกนและการสร้างสเกลองค์ประกอบ โดยการวิเคราะห์ (CFA) ผู้วิจัยจะต้องกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดล และระบุความเป็นได้ค่าเดียวของโมเดล และสามารถสรุปขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis หรือ CFA) มีวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอน คือ

2.3.6.1 การกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดล (Model Specification) ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ผู้วิจัยต้องสร้างโมเดลโดยมีทฤษฎีและหลักฐานการวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นเครื่องมือสนับสนุน เมื่อได้โมเดลแล้วจึงนำโมเดลมากำหนดข้อมูลจำเพาะเพื่อใส่เป็นข้อมูลให้โปรแกรม Lisrel ทำงาน โดยข้อมูลจำเพาะที่นักวิจัยต้องกำหนดโมเดล มีดังนี้

1) จำนวนองค์ประกอบ

2) ค่าความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ระหว่างองค์ประกอบร่วม หรือค่าของสมาชิกในเมตริก PH (เมตริกความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างองค์ประกอบ K) ของโปรแกรม Lisrel

3) เส้นทางแสดงอิทธิพลระหว่างองค์ประกอบร่วม K และตัวแปรสังเกตได้ X หรือค่าของสมาชิกในเมตริก LX (เมตริกสัมประสิทธิ์การถดถอยของ X บน K) ของโปรแกรม Lisrel ถ้าผู้วิจัยมีโมเดล CFA กำหนดค่าตัวแปร X1, X2, X3 ได้รับอิทธิพลจากองค์ประกอบร่วม K สมาชิกที่แทนสัมประสิทธิ์การถดถอยของ K บน X1, X2, X3 ต้องกำหนดเป็นพารามิเตอร์อิสระ ส่วนตัวแปร X4, X5, ที่ไม่ได้รับอิทธิพลจากองค์ประกอบร่วม K จะมีค่าพารามิเตอร์กำหนดเป็นศูนย์

4) ค่าของความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างเทอมคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้ X หรือค่าของสมาชิกในเมตริก TD (เมตริกความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างเทอมความคลาดเคลื่อน d ของตัวแปร X) ของโปรแกรม Lisrel

การกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจะช่วยลดจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่าให้น้อยลง ทำให้โปรแกรม Lisrel สามารถแก้สมการหาตัวไม่ทราบค่าได้เป็นค่าประมาณพารามิเตอร์ที่ต้องการได้

2.3.6.2 การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล (Model Identification) มีความสำคัญต่อการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล เพราะการประมาณค่าของพารามิเตอร์จะทำได้ก็ต่อเมื่อสมการที่เป็นไปได้ค่าเดียว ซึ่งการที่จะทำให้จำนวนพารามิเตอร์อิสระหรือตัวไม่ทราบค่าลดลง และโมเดลมีโอกาสระบุได้พอดีนั้น สามารถทำได้โดยการกำหนดเงื่อนไขบังคับ ซึ่งการกำหนดเงื่อนไขบังคับนี้ทำได้ 2 วิธี คือ การตั้งเงื่อนไขให้พารามิเตอร์เป็นพารามิเตอร์กำหนดและการตั้งเงื่อนไขให้พารามิเตอร์เท่ากัน

2.3.6.3 การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Estimating the Parameter) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยการแก้สมการโครงสร้างเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ ซึ่งเป็นตัวไม่ทราบค่าในสมการ เป็นการดำเนินการโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ การประมาณค่าพารามิเตอร์ได้จากการใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของตัวแปรสังเกตได้หรือข้อคำถามประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร

2.3.6.4 การประเมินความสอดคล้องของโมเดล (Evaluating the Data Model Fit) เป็นการตรวจสอบค่าสถิติต่าง ๆ ที่ได้หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งค่าสถิติต่าง ๆ จะเป็นสิ่งยืนยันได้ว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ โดยค่าสถิติต่าง ๆ ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อให้ผู้วิจัยทำการปรับโมเดลให้มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.3.6.5 การปรับโมเดลโมเดล (Model Modification) ในกรณีที่ค่าสถิติวัดความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าการกำหนดความสัมพันธ์ต่าง ๆ ในโมเดลไม่สอดคล้องกับสถานภาพความจริง ผู้วิจัยสามารถปรับพารามิเตอร์ในโมเดลสมมติฐานแล้วทดสอบผลการปรับโมเดลโปรแกรมให้ค่าดัชนีการปรับโมเดล (Modification Indices : MI) จะเสนอแนะว่าควรเพิ่มหรือตัดพารามิเตอร์ตัวใดเพื่อให้โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูล ส่วนการตัดสินใจปรับพารามิเตอร์ตัวใดขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้วิจัยที่ต้องปรับพารามิเตอร์อย่างมีความหมายในเชิงเนื้อหาสามารถตีความหมายค่าพารามิเตอร์นั้น ๆ ได้ชัดเจน

เกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้อง

การอธิบายความสอดคล้องของโมเดลตามทฤษฎีที่ได้จากการวิเคราะห์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง พิจารณาความสอดคล้องจากค่าสถิติดังต่อไปนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

1) ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square Stetistics :χ^2) เป็นค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลในภาพรวม ต้องไม่มีนัยสำคัญ หรือการพิจารณาจากค่า χ^2 ที่ควรมีค่าเข้าใกล้ศูนย์จะแสดงให้เห็นว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2) ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) เป็นค่าที่ใช้ทดสอบสมมติฐานเพื่อพิจารณาความสอดคล้องของโมเดล มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ควรมีค่าต่ำกว่า 0.05

3) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index : GFI) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และเป็นค่าที่ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง แต่ลักษณะการแจกแจงขึ้นอยู่กับขนาดกลุ่มตัวอย่าง การพิจารณาความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากค่าดัชนี GFI ที่เข้าใกล้ 1.00

4) ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพันธ์ ได้แก่ ค่า CFI (Comparative Fit Index) พิจารณาความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้จากค่า CFI ที่ดีควรมีค่ามากกว่า 0.90 ขึ้นไป

5) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjust Goodness of Fit Index : AGFI) เป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมที่อธิบายได้ด้วยโมเดลโดยปรับแก้ด้วยองศาความเป็นอิสระ การพิจารณาความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์พิจารณาได้จากค่าดัชนี AGFI ที่มีค่ามากกว่า .90

6) ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนในรูปความคลาดเคลื่อน ได้แก่ ค่า Standardized RMR เป็นค่า Standardized Residual พิจารณาความกลมกลืนของข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดล ได้จากค่า Standardized RMR ควรมีค่าน้อยกว่า 0.05

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธีรดล โคตรเวียง (2561) ได้ศึกษาพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมของบริษัท ข้าว ซี.พี.จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อหาลักษณะการแสดงออกของพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมของพนักงานที่ส่งผลต่อการเกิดนวัตกรรมภายในองค์กร ตลอดจนนำเสนอแผนการส่งเสริมพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมที่พึงประสงค์แก่ผู้บริหารเพื่อการประยุกต์ใช้กับการบริหารองค์กร โดยผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ หัวหน้างาน และพนักงานที่เข้าร่วมโครงการส่งเสริมนวัตกรรมของบริษัท จำนวน 13 ท่าน ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ และถอดบทสุนทรพจน์จากผู้บริหารระดับสูง จำนวน 3 ท่าน ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมสร้างนวัตกรรมตามความคาดหวังของผู้บริหาร มุ่งหวังให้พนักงานเปิดใจต่อการเปลี่ยนแปลงหรือการเปิดกว้างที่จะเปลี่ยน (Openness to Change) และกล้าที่จะทดลองทำสิ่งใหม่ๆ มีความแตกต่างจากพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมของพนักงานที่เริ่มต้นจากการที่ตนเองต้องการป้องกันและแก้ไขปัญหาในการทำงานซึ่งเป็นพฤติกรรม (Proactive) จากนั้นจึงใช้แสดงพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ผสานกับการมุ่งเน้นอนาคต (Future Orientation) ในระหว่างการออกแบบผลงานนวัตกรรม จากนั้นจึงแสดงพฤติกรรมความกล้าเสี่ยง (Risk Taking) และการเปิดกว้างที่จะเปลี่ยน (Openness to Change) ในขั้นตอนการนำนวัตกรรมมาปฏิบัติ นอกจากนี้ยังพบว่าพฤติกรรมการยอมรับความเสี่ยงของพนักงานอยู่ในระดับที่ไม่สูงมาก นำไปสู่ข้อเสนอแนะแผนการส่งเสริมการสร้างความกล้าให้แก่พนักงานในการกล้าเสนอความคิดใหม่ๆ และยอมรับความเสี่ยงที่จะทดลองทำให้สิ่งใหม่ ๆ และการนำไปใช้จริงในองค์กร

นัฐกานต์ ฐิติจำเริญพร (2561) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของพนักงานบริษัทโตโยต้า ไดฮัทสุ เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากพนักงานบริษัท จำนวน 325 โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานคือ การวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้การทดสอบค่าสถิติ One Way ANOVA และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ เมื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้นำในองค์กร พบว่า ระดับความคิดเห็นต่อพฤติกรรมของผู้นำในองค์การโดยภาพรวม มีความสำคัญระดับสูงที่สุด ได้แก่ ด้านพฤติกรรมที่เน้นความสัมพันธ์ รองลงมา ได้แก่ ด้านพฤติกรรมที่เน้นงาน และด้านพฤติกรรมที่เน้นการเปลี่ยนแปลงตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อศึกษาสภาพแวดล้อมการทำงานในองค์กร พบว่า ระดับความคิดเห็นต่อสภาพแวดล้อมการทำงานในองค์กรโดยภาพรวม มีความสำคัญระดับสูงสุด ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อมทางสังคม รองลงมา ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และด้านสภาพแวดล้อมทางจิตใจตามลำดับ และเมื่อศึกษาพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของพนักงานองค์กร พบว่า ระดับความคิดเห็นต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของพนักงานองค์กรโดยภาพรวม มีความสำคัญระดับสูงที่สุด ได้แก่

พฤติกรรมการค้นหาโอกาส รองลงมา ได้แก่ ด้านความมีนวัตกรรมของพนักงาน ด้านความคิดสร้างสรรค์ของพนักงาน และด้านพฤติกรรมการปฏิบัติงานเชิงรุก ตามลำดับ

ยศวดี สิทธิเดช (2560) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มเอียงทางบวกและความไว้วางใจในองค์การกับความผาสุกและพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม : บทบาทการเป็นตัวแปรสื่อของความผูกพันต่องาน เป็นรูปแบบการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (correlational research) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือ ข้าราชการและพนักงานของรัฐและเอกชนที่ทางานในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวนทั้งหมด 452 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดแนวโน้มเอียงทางบวก แบบวัดความไว้วางใจในองค์การ แบบวัดความผูกพันต่องาน แบบวัดความผาสุก และแบบวัดพฤติกรรมเชิงสร้างสรรค์นวัตกรรม การวิเคราะห์ข้อมูลทำโดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson’s product moment correlation) และการวิเคราะห์เส้นทาง (path analysis) ผลการศึกษาพบว่า 1) แนวโน้มเอียงทางบวกสามารถทำนายความผาสุกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = .31, p < .01) 2) แนวโน้มเอียงทางบวกสามารถทำนายพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = .19, p < .01) 3) ความไว้วางใจในองค์กรสามารถทำนายความผาสุกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = .13, p < .01) 4) ความไว้วางใจในองค์กรไม่สามารถทำนายพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม (β = .04, ns) 5) แนวโน้มเอียงทางบวกสามารถทำนายความผูกพันต่องานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = .26, p < .01) 6) ความไว้วางใจในองค์กรสามารถทำนายความผูกพันต่องานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = .52, p < .01) 7) ความผูกพันต่องานสามารถทำนายความผาสุกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = .38, p < .01) 8) ความผูกพันต่องานสามารถทำนายพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (β = .45, p < .01) 9) ความผูกพันต่องานมีบทบาทเป็นตัวแปรสื่อในความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มเอียงทางบวกกับความผาสุกและพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยแนวโน้มเอียงทางบวกมีอิทธิพลเชิงบวกทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความผาสุกและพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม 10) ความผูกพันต่องานมีบทบาทเป็นตัวแปรสื่อในความสัมพันธ์ระหว่างความไว้วางใจในองค์กรกับความผาสุกและพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยความไว้วางใจในองค์การมีอิทธิพลเชิงบวกทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อความผาสุก แต่ไม่มีอิทธิพลทางตรงต่อพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม

พรทิพย์ ไชยฤกษ์ (2557) ได้ศึกษาพฤติกรรมเชิงสร้างสรรค์นวัตกรรมของตัวบุคลากรผ่านความผูกพันต่อองค์กรของสถาบันวิจัยแห่งหนึ่ง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเป็นแบบวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 22 ข้อคำถาม ซึ่งการวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของบุคคลกร ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ การแสวงหาโอกาส, ความคิดริเริ่ม, ผู้นำทางความคิด และการประยุกต์ใช้ โดยมีความเชื่อมั่นพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์

แอลฟาของครอนบาคแบบสอบถามในส่วนของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมเท่ากับ 0.948 นำมาวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุแบบขั้นตอน ได้ข้อค้นพบว่า ปัจจัยความผูกพันต่อองค์กรในด้านพฤติกรรมและด้านการรับรู้ของบุคลากรส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมเชิงสร้างสรรค์นวัตกรรม

พรรณพิลาศ เกิดวิชัย (2559) ได้นำแนวคิดแนวคิดหุ้นส่วนภาคเอกชน โดยร่วมกับการศึกษาความคิดเห็นจากครูปฐมวัยและผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบสภาพแวดล้อมที่เสริมสร้างพฤติกรรมการสร้างนวัตกรรม จากนั้นนำรูปไปทดลองใช้จริงเพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบสถาพแวดล้อม และนำเสนอรูปแบบฯ ที่ได้พัฒนาขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ เว็บไซต์ที่สร้างขึ้นตามรูปแบบและคู่มือการปฏิบัติ แบบประเมินผลงาน แบบบันทึกหลังการเข้าร่วมกิจกรรม แบบบันทึกพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้มีการวิเคราะห์พฤติกรรมการสร้างนวัตกรรม เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการใช้รูปแบบสภาพแวดล้อมโดยใช้แบบวัดพฤติกรรมการสร้างนวัตกรรมที่สร้างตามองค์ประกอบของพฤติกรรมการสร้างนวัตกรรมทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การแสวงหาความคิด 2) การสร้างแนวความคิดใหม่ 3) การมองหาการสนับสนุนความคิด และ 4) การทำความให้เกิดขึ้นจริง

ภัณฑิรา ดวงจินดา (2560) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบและพัฒนาตัวชี้วัดสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีการแบ่งการวิเคราะห์องค์ประกอบเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA) เป็นการสร้างตัวบ่งชี้จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและนำข้อมูลมาตรวจสอบเพิ่มเติมกับผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการสัมภาษณ์โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากนั้นนำข้อมูลมาสร้างเป็นแบบสอบถามเพื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูผู้สอนจำนวน 468 คน ส่วนขั้นตอนที่สอง เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เก็บข้อมูลจากครูผู้สอนจำนวน 658 คน โดยใช้แบบสอบถามและนำมาตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน จากโปรแกรม Lisrel พบว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่ ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ที่มีค่าน้อยกว่า 2.00 ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือมาตรฐาน (RMSEA) มีค่าน้อยกว่า 0.05 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ (RMR) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มากกว่า 0.95 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มากกว่า 0.95 มีค่าเข้าใกล้ศูนย์

โชติกา จันทร์อุ่ย (2562) ได้ศึกษาระดับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมยุค Gen Y กับพนักงานในด้านองค์กร ด้านกลุ่มงาน และด้านบุคคล โดยมีบรรยากาศที่ส่งเสริมความเป็นนวัตกรรม การแลกเปลี่ยนระหว่างผู้นำองค์กรกับสมาชิก และความไม่พอใจในสถานการณ์ที่เป็นอยู่ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดระดับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมเป็นแบบสอบถาม จำนวน 9 ข้อ มาตราส่วนประมาณค่า 7 ระดับ

และมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคของแบบสอบถามเท่ากับ 0.95 โดยแบ่งการประเมินเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านการสร้างความคิด ด้านการส่งเสริมความคิด และการทำความคิดให้เป็นจริง

ภัทรพล อังคณานุวัฒน์ (2563) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมในระดับพนักงานบริษัท ได้ข้อค้นพบว่า การได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารบริษัทในด้านงบประมาณ ด้านความรู้ บรรยายกาศที่เอื้อต่อการสร้างนวัตกรรมที่สนับสนุนให้พนักงานนำความคิดมาพัฒนาเป็นต้นแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ และแรงจูงใจด้านเงินเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม

Vegt and Janssen (2003) ได้ศึกษาเรื่อง ผลกระทบร่วมของการพึ่งพากันและกลุ่มความหลากหลายของนวัตกรรม จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 343 คนทีเป็นทีมงานในองค์กรเกี่ยวกับการเงิน จำนวน 41 องค์กร โดยทำการวิเคราะห์พหุระดับ พบว่า การรับรู้เกี่ยวกับการพึ่งพาอาศัยกันของแต่ละบุคคลมีเป้าหมายไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม แต่ในทีมงานที่มีความแตกต่างกันกลับมีความสัมพันธ์ในเชิงพึ่งพาอาศัยกันในเชิงบวก

Janssen (2003) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการสร้างนวัตกรรมในการทำงานในกลุ่มพนักงาน จำนวน 170 คน แบบวัดของ Jensen มีทั้งหมด 9 ข้อ ซึ่งพัฒนามาจากแบบวัดของ Scott and Bruce แบบวัดดังกล่าวเป็นการสร้างสถานการณ์สมมติ เป็นมาตรการวัดแบบช่วง 6 ระดับ โดยให้พนักงานรายงานตนเองควบคู่ไปกับให้หัวหน้ารายงาน ผลจากการใช้แบบวัดให้ผลใกล้เคียงกันกับงานของ Scott and Bruce ที่มีค่าความเชื่อมั่น สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เท่ากับ .89 ในขณะที่แบบวัดของ Jensen สำหรับรายงานการรายงานตนเองมีค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เท่ากับ .95 และสำหรับหัวหน้ารายงานมีค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เท่ากับ .96

Kleysen and Street (2001) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม โดยทำการศึกษาจากพนักงาน จำนวน 9 องค์กร มีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 225 คน โดยใช้แบบวัดรายงานตนเอง ซึ่งมีจำนวน 14 ข้อ เป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่า 6 ระดับ ศึกษา 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) พฤติกรรมด้านการแสวงหาโอกาส (Opportunity exploration) 2) พฤติกรรมด้านความคิดริเริ่ม (Generativity) 3) พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูล (Formative Investigation) 4) พฤติกรรมด้านการเป็นผู้นำความคิด (Championing) 5) พฤติกรรมด้านการประยุกต์ใช้ (Application) โดยผลการวิจัยพบว่า โมเดลที่สร้างขึ้นไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมจึงมีองค์ประกอบเดียว และมีค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาคของแบบสอบถามทั้งฉบับ เท่ากับ 0.97

De Jong and Den Hartog (2010) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมในการทำงานโดยทำการศึกษากลับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักวิจัย จำนวน 703 คน และหัวหน้าคนงานอีก จำนวน 94 คน ในสถาบันวิจัยประเทศเนเธอร์แลนด์ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) พบองค์ประกอบ ดังนี้ 1) การแสวงหาโอกาสในการสร้างนวัตกรรม (Idea exploration) 2) การสร้างความคิด (Idea generation) 3) การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) และ 4) การนำความใหม่ไปสู่การปฏิบัติ (Idea implementation) ใช้แบบสอบถามเป็นมาตรวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ รวม 10 ข้อ ผลการวิจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์คือ GFI> 0.90 และ RMSEA < 0.08

2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัยเบื้องต้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหายเพื่อให้ได้องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ขั้นที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ขั้นที่ 1 การศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัย ดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม เพื่อศึกษาองค์ประกอบและการกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมเบื้องต้น จากนั้นนำข้อมูลองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมเบื้องต้นมาตรวจสอบโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การกำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

การกำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่จะทำการสัมภาษณ์ เพื่อขอข้อสนับสนุนและคำแนะนำเกี่ยวกับองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยผู้วิจัยพิจารณาเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 7 ท่าน ดังนี้

1) กลุ่มผู้บริหารเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา จำนวน 1 ท่าน โดยมีเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกตามคุณสมบัติ คือ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการบริหารหรือคณะกรรมการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา โดยมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือเป็นผู้ที่เคยได้รับรางวัลในระดับชาติหรือนานาชาติ

2) กลุ่มครูที่ปรึกษาด้านผลงานนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนอาชีวศึกษา จำนวน 3 ท่าน โดยมีเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกตามคุณสมบัติทั้ง 2 ข้อ ดังนี้

2.1) เป็นครูที่ปรึกษาให้กับนักเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในการพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ โดยมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

2.2) เป็นครูที่ปรึกษาให้กับนักเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่สามารถพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ โดยได้รับรางวัลในระดับภาคหรือระดับชาติ

3) กลุ่มนักวิชาการหรือบุคคลผู้ประสบความสำเร็จในการพัฒนานวัตกรรม จำนวน 3 ท่าน โดยมีเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกตามคุณสมบัติ อย่างน้อย 1 ข้อ ดังนี้

3.1) เป็นนักวิชาการหรือบุคคลผู้มีประสบการณ์ หรือมีความรู้และความเชี่ยวชาญด้านพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม หรือทำงานด้านการพัฒนานวัตกรรมของนักเรียนนักศึกษา รวมทั้งทำงานด้านการส่งเสริมนักเรียนให้เป็นนวัตกร

3.2) เป็นบุคคลผู้ประสบความสำเร็จในการพัฒนาผลงานนวัตกรรม เทคโนโลยีสิ่งประดิษฐ์ โดยได้รับรางวัลในระดับชาติหรือนานาชาติ หรืออาจพิจารณาจากผลงานนวัตกรรมที่บุคคลทั่วไปเป็นที่รู้จักดี

เมื่อได้ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญปรึกษาหารือกับอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อผ่านความเห็นชอบ

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมที่ได้จากการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาเป็นกรอบในการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับนำมาใช้ในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ โดยแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยกำหนดกรอบของแบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 มีส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ เป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ชื่อ อายุ วุฒิการศึกษาสูงสุด อาชีพ สถานที่ทำงาน ตำแหน่ง (ถ้ามี) และความเชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยมีประเด็นข้อคำถามในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับความเหมาะสมขององค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนและขอคำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับกรอบแนวคิดในการวิจัย

ส่วนที่ 2 เอกสารประกอบการพิจารณาองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การทำวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย วัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ นิยามขององค์ประกอบ และกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย

1.3 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบสัมภาษณ์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบสัมภาษณ์ ดังนี้

1) ผู้วิจัยนำองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมากำหนดกรอบเนื้อหาในการสัมภาษณ์ โดยกำหนดโครงสร้างข้อคำถามแบบปลายเปิด ซึ่งทำให้ผู้วิจัยรู้คำตอบในแง่มุมต่าง ๆ ซึ่งอยู่นอกเหนือจากการคาดคะเนของผู้วิจัย แล้วแต่ความรู้และประสบการณ์ของผู้ให้ข้อมูล (สุภางค์ จันทวานิช, 2561) เพื่อนำไปใช้ในการสัมภาษณ์ความคิดเห็น ขอข้อสนับสนุนและคำแนะนำเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาคัดเลือกพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่มีความเหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมและปรับกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยมีข้อคำถามจำนวน 5 ข้อดังนี้

1.1) พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมในความเห็นของท่านมีความหมายว่าอย่างไร หรือประกอบด้วยอะไรบ้าง

1.2) จากองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมที่ผู้วิจัยศึกษามาเบื้องต้น ท่านคิดว่ามีความครอบคลุม ถึงพฤติกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหรือไม่ หรือควรมีพฤติกรรมใดเพิ่มเติม

1.3) ท่านคิดว่าพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมมีความสำคัญต่อนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหรือไม่อย่างไร

1.4) แนวทางในการส่งเสริม หรือพัฒนาพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพท่านคิดว่าควรทำอย่างไร

1.5) ท่านมีข้อเสนอแนะ หรือข้อคิดเห็นอื่นใดเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียน

2) ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์และเอกสารประกอบการสัมภาษณ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและนำข้อคำถามดังกล่าวให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม/เทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของข้อคำถาม (Item Objective Congruence Index: IOC) โดยมีข้อคำถามต่ำว่าเกณฑ์จำนวน 1 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 0.33 จึงตัดข้อคำถามออกตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เหลือข้อคำถามที่ใช้สัมภาษณ์ 4 ข้อคำถาม ทุกข้อคำถามมีค่า IOC เท่ากับ 1 ทั้งนี้ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าควรมีเอกสารประกอบการสัมภาษณ์ที่เกี่ยวกับองค์ประกอบที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์มาเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณา

1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยมีการเก็บรวมรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ มีดังนี้

1) ผู้วิจัยติดต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูล ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยติดต่อทางโทรศัพท์และชี้แจงรายละเอียดวัตถุประสงค์ พร้อมทั้งนัดหมายวัน เวลา สถานที่ ในการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูล

2) ผู้วิจัยนำเอกสารขออนุญาตสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ส่งถึงผู้เชี่ยวชาญก่อนวันสัมภาษณ์

3) เมื่อถึงเวลานัดหมาย ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ที่มีการกำหนดประเด็นปัญหาในการสัมภาษณ์ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.1) แนะนำตัวต่อผู้ให้สัมภาษณ์ และชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ รวมทั้งประโยชน์ที่จะได้รับจากการสัมภาษณ์

3.2) กล่าวนำเกี่ยวกับองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ก่อนเริ่มสัมภาษณ์

3.3) สัมภาษณ์ตามประเด็นที่ได้กำหนดไว้ โดยอาจจะมีการปรับเปลี่ยนข้อคำถามตามความเหมาะสม โดยขออนุญาตใช้อุปกรณ์ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ สมุดบันทึก เครื่องบันทึกเสียง และกล้องถ่ายภาพ

4) กล่าวขอบคุณและมอบของที่ระลึกแก่ผู้ให้ข้อมูลหรือผู้ให้สัมภาษณ์

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในขั้นนี้เป็นการเก็บรวมรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเนื้อหาที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และสร้างข้อสรุป และปรับปรุงเกี่ยวกับพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ที่เหมาะสมตามการตรวจสอบและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

2.1.1 ประชากรในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 24 สาขาวิชา คือ 1) ช่างยนต์ 2) ช่างกลโรงงาน 3) ช่างเชื่อมโลหะ 4) ช่างไฟฟ้ากำลัง 5) ช่างอิเล็กทรอนิกส์ 6) ช่างก่อสร้าง 7) ช่างเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน 8) สถาปัตยกรรม 9) สำรวจ 10) ช่างเขียนแบบเครื่องกล 11) ช่างซ่อมบำรุง 12) ช่างพิมพ์ 13) เทคนิคแว่นตาและเลนส์ 14) ช่างต่อเรือ 15) ช่างโทรคมนาคม 16) ช่างเครื่องมือวัดและควบคุม 17) โยธา 18) อุตสาหกรรมยาง 19) เมคคาทรอนิกส์ 20) ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ 21) เทคโนโลยีฟอกหนัง 22) ช่างเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 23) ช่างซ่อมบำรุงเรือ และ 24) เครื่องกลเกษตร ระดับชั้นปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในสถานศึกษาสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ในภาคกลาง ทั้งหมดจำนวน 15,318 คน โดยมีรายละเอียดจำนวนนักเรียนดังตารางที่ 4

2.1.2 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis หรือ CFA) ได้ใช้การกำหนดกลุ่มตัวอย่างจากสัดส่วนของจำนวนกลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนค่าพารามิเตอร์อิสระ (free parameter) ค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณได้คือ 43 ค่า ซึ่ง Hair et al. (2019) เสนอว่าควรมีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 10 – 20 เท่าของจำนวนพารามิเตอร์อิสระ ผู้วิจัยจึงใช้ 15 เท่าของจำนวนพารามิเตอร์อิสระมาคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ได้ 645 คน เนื่องจากงานวิจัยนี้มีเป้าหมายให้ได้ข้อมูลในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมของกลุ่มผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันในบริบทของสถานศึกษาเพื่อให้มีความครอบคลุมทั้งสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ในภาคกลาง จึงต้องเก็บข้อมูลจาก 2 สังกัด ๆ ละเท่ากัน เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลและให้มีความเพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยมีเป้าหมายเท่ากับ 860 คน สังกัดละ 430 คน

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 3 ภาคกลาง ประจำปีการศึกษา 2564 จำแนกตามสังกัดสถานศึกษา

จังหวัด	จำนวนสถานศึกษา สังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (แห่ง)	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (แห่ง)	จำนวนนักเรียน (คน)
กาญจนบุรี	4	871	1	41
ชัยนาท	2	584	1	6
นครปฐม	5	882	2	43
นนทบุรี	1	202	-	-
ปทุมธานี	3	851	-	-
ประจวบคีรีขันธ์	4	877	1	25
พระนครศรีอยุธยา	6	1,132	2	405
เพชรบุรี	5	505	-	-
ราชบุรี	6	1,073	3	449
ลพบุรี	5	1,270	6	664
สมุทรปราการ	4	893	-	-
สมุทรสงคราม	3	377	-	-
สมุทรสาคร	2	608	-	-
สระบุรี	6	1,412	1	178
สิงห์บุรี	3	519	-	-
สุพรรณบุรี	4	929	-	-
อ่างทอง	3	522	-	-
รวม	**66**	**13,507**	**17**	**1,811**

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและกำลังคนอาชีวศึกษา สถิติข้อมูลการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2562

2.1.3 การสุ่มกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

ในการสุ่มกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สุ่มสถานศึกษาโดยสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) ตามขนาดของสถานศึกษาในสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้ โดยยึดหลักเกณฑ์การแบ่งประเภทขนาดสถานศึกษาตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เรื่อง การคัดเลือกนักเรียนนักศึกษาและสถานศึกษา เพื่อรับรางวัลพระราชทานประจำปีการศึกษา 2562

ซึ่งอาศัยจำนวนนักเรียนทั้งหมดของสถานศึกษาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทขนาดของสถานศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

- สถานศึกษาขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด ไม่เกิน 1,000 คน
- สถานศึกษาขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด ตั้งแต่ 1,001 - 2,000 คน
- สถานศึกษาขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด ตั้งแต่ 2,001 ขึ้นไป

โดยมีรายละเอียดจำนวนสถานศึกษาที่ดำเนินการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงการสุ่มกลุ่มตัวอย่างสถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ขนาดสถานศึกษา	จำนวนสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	สุ่มจำนวนสถานศึกษา	จำนวนสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษา	สุ่มจำนวนสถานศึกษา
เล็ก	37	4	13	6
กลาง	14	3	3	3
ใหญ่	15	2	1	1
รวม	**66**	**9**	**17**	**10**

ขั้นตอนที่ 2 สุ่มนักเรียนจากสถานศึกษาที่สุ่มได้ในขั้นตอนที่ 1 ตามสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้ ในทุกสาขาวิชาที่สถานศึกษานั้นเปิดทำการเรียนการสอน โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) เนื่องจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาไม่เท่ากัน ผู้วิจัยจึงกำหนดสันส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 2

ภาพที่ 2 ขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยกำหนดกรอบของแบบสอบถามให้ประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ สาขาวิชา และสังกัดของสถานศึกษา เป็นลักษณะข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการ (Checklist)

ตอนที่ 2 แบบวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีลักษณะเป็นแบบวัดมาตรส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายไว้ ดังนี้

4.50 - 5.00 พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมอยู่ในระดับ มากที่สุด

3.50 - 4.49 พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมอยู่ในระดับ มาก

2.50 - 3.49 พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมอยู่ในระดับ ปานกลาง

1.50 - 2.49 พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมอยู่ในระดับ น้อย

1.00 - 1.49 พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

2.3 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

การวิจัยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมี โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1) ผู้วิจัยนำข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ที่ได้จากการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญในขั้นที่ 1 การศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มาปรับปรุงพัฒนาเป็นพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรม

2) ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามเพื่อใช้ในการวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยอาศัยข้อมูลพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญเป็นข้อคำถามและศึกษาแนวทางการสร้างข้อคำถามจากแบบวัดของ (Kleysen and Street, 2001) และ (De Jong and Den Hartog, 2010) ที่ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาแบบวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมในการทำงานของพนักงานมาเป็นข้อมูลเพิ่มเติม

3) ผู้วิจัยจัดทำแบบสอบถามและนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาถึงความเหมาะสมของข้อคำถามและปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

4) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

4.1) เป็นอาจารย์สอนในระดับอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการสร้าวตัวชี้วัด การสร้างเครื่องมือ และมีประสบการณ์ในการสอนมาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 ท่าน

4.2) เป็นอาจารย์สอนในระดับอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญทางพฤติกรรมศาสตร์หรือจิตวิทยา และมีประสบการณ์ในการสอนมาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 ท่าน

4.3) เป็นครูผู้สอนเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์หรือเป็นปรึกษาด้านผลงานนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ให้กับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 ท่าน

โดยในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาจากดัชนี (Item Objective Congruence : IOC) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) จากสูตรดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน คะแนนรายข้อตามดุลพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ

$\sum$ แทน ผลรวม

N แนน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ระบุไว้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับนิยามเชิงปฏิบัติการเฉพาะที่ระบุไว้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ตรงกับนิยามเชิงปฏิบัติการเฉพาะที่ระบุไว้

5) ผู้วิจัยนำข้อคำถามในแบบวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยพิจารณาจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (IOC : Index of Item Objective Congruence) ผลการผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า ค่า IOC มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 โดยค่า 0.80 มีข้อคำถามจำนวน 3 ข้อ และค่า IOC 1.00 มีข้อคำถามจำนวน 29 ข้อ ซึ่งทุกข้อคำถามมีค่ามากกว่า 0.50 จึงสรุปได้ว่าคำถามทุกข้อมีความตรงเชิงเนื้อหา นอกจากนี้มีผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะเป็นข้อคำถามเพิ่มเติม ผู้วิจัยจึงเพิ่มเติมข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 1 ข้อ ทำให้ข้อคำถามในแบบสอบถามมีทั้งหมดจำนวน 33 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงค่าค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ย (IOC) ของข้อคำถาม

ข้อคำถาม	ค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ย	แปลผล	ข้อคำถาม	ค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ย	แปลผล
1	1.00	ผ่าน	17	1.00	ผ่าน
2	0.80	ผ่าน	18	1.00	ผ่าน
3	1.00	ผ่าน	19	1.00	ผ่าน
4	1.00	ผ่าน	20	1.00	ผ่าน
5	0.80	ผ่าน	21	1.00	ผ่าน
6	1.00	ผ่าน	22	1.00	ผ่าน
7	1.00	ผ่าน	23	1.00	ผ่าน
8	1.00	ผ่าน	24	1.00	ผ่าน
9	1.00	ผ่าน	25	1.00	ผ่าน
10	1.00	ผ่าน	26	1.00	ผ่าน
11	1.00	ผ่าน	27	1.00	ผ่าน
12	1.00	ผ่าน	28	1.00	ผ่าน
13	1.00	ผ่าน	29	1.00	ผ่าน
14	1.00	ผ่าน	30	1.00	ผ่าน
15	0.80	ผ่าน	31	1.00	ผ่าน
16	1.00	ผ่าน	32	1.00	ผ่าน

6) นำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 3 โดยมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างในสถานศึกษา ภาคกลาง จำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) มีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556)

ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α)

มากกว่า 0.9 หมายถึง ดีมาก

มากกว่า 0.8 หมายถึง ดี

มากกว่า 0.7 หมายถึง พอใช้

มากกว่า 0.6 หมายถึง ค่อนข้างพอใช้

มากกว่า 0.5 หมายถึง ต่ำ

น้อยกว่า หรือ เท่ากับ 0.5 ไม่สามารถรับได้

7) วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามกับกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำด้วยสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนเฉลี่ยรวมทั้งฉบับโดยใช้

โปรแกรมสำเร็จรูป พบว่า แบบสอบถามสามารถจำแนกกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อคำถาม

8) ผลการตรวจสอบค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) กับกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือจำนวน 50 คน พบว่า แบบสอบถามพฤติกรรมเชิงพฤติกรรมมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .976 อยู่ในระดับดีมาก (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) มีค่าความเที่ยงขององค์ประกอบอยู่ระหว่าง .880-.940 และเมื่อนำแบบสอบถามไปจริงกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 660 คน ทั้งฉบับเท่ากับ .976 มีค่าความเที่ยงขององค์ประกอบอยู่ระหว่าง .830-.879 โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงค่าความเที่ยงด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

องค์ประกอบ	สัมประสิทธิ์แอลฟา	
	กลุ่มทดลองใช้เครื่องมือ (n=50)	กลุ่มตัวอย่าง (n=660)
พฤติกรรมเชิงนวัตกรรม	**.976**	**.976**
การสำรวจความคิด (Idea exploration)	.898	.830
การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation	.880	.849
การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing)	.940	.873
การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation)	.906	.879

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยมีการเก็บรวมรวมข้อมูล โดยแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1) ผู้วิจัยโทรศัพท์ติดต่อประสานงานความร่วมมือเบื้องต้น เพื่อขออนุญาตเก็บรวมรวมข้อมูลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยตรงกับหัวหน้างานวิจัย พัฒนา นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของสถานศึกษาหรือผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับการวิจัย นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2) ผู้วิจัยทำหนังสือจากมหาวิทยาลัยศิลปากร ขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เสนอไปยังผู้บริหารสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลอย่างเป็นทางการ

3) ผู้วิจัยเตรียมแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และจัดส่งให้กับสถานศึกษาโดยประสานผ่านหัวหน้างานวิจัย พัฒนา นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง

4) ผู้วิจัยทำการเก็บรวมรวมแบบสอบถามจากแต่ละสถานศึกษาตามวันและเวลาที่ได้แจ้งไว้กับสถานศึกษา กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 860 คน ได้รับการตอบกลับคืนจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 660 คน คิดเป็นร้อยละ 76.74 ประกอบด้วยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้รับการตอบกลับคืนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 358 คน คิดเป็นร้อยละ 83.26 และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ได้รับการตอบกลับคืนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 302 คน คิดเป็นร้อยละ 70.23 พร้อมกับตรวจสอบข้อมูลของแบบสอบถาม และนำแบบสอบถามที่ได้รับมาลงข้อมูลในโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลต่อไป รายละเอียดการตอบกลับคืนจากกลุ่มตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 8-10

ตารางที่ 8 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลและการตอบกลับของกลุ่มตัวอย่าง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

สถานศึกษา	จำนวนที่เก็บ	จำนวนที่ได้รับการตอบกลับ	ร้อยละ
ขนาดเล็ก			
- วิทยาลัยการอาชีพบ้านโป่ง	30	21	70.00
- วิทยาลัยเทคนิคโคกสำโรง	30	27	90.00
- วิทยาลัยสารพัดช่างกาญจนบุรี	30	13	43.33
- วิทยาลัยสารพัดช่างราชบุรี	30	26	86.67
ขนาดกลาง			
- วิทยาลัยการอาชีพกาญจนบุรี	50	43	86.00
- วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วฟ้า (หลวงพ่อเปิ่นอุปถัมภ์)	50	39	78.00
- วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม	50	42	84.00
ขนาดใหญ่			
- วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	80	78	97.50
- วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	80	69	86.25
รวม	**430**	**358**	**83.26**

ตารางที่ 9 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลและการตอบกลับของกลุ่มตัวอย่าง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

สถานศึกษา	จำนวนที่เก็บ	จำนวนที่ได้รับการตอบกลับ	ร้อยละ
ขนาดเล็ก			
- วิทยาลัยเทคโนโลยีบริหารธุรกิจกาญจนบุรี	30	10	33.33
- วิทยาลัยเทคโนโลยีนครปฐม	30	17	56.67
- วิทยาลัยเทคโนโลยีประจวบคีรีขันธ์	30	18	60.00
- วิทยาลัยเทคโนโลยีดรุณาโปลีเทคนิค	30	27	90.00
- วิทยาลัยเทคโนโลยีดอนบอสโก บ้านโป่ง	30	20	66.67
- วิทยาลัยเทคโนโลยีอาชีวศึกษาหนองม่วง	30	28	93.33
ขนาดกลาง			
- วิทยาลัยเทคโนโลยีชัยบาดาล	50	38	76.00
- วิทยาลัยเทคโนโลยีละโว้	50	35	70.00
- วิทยาลัยเทคโนโลยีชื่นชมไทย-เยอรมันสระบุรี	50	27	54.00
ขนาดใหญ่			
- วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	100	82	82.00
รวม	**430**	**302**	**70.23**

ตารางที่ 10 แสดงการเก็บรวบรวมข้อมูลและการตอบกลับของกลุ่มตัวอย่าง ในภาพรวม

สังกัดสถานศึกษา	จำนวนที่เก็บ	จำนวนที่ได้รับการตอบกลับ	ร้อยละ
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	430	358	83.26
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน	430	302	70.23
รวม	**860**	**660**	76.74

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยเสนอขั้นตอนรายละเอียดต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

2.5.1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) สัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation) ความโด่ง (Kurtosis) และ ความเบ้ (Skewness)

2.5.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment coefficient) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร สำหรับนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบจากการทดสอบค่าสถิติ ดังนี้

1) ค่า Bartlett's test of Sphericity หากค่าทดสอบออกมาเป็นค่าที่ไม่มีความแตกต่างแบบมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายถึง ตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันควรทำไปวิเคราะห์ต่อได้

2) ค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy : KMO หากค่า KMO มีค่าน้อย แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์เชิงส่วนมีค่ามากข้อมูลไม่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์องค์ประกอบ เกณฑ์ที่เหมาะสมของค่า KMO คือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป หรือควรมีค่าเข้าใกล้ 1 (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551)

2.5.3 วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis หรือ CFA) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์ตามสมมติฐาน นำผลจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment coefficient) ทำการสร้างสเกลขององค์ประกอบแต่ละด้าน โดยเกณฑ์การแปลผลความสัมพันธ์ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย 5 ระดับ ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

1) 0.81 ขึ้นไป หมายถึง ระดับความสัมพันธ์ สูง
2) 0.61 - 0.80 หมายถึง ระดับความสัมพันธ์ ค่อนข้างสูง
3) 0.41 - 0.60 หมายถึง ระดับความสัมพันธ์ ปานกลาง
4) 0.21 - 0.40 หมายถึง ระดับความสัมพันธ์ ค่อนข้างต่ำ
5) ต่ำกว่า 0.20 หมายถึง ระดับความสัมพันธ์ ต่ำ

ขั้นที่ 2 การกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดล (Model Specification) การกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดล เป็นการกำหนดความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งเป็นการกำหนดโมเดลการวัดตามทฤษฎีที่ผู้วิจัยคาดการณ์ไว้ว่า ตัวแปรแฝงแต่ละตัวประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้หรือตัวชี้วัดตัวใดบ้าง ซึ่งในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวต้องถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว หรือค่า Cross – Loading มีค่าเท่ากับ 0

ขั้นที่ 3 การระบุความเป็นไปได้เพียงค่าเดียวของโมเดล (Model Identification) การประมาณค่าพารามิเตอร์จะทำได้ก็ต่อเมื่อโมเดลที่สร้างสามารถระบุความเป็นไปได้ของพารามิเตอร์เพียงค่าเดียว การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดลอาศัยกฎของ *t* ก็คือ โมเดลที่ระบุได้พอดี ต้องมีจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่าน้อยกว่าจำนวนสมาชิกในเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรสังเกตได้หรือสามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$t \leq (p) \times \frac{(p+1)}{2}$$

เมื่อ t แทน จำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า

p แทน จำนวนตัวแปรที่สังเกตได้ของโมเดล

หากพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่ามีจำนวนมากกว่าจำนวนสมาชิกในเมทริกซ์ความแปรปรวนของตัวแปรสังเกตได้ โมเดลที่สร้างจะไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ซึ่งโมเดลชนิดนี้เรียกว่าโมเดลระบุเกินพอดี (Over Identified Model) ซึ่งมีข้อมูลเพียงพอที่จะไปคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ได้ซึ่งเงื่อนไขที่กล่าวมาเรียกว่า Order Condition นอกจาก Order Condition แล้วอีกเงื่อนไขหนึ่งของการระบุความเป็นไปได้เพียงค่าเดียว คือ Rank Condition ซึ่งโดยพื้นฐานเงื่อนไขของ Rank Condition คือ กฎสามตัวบ่งชี้ (Three Indicator Rule) คือตัวแปรแฝง 1 ตัว ควรประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้อย่างน้อย 3 ตัว

ขั้นที่ 4 การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parameter estimation)การประมาณค่าพารามิเตอร์เป็นการนำข้อมูลจากตัวแปรสังเกตมาประมาณค่าพารามิเตอร์จะมีลักษณะเป็นการทวนซ้ำ (Iteration) โดยการประมาณค่า Population Covariance Matrix (Σ) ให้มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเมื่อนำมาเปรียบเทียบ Sample Covariance Matrix (S) ซึ่งได้จากข้อมูลเชิงประจักษ์จากกลุ่มตัวอย่าง วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์นั้น มีการประมาณค่าหลายแบบที่นามาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เช่น Maximum likelihood (ML), Generalized Least Square (GLS), Weight Least Square (WLS), ซึ่งมีลักษณะเหมาะสมกับข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป

ขั้นที่ 5 การประเมินความสอดคล้องของโมเดล (Assessing Measurement Model Validity) ในการประเมินความสอดคล้องกันของโมเดลผู้วิจัยต้องเริ่มต้นตรวจสอบว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ดังที่กล่าวไปแล้วเพราะโมเดลที่มีความสอดคล้องดีอาจมีค่าพารามิเตอร์ที่ไม่เหมาะสม เมื่อตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ที่ได้แล้ว ผู้วิจัยจึงมาตรวจสอบค่าความสอดคล้องของโมเดลในการตรวจสอบความสอดคล้องกันของโมเดลจะทำใน 2 ส่วน คือการประเมิน ความสอดคล้องของโมเดลในการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล (Over All Goodness of Fit) และความสอดคล้องในรายตัวแปร (Part Estimation)

ขั้นที่ 6 การแปรความหมาย และผลการวิเคราะห์โมเดลการวัด เพื่ออธิบายความสอดคล้องของโมเดลตามทฤษฎีที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าสถิติดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

1) ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square Stetistics :χ^2) เป็นค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลในภาพรวม ควรมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ หรือต้องไม่มีนัยสำคัญจะแสดงให้เห็นว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit : GFI) เป็นค่าที่แสดงถึงปริมาณความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมที่อธิบายได้ด้วยโมเดล โดยทั่วไปจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งค่าที่ยอมรับได้ควรมีค่ามากกว่า .90 หรือ มีค่าเข้าใกล้ 1.00

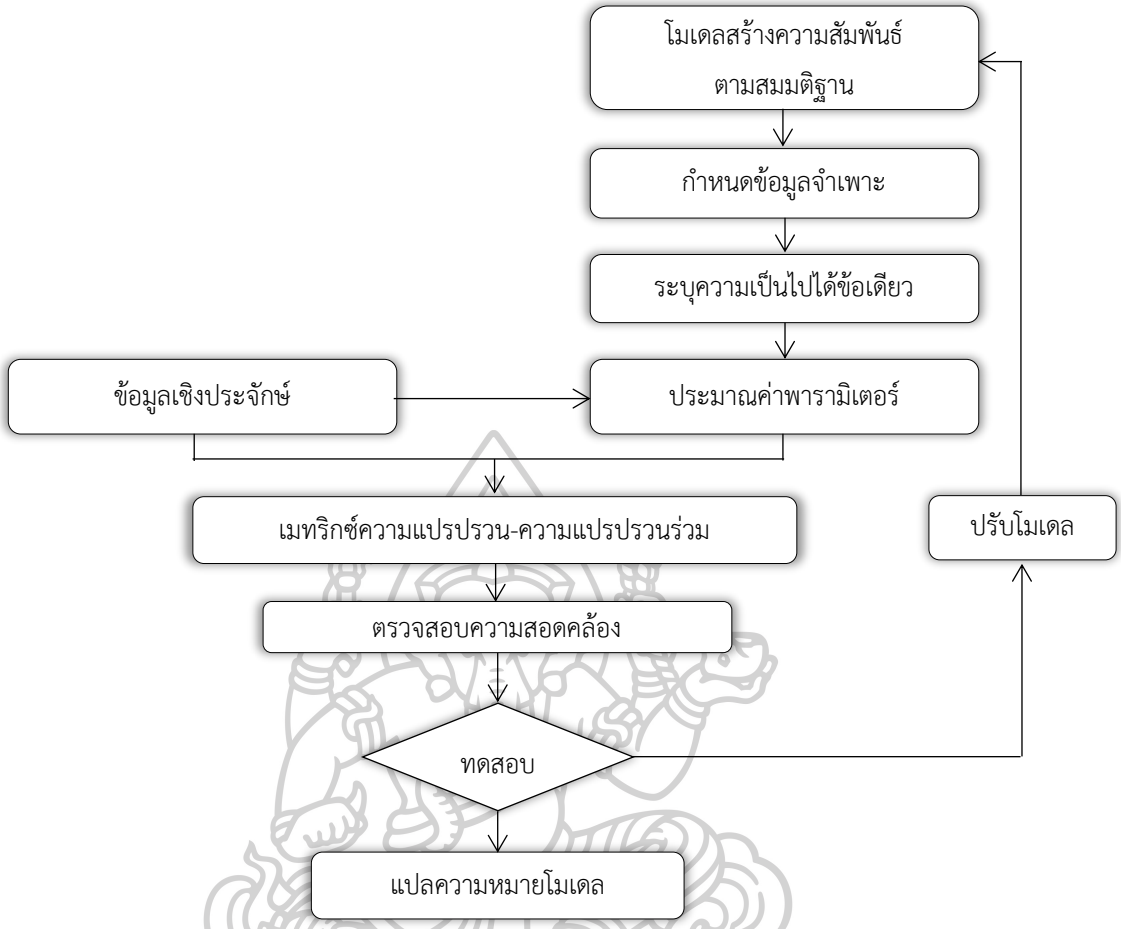
3) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjust Goodness of Fit Index : AGFI) เมื่อนำดัชนี GFI มาปรับแก้ โดยคำนึงถึงขนาดขององศาอิสระซึ่ง รวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง การพิจารณาความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์พิจารณาได้จากค่าดัชนี AGFI ที่มีค่ามากกว่า .90

4) ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนในรูปความคลาดเคลื่อน ได้แก่ ค่า Standardized RMR เป็นค่า Standardized Residual พิจารณาความกลมกลืนของข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดล ได้จากค่า Standardized RMR ควรมีค่าน้อยกว่า .05

5) ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation) เป็นค่าที่ใช้พิจารณาความสอดคล้องของโมเดล เป็นสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ค่าที่เหมาะสมควรมีค่าต่ำกว่า .05

6) ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพันธ์ ได้แก่ ค่า CFI (Comparative Fit Index) พิจารณาความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้จากค่า CFI ที่ดีควรมีค่ามากกว่า .90 ขึ้น

วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis หรือ CFA) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สามารถแสดงเป็นภาพโดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 3 (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 การศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนิยามและระบุองค์ประกอบเบื้องต้นของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จากนั้นนำนิยามและองค์ประกอบผ่านการศึกษาเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และขั้นที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ผู้วิจัยเสนอผลการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

การศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ผู้วิจัยแบ่งหัวข้อนำเสนอออกเป็น 2 หัวข้อย่อย ได้แก่ 1) ผลการศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ 2) ผลการศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีรายระเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ผลการศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม ทำให้ได้องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมจำนวน 4 องค์ประกอบ ดังนี้

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

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

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

องค์ประกอบที่ 4 การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) หมายถึง พฤติกรรมในการพัฒนาแนวคิด วิธีการ ให้เป็นรูปธรรมสู่สิ่งที่จับต้องได้ โดยมีการทดลอง การปรับปรุง การประยุกต์ใช้แนวคิดหรือวิธีการสร้างต้นแบบหรือแบบจำลอง ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่การให้บริการใหม่ที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งต้องมีการนำแนวคิด วิธีการผลของแนวคิด วิธีการ มาปฏิบัติและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (De Jong and Den Hartog, 2010; Dorenbosch et al., 2005; Janssen, 2003; Kanter, 1988; Kleysen and Street, 2001; Krause, 2004; Scott and Bruce, 1994; พรทิพย์ ไชยฤกษ์, 2557; พรรณพิลาศ เกิดวิชัย, 2559)

1.2 ผลการศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน ในประเด็นเกี่ยวกับความเหมาะสมขององค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียน และขอคำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับกรอบแนวคิดในการวิจัย ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการศึกษาดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงผลการศึกษาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

นิยามเดิมที่ได้จากการศึกษาจากเอกสาร	ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์	นิยามที่ปรับแก้ไขแล้ว
การสำรวจความคิด (Idea exploration) หมายถึง การแสดงออกถึงการค้นหาโอกาสในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ คิดค้นวิธีการหรือแนวทางใหม่ มองหาโอกาสในการเปลี่ยนแปลงจากการรับรู้ปัญหาการให้ความสำคัญกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การให้บริการ กระบวนการที่มีคุณค่าสามารถใช้ประโยชน์ได้หรือเกิดสิ่งใหม่ที่แตกต่างจากเดิม	1. มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ 2. มีความรอบรู้ในเรื่องที่นอกเหนือจากวิชาชีพที่เรียน 3. มีความรู้ในเชิงธุรกิจหรือการต่อยอดนวัตกรรมให้เกิดรายได้ 4. มีความชอบในการศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง 5. มีบุคลิกภาพเป็นคนช่างสังเกต 6. ให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว 7. การรับรู้ความสามารถของตนเอง	**การสำรวจความคิด (Idea exploration)** หมายถึง การที่บุคคลมีบุคลิกช่างสังเกต ให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว มีการสำรวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อเติมเต็มความรู้ ทั้งในความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ ความรู้นอกเหนือวิชาชีพ รวมถึงความรู้ในเชิงธุรกิจ เพื่อเป็นฐานความรู้อันนำไปสู่ การสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหาได้ **ตัวบ่งชี้ที่ 1.1** มีบุคลิกภาพเป็นคนช่างสังเกตและให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว **ตัวบ่งชี้ที่ 1.2** สำรวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง **ตัวบ่งชี้ที่ 1.3** สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ ทั้งในความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ ความรู้นอกเหนือวิชาชีพและความรู้ในเชิงธุรกิจ

นิยามเดิมที่ได้จากการศึกษาจากเอกสาร	ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์	นิยามที่ปรับแก้ไขแล้ว
การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) หมายถึง พฤติกรรมการนำแนวความคิดใหม่ ๆ รวมทั้งปัญหาหรือข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ค้นพบมากำหนดวิธีการ หรือสร้างแนวทางใหม่ ๆ ที่จะนำไปสู่โอกาสอธิบาย การจัดลำดับความคิด เชื่อมโยงและผสมผสานความคิดกับข้อมูลที่มีเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่-กระบวนการใหม่ การให้บริการใหม่ที่เป็นประโยชน์	1. มีความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบ 2. มีความคิดหรือพยายามในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น 3. สามารถออกแบบหรืออธิบายการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ได้	**การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation)** หมายถึง การที่บุคคลมีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยการจัดลำดับความคิด เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ ประสบการณ์ และความคิดใหม่ ๆ รวมถึงความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบ จนนำไปสู่การสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหานั้น **ตัวบ่งชี้ที่ 2.1** มีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น **ตัวบ่งชี้ที่ 2.2** จัดลำดับความคิด เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ ประสบการณ์และความคิดใหม่ ๆ เข้าด้วยกัน **ตัวบ่งชี้ที่ 2.3** มีความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบ
การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) หมายถึง พฤติกรรมการหาหนทางเพื่อนำเสนอแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาอันเป็นแนวทางความคิดที่สร้างขึ้นไปเผยแพร่ให้กับบุคคลอื่นเพื่อให้เป็นที่ยอมรับ การมองหาการสนับสนุนความคิดของตนโดยมีส่วนร่วมกับกิจกรรมทางสังคม มีการสร้างร่วมมือ การชักจูงโน้มน้าวเพื่อหาผู้สนับสนุนหรือเห็นด้วยกับแนวคิดของตน รวมทั้งต้องมีบุคลิกภาพที่ชอบการเปลี่ยนแปลง ชอบความเสี่ยง และมีความเชื่อมั่นให้ศักยภาพของความคิด	1. รับฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น 2. มีความพยายามที่จะแบ่งปัน แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น 3. มีความสามารถในการโน้มนาวให้คนอื่นมีความสนใจหรือเห็นด้วยในแนวคิดของตนเอง 4. มีความกล้าที่จะลองหรือเสี่ยงที่จะทำอะไรใหม่ ๆ	**การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing)** หมายถึง การที่บุคคลสามารถนำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา ด้วยความเชื่อมั่นว่าจะมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหาได้ โดยมีความพยายามที่จะรับฟังแบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น รวมถึงสามารถโน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือ ให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง ว่าสามารถนำไปสู่การสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหาได้ **ตัวบ่งชี้ที่ 3.1** นำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา

นิยามเดิมที่ได้จากการศึกษาจากเอกสาร	ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์	นิยามที่ปรับแก้ไขแล้ว
การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) *(ต่อ)*	5. มีความเชื่อมั่นว่าเทคโนโลยีนวัตกรรมจะมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหาได้	**ตัวบ่งชี้ที่ 3.2** เชื่อมั่นว่าสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม หรือแนวคิด วิธีการจะมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหา **ตัวบ่งชี้ที่ 3.3** รับฟัง แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น **ตัวบ่งชี้ที่ 3.4** โน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง
การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) หมายถึง พฤติกรรมในการพัฒนาแนวคิด วิธีการให้เป็นรูปธรรมสู่สิ่งที่จับต้องได้ โดยมีการทดลอง การปรับปรุง การประยุกต์ใช้แนวคิดหรือวิธีการสร้างต้นแบบหรือแบบจำลอง ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่ การให้บริการใหม่ที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งต้องมีการนำแนวคิด วิธีการผลของแนวคิด วิธีการ มาปฏิบัติและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง	1. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 2. มีความรับผิดชอบ 3. มีความต้องการในการสร้างต้นแบบนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต 4. มีความตื่นเต้นที่จะได้ทดลองทำสิ่งใหม่ ๆ 5. คำนึงถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ 6. มีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพ	**การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation)** หมายถึง การที่บุคคลนำแนวคิด วิธีการ ร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมให้เป็นรูปธรรมที่จับต้องได้ โดยมีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง ด้วยการสร้างต้นแบบหรือแบบจำลอง ผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ด้วยความรู้สึกตื่นเต้นและท้าทาย ตั้งอยู่บนความรับผิดชอบและคำนึงถึงประโยชน์การแก้ปัญหา หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต **ตัวบ่งชี้ที่ 4.1** มีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง **ตัวบ่งชี้ที่ 4.2** สร้างต้นแบบหรือแบบจำลองของนวัตกรรมผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง **ตัวบ่งชี้ที่ 4.3** มีความรับผิดชอบและคำนึงถึงประโยชน์การแก้ปัญหา หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต

ตอนที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ข้อมูลเกี่ยวกับผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ผู้วิจัยนำเสนอโดยแบ่งเป็นหัวข้อย่อย ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และ 3) การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้แทนค่าสถิติและตัวแปรต่าง ๆ ในการนำเสนอดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปร

E1 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 1.1 มีบุคลิกภาพเป็นคนช่างสังเกตและให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว

E2 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 1.2 สำรวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง

E3 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 1.3 สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ ทั้งในความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ ความรู้นอกเหนือวิชาชีพและความรู้ในเชิงธุรกิจ

G4 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 2.1 มีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

G5 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 จัดลำดับความคิด เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ประสบการณ์ และความคิดใหม่ ๆ เข้าด้วยกัน

G6 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 2.3 มีความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบ

C7 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 3.1 นำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา

C8 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 3.2 เชื่อมั่นว่าสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม หรือแนวคิด วิธีการจะมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหา

C9 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 3.3 รับฟัง แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น

C10 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 3.4 โน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง

I11 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 4.1 มีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง

I12 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 4.2 สร้างต้นแบบหรือแบบจำลองของนวัตกรรมผ่านการทดลองประยุกต์ใช้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

I13 หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่ 4.3 มีความรับผิดชอบและคำนึงถึงประโยชน์การแก้ปัญหา หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต

สัญลักษณ์แทนค่าสถิติ

M หมายถึง ค่าเฉลี่ย (mean)

SD หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

CV หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation)

SK หมายถึง ค่าความเบ้ (skewness)

KU หมายถึง ค่าความโด่ง (kurtosis)

t หมายถึง ค่าสถิติที

χ^2 หมายถึง ค่าสถิติไค-สแควร์

df หมายถึง ค่าองศาอิสระ (degree of freedom)

p หมายถึง ค่านัยสำคัญทางสถิติ

β หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน

R^2 หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (coefficient of determination)

2.1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

ในการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ผู้วิจัยได้นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation) ค่าความเบ้ (skewness) และ ค่าความโด่ง (kurtosis) ดังแสดงด้วยตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จำแนกตามองค์ประกอบ

ตัวแปร/องค์ประกอบ	n	*M*	*SD*	CV	Min	Max	Sk	Ku
1. การสำรวจความคิด (Idea exploration)	660	3.952	0.579	14.651	2.13	5.00	-0.403	-0.388
2. การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation)	660	3.902	0.620	15.889	2.00	5.00	-0.317	-0.550
3. การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing)	660	3.899	0.603	15.466	2.00	5.00	-0.373	-0.375
4. การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation)	660	3.917	0.603	15.394	2.00	5.00	-0.281	-0.295
พฤติกรรมเชิงนวัตกรรม	**660**	**3.918**	**0.569**	**14.523**	**2.03**	**4.97**	**-0.304**	**-0.558**

จากตารางที่ 12 พบว่า ในภาพรวมพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (M = 3.918, SD = 0.569) และมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) เท่ากับ 14.523 เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์ความเบ้ มีค่าระหว่าง -0.403 ถึง -0.281 มีค่าเป็นลบ แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย ส่วนค่าความโด่งมีค่า ระหว่าง -0.550 ถึง -.295 มีค่าน้อยกว่าศูนย์ แสดงว่าการแจกแจงของข้อมูลมีความโด่งราบกว่าปกติ และเมื่อพิจารณาในแต่ละองค์ประกอบทั้งหมดอยู่ในระดับมาก เรียงลำดับตามค่าคะแนนเฉลี่ย (M) จากมากไปน้อยดังนี้ 1) องค์ประกอบที่ 1 การสำรวจความคิด 2) องค์ประกอบที่ 4 การทำความคิดให้เกิดผล 3) องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิดใหม่ และ 4) องค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ ตามลำดับ ส่วนการกระจายของข้อมูลเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) สามารถเรียงลำดับองค์ประกอบที่มีการกระจายข้อมูลจากมากไปน้อยได้ดังนี้ 1) องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิดใหม่ 2) องค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ 3) องค์ประกอบที่ 4 การทำความคิดให้เกิดผล และ 4) องค์ประกอบที่ 1 การสำรวจความคิด ตามลำดับ

2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ผู้วิจัยได้นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยายประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ตัวแปร	ค่าสหสัมพันธ์									
	E1	**E2**	**E3**	**G4**	**G5**	**G6**	**C7**	**C8**	**C9**	**C10**
E1	1									
E2	.603**	1								
E3	.683**	.581**	1							
G4	.630**	.560**	.659**	1						
G5	.678**	.571**	.694**	.647**	1					
G6	.688**	.577**	.712**	.628**	.684**	1				
C7	.627**	.522**	.671**	.625**	.667**	.658**	1			
C8	.608**	.566**	.646**	.627**	.687**	.646**	.639**	1		
C9	.653**	.564**	.676**	.595**	.660**	.657**	.588**	.593**	1	
C10	.632**	.543**	.653**	.656**	.688**	.675**	.670**	.680**	.637**	1
I11	.616**	.542**	.660**	.621**	.663**	.638**	.655**	.647**	.612**	.696**
I12	.684**	.563**	.710**	.700**	.720**	.728**	.735**	.686**	.667**	.735**
I13	.709**	.649**	.715**	.697**	.699**	.693**	.626**	.659**	.683**	.690**
MEAN	**3.942**	**3.982**	**3.942**	**3.904**	**3.910**	**3.896**	**3.845**	**3.906**	**4.005**	**3.824**
SD	**0.644**	**0.706**	**0.663**	**0.723**	**0.716**	**0.686**	**0.764**	**0.713**	**0.645**	**0.725**
ตัวแปร	**I11**	**I12**	**I13**							
I11	1									
I12	.740**	1								
I13	.675**	.720**	1							
MEAN	**3.896**	**3.876**	**3.973**							
SD	**0.724**	**0.670**	**0.633**							

KMO: Measure of Sampling Adequacy = 0.978

Bartlett's Test of Sphericity: χ^2 = 7169.683, df = 78, p = .000

**หมายเหตุ p<0.01

จากตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลจำนวน 78 คู่ มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (p = .000) ทุกคู่ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.522 - 0.740 ด้านขนาดความสัมพันธ์ พบว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับปานกลางถึงระดับค่อนข้างสูง ทั้งนี้ ตัวแปรสังเกตได้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด

คือ ตัวบ่งชี้ที่ 3.3 รับฟัง แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น **(C9)** (*M*= 4.005, *SD*=0.645) และตัวแปรสังเกตได้ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ตัวบ่งชี้ที่ 3.4 โน้มน้าวให้ผู้อื่น มีความสนใจหรือให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง **(C10)** (*M*=3.824, *SD*=0.725)

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity ซึ่งเป็นค่าสถิติทดสอบสมมติฐานว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์นั้นเป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) หรือไม่ พบว่า χ^2 = 7169.683, df=78, p=.000 ซึ่งแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ โดยพิจารณาได้จากค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) เท่ากับ 0.978 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 จึงสรุปได้ว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เพียงพอที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลได้

2.3 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ วิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis หรือ CFA) ผู้วิจัยได้นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบตำบรรยายประกอบด้วย ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในโมเดล ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 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 สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ทั้งในความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ ความรู้นอกเหนือวิชาชีพ และความรู้ในเชิงธุรกิจ	1.000	-	-	0.846	0.133	0.715

องค์ประกอบ	น้ำหนักองค์ประกอบ			B	FS	R^2
	b	SE	t			
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 หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา	1.000	-	-	0.800	0.082	0.639
C8 เชื่อมั่นว่าสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม หรือแนวคิด วิธีการจะมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหา	0.919	0.040	22.977	0.787	0.064	0.620
C9 รับฟัง แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น	0.832	0.038	21.977	0.788	0.089	0.621
C10 โน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง	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 มีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง	0.995	0.035	28.197	0.794	0.050	0.630
I12 สร้างต้นแบบหรือแบบจำลองของนวัตกรรม ผ่านการทดลอง 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
χ^2=70.394, df=53, P-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

จากตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตามโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม พบว่า องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ การสำรวจความคิด (Idea exploration) การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) และการทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีมาก พิจารณาจากค่า χ^2=70.394, df=53, P-value=.0552, RMSEA=0.022, SRMR=0.0133, CFI=0.998, GFI=0.984, AGFI=0.972 แสดงว่าโมเดลการวิจัยมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ 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) ของตัวแปรสังเกตหรือตัวบ่งชี้อยู่ระหว่าง 0.787-0.831 และองค์ประกอบที่ 4 การทำความคิดให้เกิดผล มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรสังเกตหรือตัวบ่งชี้อยู่ระหว่าง 0.794- 0.862 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

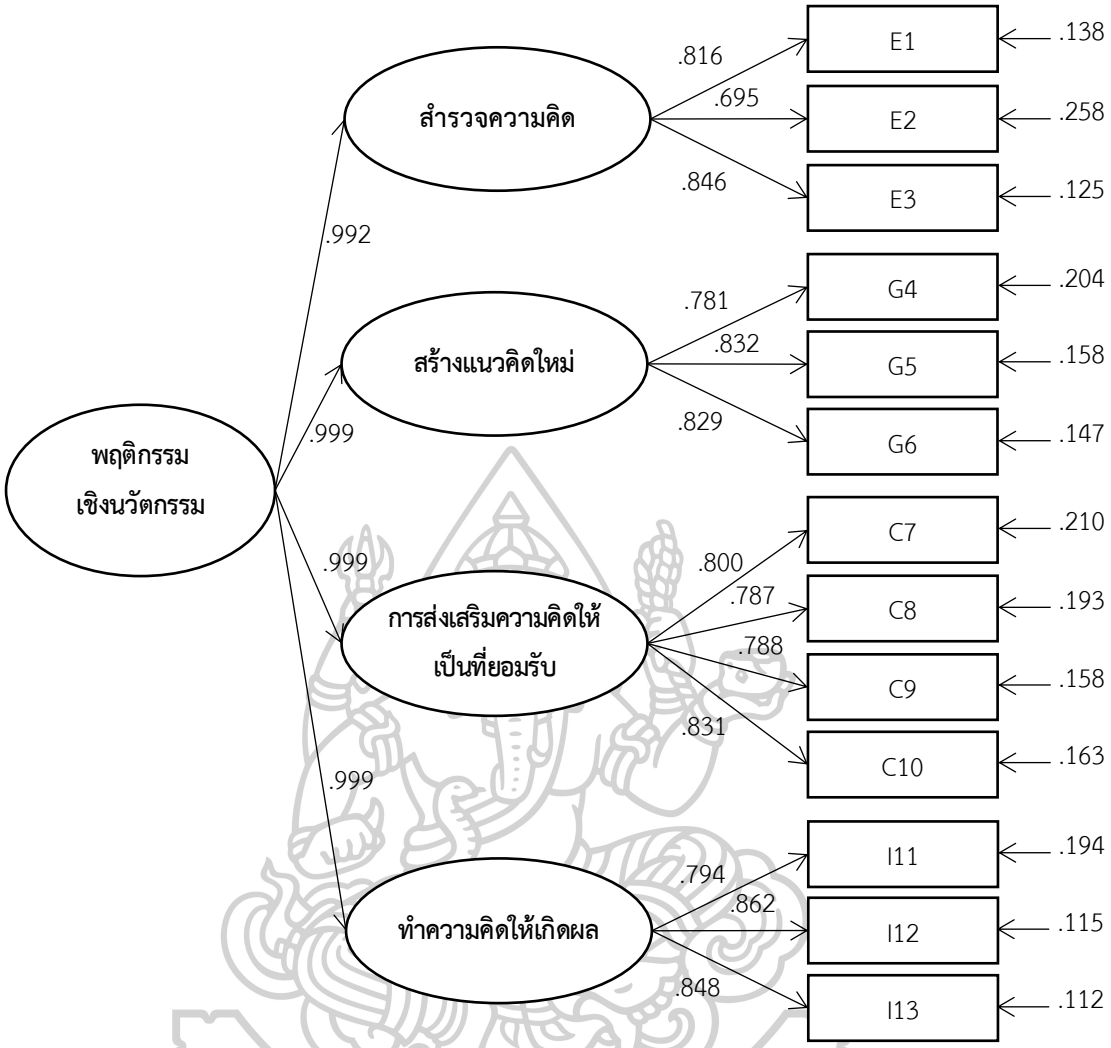
องค์ประกอบที่ 1 การสำรวจความคิด (Idea exploration) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) มากที่สุด คือ ตัวบ่งชี้ที่ 1.3 สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ทั้งในความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ ความรู้นอกเหนือวิชาชีพ และความรู้ในเชิงธุรกิจ (E3) (β =0.846) และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 72 รองลงมาคือ ตัวบ่งชี้ที่ 1.1 มีบุคลิกภาพเป็นคนช่างสังเกตและให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว (E1) (β =0.816) มีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 67 และตัวบ่งชี้ที่ 1.2 สำรวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง (E2) (β =0.695) มีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 48 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) มากที่สุด คือ ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 จัดลำดับความคิด เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ ประสบการณ์ และความคิดใหม่ ๆ เข้าด้วยกัน (G5) (β = 0.832) แปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 69 รองลงมา คือ ตัวบ่งชี้ที่ 2.3 มีความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบ (G6) (β = 0.829) และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 69 และตัวบ่งชี้ที่ 2.1 มีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น (G4) (β = 0.781) แปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 61 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) มากที่สุด คือ ตัวบ่งชี้ที่ 3.4 โน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง (C10) (β =0.831) แปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 69 รองลงมา คือ ตัวบ่งชี้ที่ 3.1 นำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา (C7) (β =0.800) แปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 64 ตัวบ่งชี้ที่ 3.3 รับฟัง แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น (C9) (β =0.788) แปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 62 และตัวบ่งชี้ที่ 3.2 เชื่อมั่นว่าสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม หรือแนวคิดวิธีการจะมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหา (C8) (β =0.787) แปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 62 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 4 การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) มากที่สุด คือ ตัวบ่งชี้ที่ 4.2 สร้างต้นแบบหรือแบบจำลองของนวัตกรรมผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (I12) (β =0.862) มีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 74 รองลงมาคือ ตัวบ่งชี้ที่ 4.3 มีความรับผิดชอบและคำนึงถึงประโยชน์การแก้ปัญหา หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต (I13) (β =0.848) มีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 72 และตัวบ่งชี้ที่ 4.1 มีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง (I11) (β =0.794) มีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 63 ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยศิลปากร



ภาพที่ 4 โมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม และ 2) ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยวิธีดำเนินการวิจัยแบบผสานวิธี (mixed-method) ระหว่างวิธีเชิงคุณภาพและวิธีเชิงปริมาณ โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม เพื่อศึกษาองค์ประกอบและการกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมเบื้องต้น จากนั้นนำข้อมูลนั้นยืนยันองค์ประกอบและกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมเบื้องต้นมาตรวจสอบโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน ซึ่งเป็นกระบวนการศึกษาเชิงคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมในขั้นที่ 1 เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับองค์ประกอบและตัวบ่งชี้พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จำนวน 1 ฉบับ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และสร้างข้อสรุป และปรับปรุงเกี่ยวกับพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมที่เหมาะสมตามการตรวจสอบและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ผู้วิจัยนำข้อมูลจากขั้นที่ 1 มาสร้างข้อคำถามเพื่อสร้างแบบสอบถามวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม และตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามด้วยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา การหาค่าความจำแนก การตรวจสอบความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s alpha coefficient) และเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 3 จากสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ในเขตสถานศึกษาอาชีวะศึกษาภาคกลาง จำนวน 860 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) ผู้วิจัยได้รับข้อมูลกลับคืนจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 660 คน คิดเป็นร้อยละ 76.74 จากนั้นวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียน

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Lisrel

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

จากการดำเนินการในขั้นที่ 1 โดยดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม เพื่อศึกษาองค์ประกอบและการกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรมเบื้องต้น จากนั้นนำข้อมูลนั้นมาตรวจสอบยืนยันโดยการสัมภาษณ์กับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และสร้างตัวบ่งชี้พฤติกรรมเชิงนวัตกรรม ได้ 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 การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) มี 3 ตัวบ่งชี้ สรุปได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การสำรวจความคิด (Idea exploration) หมายถึง การที่บุคคลมีบุคลิกช่างสังเกต ให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว มีการสำรวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อเติมเต็มความรู้ ทั้งในความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพความรู้นอกเหนือวิชาชีพ รวมถึงความรู้ในเชิงธุรกิจ เพื่อเป็นฐานความรู้อันนำไปสู่การสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหาได้

ตัวบ่งชี้ที่ 1.1 มีบุคลิกภาพเป็นคนช่างสังเกตและให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว

ตัวบ่งชี้ที่ 1.2 สำรวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง

ตัวบ่งชี้ที่ 1.3 สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ ทั้งในความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ ความรู้นอกเหนือวิชาชีพและความรู้ในเชิงธุรกิจ

องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) หมายถึง การที่บุคคลมีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยการจัดลำดับความคิด เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ประสบการณ์ และความคิดใหม่ ๆ รวมถึงความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบ จนนำไปสู่การสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหานั้น

ตัวบ่งชี้ที่ 2.1 มีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 จัดลำดับความคิด เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ประสบการณ์ และความคิดใหม่ ๆ เข้าด้วยกัน

ตัวบ่งชี้ที่ 2.3 มีความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบ

องค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) หมายถึง การที่บุคคลสามารถนำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา ด้วยความเชื่อมั่นว่าจะมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหาได้ โดยมีความพยายามที่จะรับฟังแบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น รวมถึงสามารถโน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือ ให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง ว่าสามารถนำไปสู่การสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหาได้

ตัวบ่งชี้ที่ 3.1 นำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา

ตัวบ่งชี้ที่ 3.2 เชื่อมั่นว่าสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม หรือแนวคิด วิธีการจะมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหา

ตัวบ่งชี้ที่ 3.3 รับฟัง แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น

ตัวบ่งชี้ที่ 3.4 โน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง

องค์ประกอบที่ 4 การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) หมายถึง การที่บุคคลนำแนวคิด วิธีการ ร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมให้เป็นรูปธรรมที่จับต้องได้ โดยมีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง ด้วยการสร้างต้นแบบหรือแบบจำลอง ผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ด้วยความรู้สึกตื่นเต้นและท้าทาย ตั้งอยู่บนความรับผิดชอบและคำนึงถึงประโยชน์ การแก้ปัญหา หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต

ตัวบ่งชี้ที่ 4.1 มีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง

ตัวบ่งชี้ที่ 4.2 สร้างต้นแบบหรือแบบจำลองของนวัตกรรมผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ตัวบ่งชี้ที่ 4.3 มีความรับผิดชอบและคำนึงถึงประโยชน์การแก้ปัญหา หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต

สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตามโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีมาก พิจารณาจากค่า χ^2=70.394, df=53, P-value=.0552, RMSEA=0.022, SRMR=0.0133, CFI=0.998, GFI=0.984, AGFI=0.972 โดยมีรายละเอียดเป็นรายองค์ประกอบดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การสำรวจความคิด (Idea exploration) เรียงลำดับตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อยได้ ดังนี้ 1) ตัวบ่งชี้ที่ 1.3 สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ทั้งในความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ ความรู้นอกเหนือวิชาชีพ และความรู้ในเชิงธุรกิจ 2) ตัวบ่งชี้ที่ 1.1 มีบุคลิกภาพเป็นคนช่างสังเกตและให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว และ 3) ตัวบ่งชี้ที่ 1.2 สำรวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) เรียงลำดับตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อยได้ ดังนี้ 1) ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 จัดลำดับความคิดเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ ประสบการณ์ และความคิดใหม่ ๆ เข้าด้วยกัน 2) ตัวบ่งชี้ที่ 2.3 มีความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบ และ 3) ตัวบ่งชี้ที่ 2.1 มีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) เรียงลำดับตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อยได้ ดังนี้ 1) ตัวบ่งชี้ที่ 3.4 โน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง 2) ตัวบ่งชี้ที่ 3.1 นำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา 3) ตัวบ่งชี้ที่ 3.3 รับฟัง แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น และ 4) ตัวบ่งชี้ที่ 3.2 เชื่อมั่นว่าสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม หรือแนวคิด วิธีการ จะมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหา ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 4 การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) เรียงลำดับตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานจากมากไปน้อยได้ ดังนี้ 1) ตัวบ่งชี้ที่ 4.2 สร้างต้นแบบหรือแบบจำลองของนวัตกรรมผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง 2) ตัวบ่งชี้ที่ 4.3 มีความรับผิดชอบและคำนึงถึงประโยชน์การแก้ปัญหา หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต

และ 3) ตัวบ่งชี้ที่ 4.1 มีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

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 การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) มี 3 ตัวบ่งชี้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับองค์ประกอบของนักวิชาการส่วนใหญ่ที่ได้ให้ไว้ทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ De Jong and Den Hartog (2010) พรทิพย์ ไชยฤกษ์ (2557) และพรรณพิลาศ เกิดวิชัย (2559) ในองค์ประกอบที่ 1 การสำรวจความคิด (Idea exploration) คือ การที่บุคคลมีบุคลิกช่างสังเกต ให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว มีการสำรวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อเติมเต็มความรู้ ทั้งในความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพความรู้นอกเหนือวิชาชีพ รวมถึงความรู้ในเชิงธุรกิจ เพื่อเป็นฐานความรู้อันนำไปสู่การสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหาได้ มีความสอดคล้องกับ De Jong and Den Hartog (2010) และ Kleysen and Street (2001) ที่ให้การสำรวจความคิดเป็นการค้นหาโอกาสจะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ มองหาโอกาสในการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างให้ดีขึ้น เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาสิ่งเดิมให้มีคุณค่ามากขึ้น ในขณะเดียวกันยังมีความสอดคล้องกับ Scott and Bruce (1994) และ Dorenbosch et al. (2005) ที่ได้แบ่งพฤติกรรมการรับรู้ปัญหาหรือการสังเกตปัญหา ว่าเป็นการให้ความสำคัญกับสิ่งต่าง ๆ ที่มองว่าเป็นปัญหาที่ต้องให้ความสนใจยอมรับปัญหาเพื่อหาแนวทางและวิธีแก้ปัญหา เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญ อย่างไรก็ดี Kleysen and Street (2001) ได้เสนอว่าพฤติกรรมการสร้างนวัตกรรมแบ่งออกเป็น 5 องค์ประกอบ โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลและพิจารณาทดสอบความคิดใหม่ที่เกิดขึ้นด้วยการบูรณาการความคิดต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน เช่นเดียวกับ Krause (2004) ที่ให้การสร้างและทดสอบความคิดเป็นองค์ประกอบหนึ่งของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวมีความสอดคล้องกับข้อค้นพบในองค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) คือ การที่บุคคลมีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยการจัดลำดับความคิด เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ ประสบการณ์ และความคิดใหม่ ๆ รวมถึงความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบจนนำไปสู่การสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของ

สิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหานั้น โดยมีความสอดคล้องกับนักวิชาการส่วนใหญ่ ได้แก่ Janssen (2003) Dorenbosch et al. (2005) Kanter (1988) พรทิพย์ ไชยฤกษ์ (2557) พรรณพิลาศ เกิดวิชัย (2559) และสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ที่ผู้เรียนต้องมีความรู้ที่หลากหลาย ทั้งความรู้เกี่ยววิชาชีพในสาขาของตนเอง ความรู้ที่นอกเหนือจากวิชาชีพที่เรียน รวมทั้งความรู้ในเชิงธุรกิจ กับประสบการณ์จากสถานประกอบการณ์ การดำเนินชีวิตประจำวัน ด้วยความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบจนนำไปสู่การสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์ ส่วนองค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) คือ การที่บุคคลสามารถนำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหาด้วยความเชื่อมั่นว่าจะมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหาได้ โดยมีความพยายามที่จะรับฟังแบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น รวมถึงสามารถโน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง ว่าสามารถนำไปสู่การสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหาได้ โดยมีความสอดคล้องกับนักวิชาการส่วนใหญ่ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ยกเว้น Krause (2004) ที่ไม่ได้เสนอถึงการนำเสนอความคิดแต่มีการทดสอบความคิด (testing of ideas) ซึ่งเป็นการทดสอบความคิดใหม่ ๆ ที่คิดได้ว่าสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ได้หรือไม่ และองค์ประกอบที่ 4 การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) คือการที่บุคคลนำแนวคิด วิธีการ ร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมให้เป็นรูปธรรมที่จับต้องได้ โดยมีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง ด้วยการสร้างต้นแบบหรือแบบจำลอง ผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ด้วยความรู้สึกตื่นเต้นและท้าทาย ตั้งอยู่บนความรับผิดชอบและคำนึงถึงประโยชน์การแก้ปัญหา หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตมีความสอดคล้องกับนักวิชาการส่วนใหญ่ดังที่กล่าวไว้ ด้วยเหตุที่การพัฒนานวัตกรรม แนวคิด วิธีการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ต้องมีการลงมือปฏิบัติ ทดลอง ประยุกต์ใช้ ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการแก้ปัญหาอย่างแท้จริง

2. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ได้ข้อสรุปดังนี้ โมเดลที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวบ่งชี้ทุกตัวมีค่าเป็นบวก แสดงว่าตัวบ่งชี้ทุกตัวมีความสำคัญต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยมีความสอดคล้องกับ De Jong and Den Hartog (2010) ที่พัฒนาแบบวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมในการทำงาน โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) พบองค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การแสวงหาโอกาสในการสร้างนวัตกรรม (Idea exploration) องค์ประกอบที่ 2 การสร้างความคิด (Idea generation) องค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) และองค์ประกอบที่ 4 การนำความคิดใหม่ไปสู่การปฏิบัติ (Idea implementation) มีความสอดคล้องกับข้อค้นพบของการวิจัย เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักเป็นรายองค์ประกอบของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การสำรวจความคิด (Idea exploration) ตัวบ่งชี้ที่ 1.3 สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ทั้งในความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ ความรู้นอกเหนือวิชาชีพ และความรู้ ในเชิงธุรกิจ มีความสำคัญมาก ชี้ให้เห็นว่าความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นของการคิดแก้ไขปัญหา สอดคล้องกับ อนุภูมิ คำยัง (2564) ที่สร้างสถานการณ์ให้นักเรียนเกิดความสนใจ รู้สึกอยากเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งเป็นการจัดให้นักเรียนได้เผชิญสถานการณ์ผ่านกระบวนการคิด กระบวนการฝึกปฏิบัติจนเกิดเป็นความรู้ใหม่ที่คงทน ทั้งอีกสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2565) รูปแบบจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM) ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บรูณาการสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ไขปัญหาในชีวิตจริง และการประกอบอาชีพในอนาคต เนื่องจากก่อนที่ผู้เรียนจะแก้ไขปัญหาหรือมีความต้องการแก้ไขปัญหา ผู้เรียนต้องมีความรู้และทักษะพื้นฐานที่หลากหลาย เพียงพอที่จะสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือช่วยให้ค้นพบแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ตนเองสนใจได้ อีกทั้งตัวบ่งชี้ที่ 1.1 มีบุคลิกภาพเป็นคนช่างสังเกตและให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว ยังเป็นพฤติกรรมที่สำคัญที่สอดคล้องกับ Dyer, Gregersen and Chistensen (2013. อ้างถึงใน นรา สุภัคโรจน์, 2558) ที่ได้เสนอว่า นวัตกรส่วนใหญ่เป็นนักสังเกตมีพฤติกรรมมองโลกรอบตัวอย่างละเอียดรอบคอบ มักมีการตั้งคำถามซึ่งเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ต้องใช้การสัมผัสเชื่อมโยงหลาย ๆ ส่วน ทั้งการเชื่อมโยงความรู้ ข้อมูลสิ่งต่าง ๆ ทั้งที่เป็นประสบการณ์ในชีวิตจนเป็นจุดเริ่มต้นของนวัตกรรม ส่วนตัวบ่งชี้ที่ 1.2 สำรวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง นาฎวดี จำปาดี (2554) ได้ศึกษาว่าการรับรู้ความสามารถของของตนเองมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการสร้างนวัตกรรมในทางบวก จึงกล่าวได้ว่าหากผู้เรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในทางบวกจะผลต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของผู้เรียนเช่นเดียวกัน

องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) ตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 จัดลำดับความคิด เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ ประสบการณ์ และความคิดใหม่ ๆ เข้าด้วยกัน รองลงมาคือตัวบ่งชี้ที่ 2.3 มีความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบ และ

ตัวบ่งชี้ที่ 2.1 มีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น นักเรียนต้องมีการรวบรวมองค์ความรู้เชื่อมโยง องค์ความรู้และประสบการณ์ที่หลากหลายมาประดิษฐ์คิดค้นหรือแก้ปัญหา ชี้ให้เห็นว่ากระบวนการคิดเป็นสิ่งสำคัญต่อการสร้างแนวคิด สอดคล้องกับ ภัทราวดี มากมี (2563) ที่ศึกษาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แยกแยะข้อมูลโดยผ่านการพิจารณากลั่นกรองอย่างรอบคอบของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่ก่อให้เกิดการสร้างแนวความคิดใหม่เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือประดิษฐ์สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ส่วนในมุมของพนักงาน ธีรดล โคตรเวียง (2561) ที่ศึกษาลักษณะการแสดงออกของพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมของพนักงานที่ส่งผลต่อการเกิดนวัตกรรมภายในองค์กร พบว่า การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ส่งผลต่อการเกิดนวัตกรรมภายในองค์กร โดยการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นนั้นจะสามารถนำมาช่วยป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานหรือบรรลุเป้าหมายได้อย่างรวดเร็วขึ้น อาจกล่าวได้ว่าพนักงานหรือแรงงานในอนาคตก็คือผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังจากที่สำเร็จการศึกษา ในขณะที่ รุ้งลาวัณย์ จันทรัตนา (2558) ที่ค้นพบว่า ความสามารถและความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน การมีวินัยต่อตนเอง เจตคติที่มีต่อการเรียน การจัดสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้มีผลต่อการคิดนอกกรอบ รวมทั้งการอบรมการเลี้ยงดูจากครอบครัว เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการคิด การสร้างแนวคิดใหม่ที่เป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) ตัวบ่งชี้ที่ 3.4 โน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง มีความสำคัญมากที่สุด รองลงมาคือตัวบ่งชี้ที่ 3.3 รับฟัง แบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น และตัวบ่งชี้ที่ 3.1 นำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา จะเห็นได้ว่าตัวบ่งชี้ดังกล่าวมีความเกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนที่ต้องมีการเชื่อมโยง มีการสร้างเครือข่ายกับกลุ่มเพื่อนหรือผู้อื่น เพื่อให้มีความสนใจในแนวความคิดของตนเองและเกิดการแลกเปลี่ยนทางความคิดหรือการได้รับแรงสนับสนุน Nicoli (2012) ยังเสนอว่าในมุมของแรงงาน การให้การสนับสนุน ช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ของผู้บังคับบัญชาหรือเพื่อน รวมทั้งการดูแลเอาใจใส่ การให้ความอิสระต่อการตัดสินใจ การสร้างแรงกระตุ้นในการปฏิบัติงาน การส่งเสริมความร่วมมือ การสร้างความสามัคคีในองค์กร สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม จึงอาจกล่าวได้ว่าหากมีสิ่งเหล่านี้ภายในห้องเรียนจะทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมขึ้นได้ ส่วนทางด้าน เพลินจิต กิตติยงวิวัฒน์ (2563) ที่ได้ศึกษาพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาโดยการสร้างเครือข่ายการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM) ด้วยวิธีการออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการออกแบบนวัตกรรม จะทำให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันอย่างมีความสุขและสร้างสรรค์

สอดคล้องกับ พิมพ์พัชร พรสวรรค์ (2561) ได้ศึกษารูปแบบกระบวนการเรียนรู้จินตวิศวกรรมแบบร่วมมือ (Collaborative Imagineering) เป็นการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในแบบของตนเองและส่วนร่วม ที่ใช้จินตนาการหรือความคิดสร้างสรรค์ควบคู่กับกระบวนการทางวิศวกรรมเพื่อทำสิ่งที่เป็นความเพ้อฝันให้เกิดเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นรูปธรรม ซึ่งผลการศึกษาพบว่าคุณลักษณะการเป็นนวัตกรของผู้เรียนหลังการเรียนรู้ด้วยรูปแบบจินตวิศวกรรมแบบร่วมมือสูงกว่าก่อนเรียน

องค์ประกอบที่ 4 การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) ตัวบ่งชี้ที่ 4.2 สร้างต้นแบบหรือแบบจำลองของนวัตกรรมผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ความสำคัญมากที่สุด ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญของการพัฒนานวัตกรรมใหม่ขึ้น หากไม่มีการทดลองก็ไม่เกิดนวัตกรรม ดังที่ Dyer, Gregersen and Chistensen (2013. อ้างถึงใน นรา สุภัคโรจน์, 2558) กล่าวว่า การชำแหละชิ้นส่วนสิ่งของต่าง ๆ ออกมาเพื่อดูว่ามันทำงานอย่างไร เป็นวิธีการหนึ่งของการทดลองของนวัตกรที่จะหาข้อมูลให้กับคำถาม การทำการทดลองอยู่เสมอเพื่อหาวิธีใหม่ ๆ ในการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ นอกจากนี้ตัวบ่งชี้ที่ 4.3 มีความรับผิดชอบและคำนึงถึงประโยชน์การแก้ปัญหา หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต และตัวบ่งชี้ที่ 4.1 มีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง มีส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมที่เป็นเป้าหมายของกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมหรือเป็นนวัตกรในอนาคต สอดคล้องกับ ทิศนา แขมมณี (2547) ที่ได้เสนอกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Based Learning) รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning) ซึ่งเป็นทฤษฎีการสร้างความรู้จากความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองโดยผ่านกระบวนการลงมือกระทำด้วยตนเอง ในขณะเดียวกันการจัดการศึกษาในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่ให้สถานศึกษาจัดให้มีรายวิชาโครงงานพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า บูรณาการความรู้ ทักษะและประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผ่านการศึกษา ทดลอง พัฒนาหรือประดิษฐ์คิดค้นอาจจะทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ และสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำโครงงานพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพที่สัมพันธ์หรือสอดคล้องกับสาขาวิชาชีพของผู้เรียน ในภาคเรียนที่ 5 และหรือภาคเรียนที่ 6 รวมจำนวน 4 หน่วยกิต ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 216 ชั่วโมง (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2562) จะเห็นได้ว่า การประสบความสำเร็จในรายวิชาโครงงานพัฒนาทักษะวิชาชีพนั้นผู้เรียนต้องอาศัยการลงมือปฏิบัติ ทดลองอย่างต่อเนื่อง และต้องมีความรับผิดชอบต่อภาระงานรับผิดชอบต่อเพื่อนร่วมกลุ่มเดียวกันจึงจะประสบความสำเร็จได้ อย่างไรก็ดีทางด้านสำนักงาน

คณะกรรมการการอาชีวศึกษามีการดำเนินกิจกรรมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ การปกป้องคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดลองประดิษฐ์คิดค้น สร้างนวัตกรรม การผลักดันให้เกิดการจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ ส่งเสริมต่อยอดสิ่งประดิษฐ์ให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจ เช่น การประกวดสุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา การแข่งขันหุ่นยนต์อาชีวศึกษา กิจกรรมบ่มเพาะเพื่อเพิ่มศักยภาพการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมสายอาชีวศึกษา การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา (2564) ซึ่งกิจกรรมที่กล่าวมานั้น เกิดขึ้นเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านวิชาชีพในการเพิ่มศักยภาพ การผลิตกำลังคนและบริการชุมชน ให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและความก้าวหน้าของเทคโนโลยี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครู ผู้บริหารสถานศึกษา ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถองค์ประกอบและตัวบ่งชี้พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปเป็นกรอบพื้นฐานในการกำหนดนโยบาย การออกแบบหลักสูตร การออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรม และการฝึกอบรมเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมสู่การเป็นนวัตกรได้

2. ข้อค้นพบในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดของผู้เรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา คือ ตัวบ่งชี้ที่ 3.1 นำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา ดังนั้น สถานศึกษาหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรให้ความตระหนักถึงการนำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการนำเสนอความคิดให้เป็นที่ยอมรับเพื่อรองรับต่อข้อเสนอแนะ หรือข้อคิดเห็นที่มีต่อการปรับปรุงแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมนั้นได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการจัดการศึกษารูปแบบอาชีวศึกษานั้นมีหลักสูตรประเภทวิชาที่มีความหลากหลายและมีเป้าเพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนด้านนวัตกรรม จึงเห็นควรมีการศึกษาพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับอื่น ๆ หรือในกลุ่มประเภทวิชาอื่น ๆ

2. เพื่อให้ผลการศึกษาโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีความครอบคลุมมากขึ้น จึงควรมีการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ประเภทวิชาอุตสาหกรรมระหว่างสังกัดเพิ่มเติม หรือมีการแบบวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรมให้ดียิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

Amabile, T. M. (1988). "A Model of Creativity and Innovation in Organizations." *Research in Organizational Behavior,* 10.

De Jong, J.,and Den Hartog, D. (2010). "Measuring innovative work behavior." *Creativity and Innovation Management,* 19(1), 23-36.

Dorenbosch, L., Van Engen, M.,and Verhagen, M. (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.

Farr, J. C. F. (1990). *Individual innovation*. Chichester: John Wiley.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J.,and Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis (7th ed.)*. Upper Saddle River: NJ: 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.,and Street, C. T. (2001). "Toward a multi-dimensional measure of individual Innovative behavior." *Journal of Intellectual Capital,* 2(3), 284-296.

Krause, D. 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.

Nicoli, N. (2012). "BBC in-house production and the role of the Window of Creative Competition." *Journal of Media Business Studies,* 9(4), 1-19.

Scott, S. G.,and 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.

Taghipour, A.,and Dezfuli. (2013). "Innovative behaviors:Mediate mechanism of job attitudes." *Procedia -Social and Behavioral Sciences,* 84, 1617-1621.

Vegt, G. S. V. d.,and Janssen, O. (2003). "Joint Impact of Interdependence and Group Diversity on Innovation." *Journal of Management,* 29, 729-751.

West, M. A.,and Farr, J. L. (1989). "Innovation at work: Psychological Perspective." *Social Behavior,* 4, 15-30.

Zhou, J.,and George, J. M. (2001). "When Job Dissatisfaction leads to Creativity: Encouraging the Expression of Voice." *Academy of Management Journal,* 44(4).

กรมการจัดหางาน. (2560). ยุทธศาสตร์การแก้ไขและป้องกันการขาดแคลนแรงงาน พ.ศ. 2560-2564. เข้าถึงเมื่อ 27 กุมภาพันธ์ 2563. เข้าถึงได้จาก https://www.doe.go.th/prd/assets/upload/files/lmia_th/498391d8154f6237d5db6b423d5f1b85.pdf

กระทรวงแรงงาน. (2561). สถานการณ์ด้านแรงงาน. กองเศรษฐกิจการแรงงาน: กรุงเทพฯ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). มาตรฐานการอาชีวศึกษา. เข้าถึงเมื่อ 1 มีนาคม 2562. เข้าถึงได้จาก http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2561/E/228/T4.PDF

ขวัญธิดา พิมพการ. (2564). "การศึกษาปัจจัยคุณภาพชีวิตในการทำงานที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของพนักงานบริษัทในกลุ่มผู้ผลิตพลาสติก." วารสารวัดผลการศึกษา, 38(103), 171-183.

โชติกา จันทร์อุ่ย. (2562). พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของพนักงานเจนเนอเรชั่นวายการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ตรีทิพย์ บุญแย้ม. (2554). ปัจจัยเชิงสาเหตุพหุระดับที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมระดับบุคคลและระดับกลุ่มงานเพื่อสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ในบริษัทเอกชนของไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัฒฑิต สาขาการวิจัยพฤติกรรมศาสตรประยุกต์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทิศนา แขมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีรดล โคตรเวียง. (2561). พฤติกรรมสร้างนวัตกรรมของบริษัท ข้าว ซี.พี. จำกัด. การค้นคว้าอิสระตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). โมเดลลิสเรล : สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นรา สุภัคโรจน์. (2558). นวัตกรพลิกโลก (พิมพ์ครั้งที่ 1). นนทบุรี: ปราณ.

นัฐกานต์ ฐิติจำเริญพร. (2561). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของพนักงานองค์การธุรกิจของบริษัทโตโยต้า ไดฮัทสุ เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด. ปริญญานิพนธ์หลักสูตร

บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ คณะสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นาฎวดี จำปาดี. (2554). การรับรู้ความสามารถของตนเอง รูปแบบความคิดสร้างสรรค์ และปัจจัยส่วนบุคคลที่มีต่อพฤติกรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรม : กรณีศึกษา บริษัทผู้ให้บริการคำปรึกษาและพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์แห่งหนึ่ง. วิทยานิพนธ์หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะศิลปศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ประเวช ชุ่มเกสรกูลกิจ. (2561). "พฤติกรรมสร้างนวัตกรรมในการทำงาน : แนวคิด ปัจจัยเชิงสาเหตุ ความท้าทาย." วารสารพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา, 10(1 มกราคม 2561), 25-41.

พรทิพย์ ไชยฤกษ์. (2557). "ความผูกพันต่อองค์กรและพฤติกรรมเชิงสร้างสรรค์ของบุคลากรสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)." วารสารเทคโนโลยีสุรนารี, 8(2 ธันวาคม), 61-69.

พรรณพิลาศ เกิดวิชัย. (2559). การพัฒนารูปแบบสภาพแวดล้อมเชิงสร้างสรรค์ออนไลน์ตามแนวคิดหุ้นส่วนภาคเอกชนที่เสริมสร้างพฤติกรรมการสร้างนวัตกรรมของครูปฐมวัย. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 7.). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.

พิมพ์พัชร พรสวรรค์. (2561). รูปแบบจินตวิศวกรรมแบบร่วมมือด้วยเกมิฟิเคชันบนสังคมคลาวด์เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะนวัตกรและทักษะการคิดนวัตกรรม. ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย. (2549). หลักการและการใช้สถิติการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทางการพยาบาล (พิมพ์ครั้งที่ 3.). สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์.

เพลินจิต กิตติยงวิวัฒน์. (2563). การสร้างเครือข่ายการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (*STEM)* เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดเพชรบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

ภัณฑิรา ดวงจินดา. (2560). การวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภัทรพล อังคณานุวัฒน์. (2563). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของพนักงานบริษัท ทิสโก้

ไฟแนนเชียลกรุ๊ป จำกัด (มหาชน). สารนิพนธ์หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจเพื่อสังคม, มหาวิทยาลัยศรีนทรวิโรฒ.

ภัทราวดี มากมี. (2563). "การพัฒนาโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย." วารสารวัดผลการศึกษา, 37(102), 138-147.

โมเดิร์น เมนูแฟคเจอริ่ง. (2560). ก้าวเข้าสู่ “ไทยแลนด์ 4.0” กับการเปลี่ยนแปลงครั้งยิ่งใหญ่ไปกับนวัตกรรม. เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2562. เข้าถึงได้จาก https://www.mmthailand.com/โมเดล-ประเทศไทย4-0/

ยศวดี สิทธิเดช. (2560). ความสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มเอียงทางบวกและความไว้วางใจในองค์การกับความผาสุกและพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรม : บทบาทการเป็นตัวแปรสื่อของความผูกพันต่องาน. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รุ้งลาวัณย์ จันทรัตนา. (2558). "ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณลักษณะการคิดนอกกรอบของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา." วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 10(2), 91-106.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (พิมพ์ครั้งที่ 7.). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์บริหารข้อมูลตลาดแรงงานภาคตะวันออก. (2562). "การสัมมนาวิชาการอนาคตตลาดแรงงานไทย." วารสารข่าวสารตลาดแรงงาน, 26(8), 8.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม. เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2565. เข้าถึงได้จาก http://www.stemedthailand.org/wp-content/uploads/2015/05/STEM-Education2.pdf

สายชล สินสมบูรณ์ทอง. (2559). การวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว. กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักส์.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2560). แผนพัฒนาการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2562). วิสัยทัศน์ พันธกิจ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2562. เข้าถึงได้จาก http://www.vec.go.th/

สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพฯ พริกหวานกราฟฟิค.

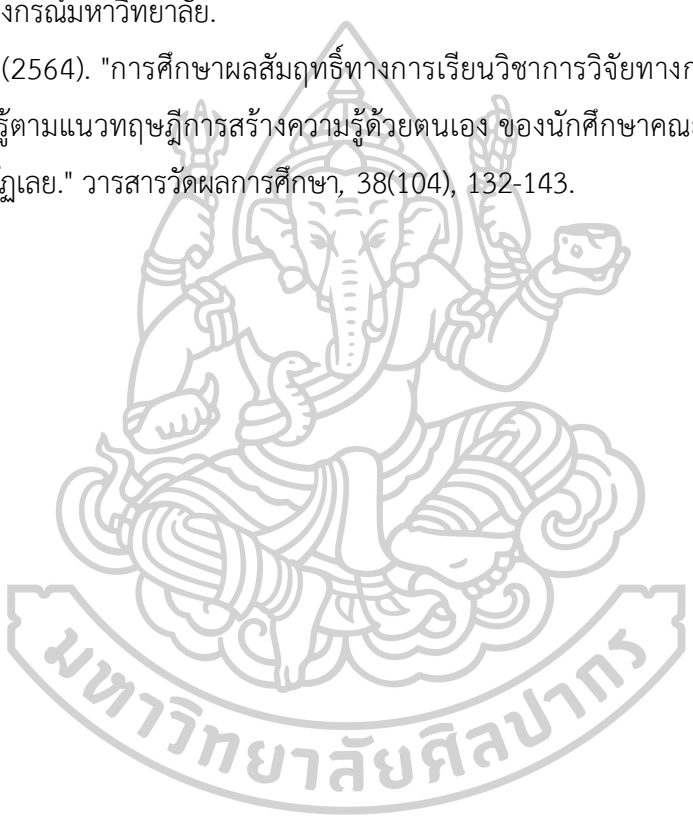
สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา. (2564). วิสัยทัศน์และภารกิจ. เข้าถึงเมื่อ 29 กันยายน 2564. เข้าถึงได้จาก http://www.vec.go.th/th-th/

สุขุมาล เกิดนอก. (2559). อิทธิพลปัจจัยพหุระดับของวิธีปฏิบัติด้านทรัพยากรมนุษย์ต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม. วิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

สุธนี บิณฑสันต์. (2560). ผลกระทบของรูปแบบการจัดการความขัดแย้งต่อพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม ผ่านความไว้วางใจ, ความผูกพัน, พฤติกรรมการจัดการความรู้. ดุษฎีนิพนธ์ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาองค์การและการจัดการสมรรถนะของมนุษย์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

สุภางค์ จันทวานิช. (2561). วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 24.). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อนุภูมิ คำยัง. (2564). "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวิจัยทางการศึกษา โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย." วารสารวัดผลการศึกษา, 38(104), 132-143.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือแบบสัมภาษณ์

รายชื่อ	**ตำแหน่ง**
1. รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต เชียรชนะ	อาจารย์ประจำภาคบริหารเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.เอกนฤน บางท่าไม้	อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. อาจารย์ ดร.พิทักษ์ สุพรรโณภาพ	อาจารย์ประจำภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถาม

รายชื่อ	**ตำแหน่ง**
1. อาจารย์ ดร.มนัสนันท์ น้ำสมบูรณ์	อาจารย์ประจำภาควิชาการสอนสังคมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. รองศาสตราจารย์ ดร.เอกนฤน บางท่าไม้	อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสกสรร อามาตย์มนตรี	อาจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
4. อาจารย์ ดร.พันทิพา อมรฤทธิ์	อาจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
5. อาจารย์อนุชิต แสวงกิจ	อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย

รายชื่อผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย

รายชื่อ	ตำแหน่ง
1. ศาสตราจารย์ ดร.ผดุงศักดิ์ รัตนเดโช	อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต)
2. ศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์	อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. รองศาสตราจารย์ ดร.เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม	สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
4. อาจารย์ธำรงค์ สว่างเดือน	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี
5. อาจารย์ธีรพงษ์ เอี่ยมยัง	อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์และเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยการอาชีพกาญจนบุรี
6. อาจารย์อาทร คุ้มฉายา	อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
7. อาจารย์เกษมสุข ชัยชิตาทร	อาจารย์ประจำแผนกเทคนิคอุตสาหกรรม วิทยาลัยสารพัดช่างพระนครศรีอยุธยา

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

เพื่อศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียน

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

การวิจัยเรื่อง การศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

โดย นายคณากร นาคอาจ นักศึกษาสาขาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา
ระดับปริญญามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

วัตถุประสงค์

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมความคิดเห็น ขอข้อสนับสนุน และคำอธิบายเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้เชิงนวัตกรรม เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อ-นามสกุลผู้ให้สัมภาษณ์.....อายุ.....ปี

วุฒิการศึกษาสูงสุด.....สาขา.....

อาชีพ.....สถานที่ทำงาน.....

ตำแหน่ง (ถ้ามี).....

ความเชี่ยวชาญ/ประสบการณ์การทำงาน.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

แนวทางคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์

1. ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม โดยได้องค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม (De Jong and Den Hartog, 2010; Dorenbosch et al., 2005; Janssen, 2003; Kanter, 1988; Kleysen and Street, 2001; Krause, 2004; Scott and Bruce, 1994; พรทิพย์ ไชยฤกษ์, 2557; พรรณพิลาศ เกิดวิชัย, 2559) มีดังต่อไปนี้

1) การสำรวจความคิด (Idea exploration) หมายถึง การแสดงออกถึงการค้นหาโอกาสในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ คิดค้นวิธีการหรือแนวทางใหม่ มองหาโอกาสในการเปลี่ยนแปลงจากการรับรู้ปัญหา การให้ความสำคัญกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นปัญหา เพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การให้บริการ กระบวนการ ที่มีคุณค่าสามารถใช้ประโยชน์ได้ หรือเกิดสิ่งใหม่ที่แตกต่างจากเดิม

2) การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation) หมายถึง พฤติกรรมการนำแนวความคิดใหม่ ๆ รวมทั้งปัญหาหรือข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ค้นพบมากำหนดวิธีการหรือสร้างแนวทางใหม่ ๆ ที่จะนำไปสู่โอกาส อธิบายและแบ่งประเภทของโอกาส การจัดดำลับความคิด เชื่อมโยงและผสมผสานความคิดกับข้อมูลที่มีเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่ การให้บริการใหม่ ที่เป็นประโยชน์

3) การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing) หมายถึง พฤติกรรมการหาหนทางเพื่อนำเสนอแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาอันเป็นแนวทางความคิดที่สร้างขึ้นไปเผยแพร่ให้กับบุคคลอื่นเพื่อให้เป็นที่ยอมรับ การมองหาการสนับสนุนความคิดของตนโดยมีส่วนร่วมกับกิจกรรมทางสังคม มีการสร้างร่วมมือ การชักจูงโน้มน้าวเพื่อหาผู้สนับสนุนหรือเห็นด้วยกับแนวคิดของตน รวมทั้งต้องมีบุคลิกภาพที่ชอบการเปลี่ยนแปลง ชอบความเสี่ยง และมีความเชื่อมั่นให้ศักยภาพของความคิด

4) การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation) หมายถึง พฤติกรรมในการพัฒนาแนวคิด วิธีการ ให้เป็นรูปประธรรมสู่สิ่งที่จับต้องได้ โดยมีการทดลอง การปรับปรุง การประยุกต์ใช้แนวคิดหรือวิธีการ การสร้างต้นแบบหรือแบบจำลอง ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่การให้บริการใหม่ ที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งต้องมีการนำแนวคิด วิธีการ ผลของแนวคิด วิธีการ มาปฏิบัติและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

จากองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมที่ผู้วิจัยศึกษามาเบื้องต้น ท่านคิดว่ามีความครอบคลุม ถึงพฤติกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหรือไม่ หรือควรมีพฤติกรรมใดเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่าพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมมีความสำคัญต่อนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางในการส่งเสริม หรือพัฒนาพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพท่านคิดว่าควรทำอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. ท่านมีข้อเสนอแนะ หรือข้อคิดเห็นอื่นใดเกี่ยวกับพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียน

.....

.....

.....

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง การศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

คำชี้แจง

ผู้ตอบแบบสอบถามฉบับนี้คือ **นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม**

แบบสอบถามนักเรียนฉบับนี้ เป็นเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลทางการวิจัยในการจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม” ซึ่งนักเรียนเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งที่จะทำให้การวิจัยนี้สำเร็จและเชื่อถือได้ **ด้วยการตอบแบบสอบถามที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุดและกรุณาตอบแบบสอบถามทุกข้อ** คำตอบของนักเรียนจะไม่ถูกนำไปเปิดเผยเป็นรายบุคคลจึงไม่ส่งผลกระทบต่อการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด

แบบสอบถามนักเรียนฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

ตอนที่ 2 พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีแนวข้อคำที่ใช้ในวัดพฤติกรรมเชิงนวัตกรรม จำนวน 33 ข้อ

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความกรุณาจากท่านเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

นายคณากร นาคอาจ
นักศึกษาสาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่อง ☐ ตามข้อมูลที่ตรงกับความจริงของนักเรียน

1. ชื่อวิทยาลัย.....

2. จังหวัด.....

3. เพศ

☐ 1) ชาย ☐ 2) หญิง

4. สังกัดสถานศึกษา

☐ 1) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (รัฐ)

☐ 2) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (เอกชน)

5. สาขาวิชา

☐ 1) ช่างยนต์ ☐ 2) ช่างกลโรงงาน

☐ 3) ช่างเชื่อมโลหะ ☐ 4) ช่างไฟฟ้ากำลัง

☐ 5) ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ☐ 6) ช่างก่อสร้าง

☐ 7) ช่างเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน ☐ 8) สถาปัตยกรรม

☐ 9) สำรวจ ☐ 10) ช่างเขียนแบบเครื่องกล

☐ 11) ช่างซ่อมบำรุง ☐ 12) ช่างพิมพ์

☐ 13) เทคนิคแว่นตาและเลนส์ ☐ 14) ช่างต่อเรือ

☐ 15) ช่างโทรคมนาคม ☐ 16) ช่างเครื่องมือวัดและควบคุม

☐ 17) โยธา ☐ 18) อุตสาหกรรมยาง

☐ 19) เมคคาทรอนิกส์ ☐ 20) ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์

☐ 21) เทคโนโลยีฟอกหนัง ☐ 22) ช่างเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

☐ 23) ช่างซ่อมบำรุงเรือ ☐ 24) เครื่องกลเกษตร

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ.....)

ตอนที่ 2 พฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับพฤติกรรม				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
องค์ประกอบด้านที่ 1 การสำรวจความคิด (Idea exploration)						
1	ฉันชอบสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และรายละเอียดเล็ก ๆ น้อย ๆ ได้ดี					
2	ฉันให้ความสนใจกับปัญหาที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ					
3	เมื่อเจอปัญหา ฉันตั้งคำถามอยู่เสมอว่าจะแก้ปัญหานั้นได้อย่างไร					
4	ฉันรู้ว่าตนเองว่ามีจุดแข็งหรือจุดอ่อนในเรื่องใด					
5	ในการคิดหรือทำสิ่งต่าง ๆ ฉันคำนึงถึงความสามารถของตนเองก่อนเสมอ และความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหานั้น					
6	ฉันชอบค้นคว้า เพื่อเรียนรู้ ความรู้และทักษะใหม่ ๆ ในสาขาวิชาชีพของตนเอง รวมทั้งสาขาวิชาชีพอื่นที่สามารถไปปรับใช้กับวิชาชีพฉันได้					
7	ฉันให้ความสนใจเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาชีพที่เรียน					
8	ฉันให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาแนวคิด วิธีการหรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมให้เกิดมูลค่าหรือสร้างรายได้					
องค์ประกอบด้านที่ 2 การสร้างแนวคิดใหม่ (Idea generation)						
9	เมื่อฉันพบเจอปัญหา ฉันมีความพยายามที่จะแก้ไขเสมอ					

ข้อ	รายการ	ระดับพฤติกรรม				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
10	เมื่อมีเวลาว่าง ฉันมักจะเก็บข้อสงสัยหรือปัญหามาวิเคราะห์หาวิธีการและทางออกอยู่เสมอ					
11	ฉันรวบรวมประสบการณ์และความรู้ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์เพื่อสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา					
12	ฉันเชื่อมโยงระหว่างความคิดใหม่ ๆ ที่คิดได้เข้ากับความรู้และประสบการณ์ของฉันเพื่อสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา					
13	ฉันมีแนวคิด วิธีการใหม่ ๆ ที่ไม่เหมือนคนอื่นหรือคิดในสิ่งที่คนอื่นคาดไม่ถึง					
14	ฉันคิดต่อยอดแนวความคิด วิธีการที่มีอยู่เดิมให้เกิดความแปลกใหม่ โดยไม่ยึดติดกับข้อจำกัดเดิม					
15	ฉันกล้าคิด ถึงแม้ว่าจะไม่ถูกต้องทั้งหมดก็ตาม					
องค์ประกอบด้านที่ 3 การส่งเสริมความคิดให้เป็นที่ยอมรับ (Idea championing)						
16	ฉันมักจะเล่าหรือนำเสนอแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหาให้กับเพื่อนหรือบุคคลอื่นฟัง					
17	ฉันมีความพยายามเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มทางสังคมเพื่อนำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม					
18	ฉันมีความมั่นใจในความคิดของตนเองว่าสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม หรือแนวคิด วิธีการจะสามารถจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นได้					
19	ฉันพร้อมที่จะยืนยันและบอกกับคนอื่นได้ว่าสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม หรือแนวคิด วิธีการจะมีส่วนช่วยในการแก้ไขปัญหา					

ข้อ	รายการ	ระดับพฤติกรรม				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
20	ฉันเปิดโอกาสให้เพื่อนหรือบุคคลอื่นได้แสดงความคิดเห็นหรือติชมในแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม					
21	ฉันยอมรับในคำติชมและข้อเสนอแนะจากเพื่อนหรือบุคคลอื่นได้					
22	ฉันกล้าเปลี่ยนแปลงแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์จากคำแนะนำของเพื่อนหรือบุคคลอื่นเพื่อให้เกิดสิ่งที่ดีกว่า					
23	ฉันชักจูงโน้มน้าวให้สมาชิกกลุ่มหรือเพื่อนเห็นด้วยกับแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมของฉัน					
24	ฉันชักจูงโน้มน้าวให้สมาชิกกลุ่มหรือเพื่อนเห็นด้วยกับวิธีการทดลอง การสาธิต การแสดงในความคิดหรือนวัตกรรมของฉัน					
25	ฉันชักจูงโน้มน้าวคนที่เห็นต่างให้ยอมรับแนวคิดหรือเข้าร่วมทีมกับฉันได้					
องค์ประกอบด้านที่ 4 การทำความคิดให้เกิดผล (Idea implementation)						
26	ฉันมีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพอย่างชัดเจน					
27	ฉันยึดเป้าหมายในการพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพของตนเอง					
28	ฉันนำแนวคิด วิธีการ ร่างความคิดมาสร้างต้นแบบหรือแบบจำลองเป็นสิ่งประดิษฐ์นด้วยความตื่นเต้นและท้าทาย					
29	ฉันนำผลการทดลองสร้างต้นแบบสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมมาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดผลสำเร็จ					

ข้อ	รายการ	ระดับพฤติกรรม				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
30	ฉันประยุกต์ใช้และปรับปรุงนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น					
31	ฉันรับผิดชอบต่อแนวความคิด วิธีการใหม่ ๆ ที่นำมาประยุกต์ใช้ในแก้ไขปัญหาจนประสบความสำเร็จ					
32	ฉันมีความพยายามทำสิ่งที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จทุกครั้ง					
33	ฉันคำนึงถึงประโยชน์ของสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นว่าสามารถแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตได้มากน้อยเพียงใด					

ขอขอบคุณในความร่วมมือ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ง

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ตารางที่ 15 แสดงผลการพิจารณาข้อคำถามในแบบสอบถามพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	IOC เฉลี่ย	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
1. มีบุคลิกภาพเป็นคนช่างสังเกตและให้ความสำคัญกับปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัว	1.1 ฉันชอบสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและรายละเอียดเล็ก ๆ น้อย ๆ ได้ดี	1	
	1.2 ฉันให้ความสนใจกับปัญหาที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียน	0.8	**ปรับแก้** : ฉันให้ความสนใจกับปัญหาที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ
	1.3 เมื่อเจอปัญหา ฉันตั้งคำถามอยู่เสมอว่าจะแก้ปัญหานั้นได้อย่างไร	1	
2. สำรวจตรวจสอบความสามารถของตนเอง	2.1 ฉันรู้ว่าตนเองว่ามีจุดแข็งหรือจุดอ่อนในเรื่องใด	1	
	2.2 ในการคิดหรือทำสิ่งต่าง ๆ ฉันคำนึงถึงความสามารถของตนเองก่อนเสมอ	0.8	**ปรับแก้** : ในการคิดหรือทำสิ่งต่าง ๆ ฉันคำนึงถึงความสามารถของตนเองก่อนเสมอ และความเป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหานั้น
3. สนใจศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้สิ่งใหม่ทั้งในความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิชาชีพ ความรู้นอกเหนือวิชาชีพ และความรู้ในเชิงธุรกิจ	3.1 ฉันชอบค้นคว้า เพื่อเรียนรู้ความรู้และทักษะใหม่ ๆ ในสาขาวิชาชีพของตนเอง	1	**ปรับแก้ :** ฉันชอบค้นคว้าเพื่อเรียนรู้ ความรู้และทักษะใหม่ ๆ ในสาขาวิชาชีพของตนเอง รวมทั้งสาขาวิชาชีพอื่นที่สามารถไปปรับใช้กับวิชาชีพฉันได้
	3.2 ฉันให้ความสนใจเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาชีพที่เรียน	1	

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	IOC เฉลี่ย	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
	3.3 ฉันให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมให้เกิดมูลค่า หรือสร้างรายได้	1	
4. มีความคิดหรือความพยายามแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น	4.1 เมื่อฉันพบเจอปัญหา ฉันมีความพยายามที่จะแก้ไขเสมอ	1	
	4.2 เมื่อมีเวลาว่าง ฉันมักจะเก็บข้อสงสัยหรือปัญหามาวิเคราะห์หาวิธีการและทางออกอยู่เสมอ	1	
5. จัดลำดับความคิด เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างความรู้ ประสบการณ์ และความคิดใหม่ ๆ เข้าด้วยกัน	5.1 ฉันรวบรวมประสบการณ์และความรู้ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์เพื่อสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา	1	
	5.2 ฉันเชื่อมโยงระหว่างความคิดใหม่ ๆ ที่คิดได้เข้ากับความรู้และประสบการณ์ของฉันเพื่อสร้างแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา	1	
6. มีความคิดสร้างสรรค์และคิดนอกกรอบ	6.1 ฉันมีแนวคิด วิธีการใหม่ ๆ ที่ไม่เหมือนคนอื่นหรือคิดในสิ่งที่คนอื่นคาดไม่ถึง	1	
	6.2 ฉันคิดต่อยอดแนวความคิดวิธีการที่มีอยู่เดิมให้เกิดความแปลกใหม่ โดยไม่ยึดติดกับข้อจำกัดเดิม	1	
	6.3 ฉันกล้าคิด ถึงแม้ว่าจะผิดก็ตาม	0.8	**ปรับแก้ :** ฉันกล้าคิดถึงแม้ว่าจะไม่ถูกต้องทั้งหมดก็ตาม

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	IOC เฉลี่ย	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
7. นำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหา	7.1 ฉันมักจะเล่าหรือนำเสนอแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสำหรับการแก้ปัญหาให้กับเพื่อนหรือบุคคลอื่นฟัง	1	
	7.2 ฉันมีความพยายามเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มทางสังคมเพื่อนำเสนอความคิดที่เป็นแนวคิด วิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม	1	
8. เชื่อมั่นว่าสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม หรือแนวคิดวิธีการจะมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหา	8.1 ฉันมีความมั่นใจในความคิดของตนเองว่าสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม หรือแนวคิด วิธีการจะสามารถจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นได้	1	
	8.2 ฉันพร้อมที่จะยืนยันและบอกกับคนอื่นได้ว่าสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม หรือแนวคิด วิธีการจะมีส่วนช่วยในการแก้ไขปัญหา	1	
9. รับฟังแบ่งปันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยอมรับความคิดและประสบการณ์กับผู้อื่น	9.1 ฉันเปิดโอกาสให้เพื่อนหรือบุคคลอื่นได้แสดงความคิดเห็นหรือติชมในแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม	1	
	9.2 ฉันยอมรับในคำติชมและข้อเสนอแนะจากเพื่อนหรือบุคคลอื่นได้	1	
	9.3 ฉันกล้าเปลี่ยนแปลงแนวคิด วิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์จากคำแนะนำของเพื่อนหรือบุคคลอื่นเพื่อให้เกิดสิ่งที่ดีกว่า	1	

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	IOC เฉลี่ย	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
10. โน้มน้าวให้ผู้อื่นมีความสนใจหรือให้การยอมรับในแนวคิดของตนเอง	10.1 ฉันชักจูงโน้มน้าวให้สมาชิกกลุ่มหรือเพื่อนเห็นด้วยกับแนวคิดวิธีการ หรือร่างความคิดของสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมของฉัน	1	**เพิ่มเติม** 10.3 ฉันโน้มน้าวให้สมาชิกกลุ่มหรือเพื่อนเห็นด้วยกับวิธีการ ทดลอง สาธิต แสดงในความคิดหรือนวัตกรรมของฉัน
	10.2 ฉันชักจูงโน้มน้าวคนที่เห็นต่างให้ยอมรับแนวคิดหรือ เข้าร่วมทีมกับฉันได้	1	
11. มีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพของตนเอง	11.1 ฉันมีเป้าหมายของการทำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบโจทย์ตามสาขาวิชาชีพอย่างชัดเจน	1	
	11.2 ฉันยึดเป้าหมายในการพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพของตนเอง	1	
12. สร้างต้นแบบหรือแบบจำลองของนวัตกรรมผ่านการทดลอง ประยุกต์ใช้และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง	12.1 ฉันนำแนวคิด วิธีการ ร่างความคิดมาสร้างต้นแบบหรือแบบจำลองเป็นสิ่งประดิษฐ์นด้วยความตื่นเต้นและท้าทาย	1	
	12.2 ฉันนำผลการทดลองสร้างต้นแบบสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมมาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดผลสำเร็จ	1	
	12.3. ฉันประยุกต์ใช้และปรับปรุงนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น	1	
13. มีความรับผิดชอบและคำนึงถึงประโยชน์การแก้ปัญหา หรือเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต	13.1 ฉันรับผิดชอบต่อแนวความคิดวิธีการใหม่ ๆ ที่นำมาประยุกต์ใช้ในแก้ไขปัญหาจนประสบความสำเร็จ	1	

ตัวบ่งชี้	ข้อคำถาม	IOC เฉลี่ย	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
	13.2 ฉันมีความพยายามทำสิ่งที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จทุกครั้ง	1	
	13.3 ฉันคำนึงถึงประโยชน์ของสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นว่าสามารถแก้ปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตได้มากน้อยเพียงใด	1	

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรม LISREL

DATE: 6/ 1/2022
TIME: 16:16

L I S R E L 10.2 (STUDENT)

BY

Karl G. Jöreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by
Scientific Software International, Inc.
http://www.ssicentral.com

Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2019
Use of this program is subject to the terms specified in the
Universal Copyright Convention.

The following lines were read from file H:\FIT MODEL NEW\Innovative Behavior fit.spl:

```
Innovative Behavior
DA NI=13 NO=660 MA=CM
LA
E1 E2 E3 G4 G5 G6 C7 C8 C9 C10 I11 I12 I13
KM
1.000
0.603 1.000
0.683 0.581 1.000
0.630 0.560 0.659 1.000
0.678 0.571 0.694 0.647 1.000
0.688 0.577 0.712 0.628 0.684 1.000
0.627 0.522 0.671 0.625 0.667 0.658 1.000
0.608 0.566 0.646 0.627 0.687 0.646 0.639 1.000
0.653 0.564 0.676 0.595 0.660 0.657 0.588 0.593 1.000
0.632 0.543 0.653 0.656 0.688 0.675 0.670 0.680 0.637 1.000
0.616 0.542 0.660 0.621 0.663 0.638 0.655 0.647 0.612 0.696 1.000
0.684 0.563 0.710 0.700 0.720 0.728 0.735 0.686 0.667 0.735 0.740 1.000
0.709 0.649 0.715 0.697 0.699 0.693 0.626 0.659 0.683 0.690 0.675 0.720 1.000
SD
0.644 0.706 0.663 0.723 0.716 0.686 0.764 0.713 0.645 0.725 0.724 0.670 0.633
MO NY=13 NE=4 NK=1 GA=FI TE=SY PS=SY
FR LY(1,1) LY(2,1) LY(4,2) LY(6,2) LY(8,3) LY(9,3) LY(10,3) LY(11,4)  LY(13,4)
FR GA(1,1) GA(2,1) GA(3,1) GA(4,1)
VA 1.00 LY(3,1) LY(5,2) LY(7,3) LY(12,4)
FI PS(2,2) PS(3,3) PS(4,4)
VA 0.001 PS(2,2) PS(3,3) PS(4,4)
FR TE(13,2) TE(12,7) TE(12,11) TE(13,7) TE(11,10) TE(10,3) TE(10,1) TE(8,5) TE(9,7) TE(13,4)
TE(12,4)
LK
INNO
LE
Ex Ge Ch Im
PD
OU AM MI RS SC ND=3 FS EF SE TV SS
```

Innovative Behavior

Number of Input Variables	13
Number of Y - Variables	13
Number of X - Variables	0
Number of ETA - Variables	4
Number of KSI - Variables	1
Number of Observations	660

Innovative Behavior

Covariance Matrix

	E1	E2	E3	G4	G5	G6
E1	0.415					
E2	0.274	0.498				
E3	0.292	0.272	0.440			
G4	0.293	0.286	0.316	0.523		
G5	0.313	0.289	0.329	0.335	0.513	
G6	0.304	0.279	0.324	0.311	0.336	0.471
C7	0.308	0.282	0.340	0.345	0.365	0.345
C8	0.279	0.285	0.305	0.323	0.351	0.316
C9	0.271	0.257	0.289	0.277	0.305	0.291
C10	0.295	0.278	0.314	0.344	0.357	0.336
I11	0.287	0.277	0.317	0.325	0.344	0.317
I12	0.295	0.266	0.315	0.339	0.345	0.335
I13	0.289	0.290	0.300	0.319	0.317	0.301

Covariance Matrix

	C7	C8	C9	C10	I11	I12
C7	0.584					
C8	0.348	0.508				
C9	0.290	0.273	0.416			
C10	0.371	0.352	0.298	0.526		
I11	0.362	0.334	0.286	0.365	0.524	
I12	0.376	0.328	0.288	0.357	0.359	0.449
I13	0.303	0.297	0.279	0.317	0.309	0.305

Covariance Matrix

	I13
I13	0.401

Total Variance = 6.266 Generalized Variance = 0.121040D-08

Largest Eigenvalue = 4.250 Smallest Eigenvalue = 0.097

Condition Number = 6.611

Innovative Behavior

Parameter Specifications

LAMBDA-Y

	Ex	Ge	Ch	Im
E1	1	0	0	0
E2	2	0	0	0
E3	0	0	0	0
G4	0	3	0	0
G5	0	0	0	0
G6	0	4	0	0
C7	0	0	0	0
C8	0	0	5	0
C9	0	0	6	0
C10	0	0	7	0
I11	0	0	0	8
I12	0	0	0	0
I13	0	0	0	9

GAMMA

	INNO

Ex	10
Ge	11
Ch	12
Im	13

PSI

Ex	Ge	Ch	Im
14	0	0	0

THETA-EPS

	E1	E2	E3	G4	G5	G6
E1	15					
E2	0	16				
E3	0	0	17			
G4	0	0	0	18		
G5	0	0	0	0	19	
G6	0	0	0	0	0	20
C7	0	0	0	0	0	0
C8	0	0	0	0	22	0
C9	0	0	0	0	0	0
C10	26	0	27	0	0	0
I11	0	0	0	0	0	0
I12	0	0	0	31	0	0
I13	0	35	0	36	0	0

THETA-EPS

	C7	C8	C9	C10	I11	I12
C7	21					
C8	0	23				
C9	24	0	25			
C10	0	0	0	28		
I11	0	0	0	29	30	
I12	32	0	0	0	33	34
I13	37	0	0	0	0	0

THETA-EPS

	I13
I13	38

Innovative Behavior

Number of Iterations = 59

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y

	Ex	Ge	Ch	Im
E1	0.938	- -	- -	- -
	(0.036)			
	26.153			
E2	0.875	- -	- -	- -
	(0.043)			
	20.530			
E3	1.000	- -	- -	- -

G4	- -	0.947 (0.039) 23.986	- -	- -
G5	- -	1.000	- -	- -
G6	- -	0.954 (0.036) 26.411	- -	- -
C7	- -	- -	1.000	- -
C8	- -	- -	0.919 (0.040) 22.977	- -
C9	- -	- -	0.832 (0.038) 21.977	- -
C10	- -	- -	0.986 (0.040) 24.625	- -
I11	- -	- -	- -	0.995 (0.035) 28.197
I12	- -	- -	- -	1.000
I13	- -	- -	- -	0.929 (0.032) 29.040

GAMMA

	INNO
Ex	0.556 (0.021) 26.409
Ge	0.595 (0.023) 26.078
Ch	0.610 (0.025) 24.439
Im	0.577 (0.021) 27.546

Covariance Matrix of ETA and KSI

	Ex	Ge	Ch	Im	INNO
Ex	0.314				
Ge	0.331	0.355			
Ch	0.339	0.363	0.373		
Im	0.321	0.343	0.352	0.334	
INNO	0.556	0.595	0.610	0.577	1.000

PHI

	INNO

1.000

PSI
Note: This matrix is diagonal.

Ex	Ge	Ch	Im
0.005	0.001	0.001	0.001
(0.005)			
0.937			

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

Ex	Ge	Ch	Im
0.985	0.997	0.997	0.997

THETA-EPS

	E1	E2	E3	G4	G5	G6
E1	0.138					
	(0.009)					
	15.385					
E2	- -	0.258				
		(0.015)				
		17.138				
E3	- -	- -	0.125			
			(0.009)			
			14.408			
G4	- -	- -	- -	0.204		
				(0.012)		
				16.754		
G5	- -	- -	- -	- -	0.158	
					(0.010)	
					16.311	
G6	- -	- -	- -	- -	- -	0.147
						(0.009)
						16.440
C7	- -	- -	- -	- -	- -	- -
C8	- -	- -	- -	- -	0.017	- -
					(0.008)	
					2.267	
C9	- -	- -	- -	- -	- -	- -
C10	-0.018	- -	-0.021	- -	- -	- -
	(0.007)		(0.006)			
	-2.698		-3.286			
I11	- -	- -	- -	- -	- -	- -
I12	- -	- -	- -	0.014	- -	- -
				(0.006)		
				2.232		
I13	- -	0.027	- -	0.016	- -	- -
		(0.007)		(0.006)		
		3.692		2.490		

THETA-EPS

	C7	C8	C9	C10	I11	I12
C7	0.210					
	(0.013)					
	16.366					
C8	- -	0.193				
		(0.012)				
		16.813				
C9	-0.018	- -	0.158			
	(0.008)		(0.009)			
	-2.422		16.777			
C10	- -	- -	- -	0.163		
				(0.010)		
				15.873		
I11	- -	- -	- -	0.017	0.194	
				(0.008)	(0.012)	
				2.148	16.583	
I12	0.022	- -	- -	- -	0.025	0.115
	(0.007)				(0.006)	(0.007)
	3.160				3.891	15.604
I13	-0.021	- -	- -	- -	- -	- -
	(0.006)					
	-3.303					

THETA-EPS

	I13
I13	0.112
	(0.007)
	15.866

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

E1	E2	E3	G4	G5	G6
0.666	0.482	0.715	0.609	0.693	0.688

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

C7	C8	C9	C10	I11	I12
0.639	0.620	0.621	0.690	0.630	0.744

Squared Multiple Correlations for Y - Variables

I13
0.720

Log-likelihood Values

	Estimated Model	Saturated Model
Number of free parameters(t)	38	91
-2ln(L)	-4900.935	-4971.330
AIC (Akaike, 1974)*	-4824.935	-4789.330

BIC (Schwarz, 1978)* -4654.230 -4380.536

*LISREL uses AIC= 2t - 2ln(L) and BIC = tln(N)- 2ln(L)

Goodness-of-Fit Statistics

Degrees of Freedom for (C1)-(C2)	53
Maximum Likelihood Ratio Chi-Square (C1)	70.394 (P = 0.0552)
Browne's (1984) ADF Chi-Square (C2_NT)	72.321 (P = 0.0400)
Estimated Non-centrality Parameter (NCP)	17.394
90 Percent Confidence Interval for NCP	(0.0 ; 43.312)
Minimum Fit Function Value	0.107
Population Discrepancy Function Value (F0)	0.0264
90 Percent Confidence Interval for F0	(0.0 ; 0.0656)
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0.0223
90 Percent Confidence Interval for RMSEA	(0.0 ; 0.0352)
P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05)	1.00
Expected Cross-Validation Index (ECVI)	0.222
90 Percent Confidence Interval for ECVI	(0.195 ; 0.261)
ECVI for Saturated Model	0.276
ECVI for Independence Model	11.006
Chi-Square for Independence Model (78 df)	7238.097
Normed Fit Index (NFI)	0.990
Non-Normed Fit Index (NNFI)	0.996
Parsimony Normed Fit Index (PNFI)	0.673
Comparative Fit Index (CFI)	0.998
Incremental Fit Index (IFI)	0.998
Relative Fit Index (RFI)	0.986
Critical N (CN)	748.460
Root Mean Square Residual (RMR)	0.00640
Standardized RMR	0.0133
Goodness of Fit Index (GFI)	0.984
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	0.972
Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI)	0.573

Innovative Behavior

Fitted Covariance Matrix

	E1	E2	E3	G4	G5	G6
E1	0.415					
E2	0.258	0.498				
E3	0.295	0.275	0.440			
G4	0.294	0.274	0.314	0.523		
G5	0.311	0.290	0.331	0.336	0.513	
G6	0.296	0.276	0.316	0.321	0.339	0.471
C7	0.318	0.297	0.339	0.344	0.363	0.346
C8	0.292	0.273	0.312	0.316	0.351	0.318
C9	0.265	0.247	0.282	0.286	0.302	0.288
C10	0.296	0.293	0.314	0.339	0.358	0.342
I11	0.299	0.279	0.319	0.323	0.342	0.326
I12	0.301	0.281	0.321	0.339	0.343	0.328
I13	0.280	0.288	0.298	0.318	0.319	0.304

Fitted Covariance Matrix

	C7	C8	C9	C10	I11	I12
C7	0.583					

C8	0.343	0.508				
C9	0.292	0.285	0.416			
C10	0.368	0.338	0.306	0.526		
I11	0.350	0.321	0.291	0.362	0.524	
I12	0.373	0.323	0.293	0.347	0.357	0.449
I13	0.306	0.300	0.272	0.322	0.308	0.310

Fitted Covariance Matrix

	I13
I13	0.400

Fitted Residuals

	E1	E2	E3	G4	G5	G6
E1	0.000					
E2	0.016	0.000				
E3	-0.003	-0.003	0.000			
G4	-0.001	0.012	0.002	0.000		
G5	0.002	-0.001	-0.002	-0.002	0.000	
G6	0.008	0.003	0.008	-0.010	-0.003	0.000
C7	-0.010	-0.015	0.001	0.002	0.002	-0.002
C8	-0.013	0.012	-0.006	0.007	0.000	-0.002
C9	0.007	0.010	0.007	-0.008	0.003	0.002
C10	-0.001	-0.015	0.000	0.005	-0.001	-0.006
I11	-0.012	-0.002	-0.002	0.002	0.002	-0.009
I12	-0.006	-0.014	-0.005	0.000	0.002	0.007
I13	0.009	0.002	0.002	0.001	-0.002	-0.003

Fitted Residuals

	C7	C8	C9	C10	I11	I12
C7	0.001					
C8	0.005	0.000				
C9	-0.002	-0.012	0.000			
C10	0.003	0.014	-0.008	0.000		
I11	0.013	0.012	-0.005	0.004	0.000	
I12	0.003	0.004	-0.004	0.010	0.002	0.000
I13	-0.003	-0.003	0.007	-0.006	0.001	-0.005

Fitted Residuals

	I13
I13	0.000

Summary Statistics for Fitted Residuals

```
Smallest Fitted Residual =   -0.015
  Median Fitted Residual =    0.000
 Largest Fitted Residual =    0.016
```

Stemleaf Plot

```
- 1|55
- 1|432200
- 0|9886666555
- 0|433333322222222111100000000000000000
  0|111122222222222333344
  0|5577777889
  1|0022234
  1|6
```

Standardized Residuals

	E1	E2	E3	G4	G5	G6

E1	0.003					
E2	0.810	0.004				
E3	-0.150	-0.159	0.002			
G4	-0.029	0.516	0.105	-0.004		
G5	0.097	-0.050	-0.112	-0.085	-0.011	
G6	0.370	0.141	0.362	-0.448	-0.160	0.000
C7	-0.486	-0.634	0.026	0.079	0.065	-0.062
C8	-0.729	0.550	-0.292	0.313	-0.004	-0.113
C9	0.712	0.493	0.322	-0.399	0.114	0.165
C10	-0.061	-0.641	0.012	0.220	-0.039	-0.316
I11	-0.555	-0.092	-0.322	0.074	0.107	-0.388
I12	-0.344	-0.749	-0.258	-0.007	0.084	0.375
I13	0.490	0.117	0.095	0.046	-0.104	-0.168

Standardized Residuals

	C7	C8	C9	C10	I11	I12
C7	0.016					
C8	0.194	-0.001				
C9	-0.084	-0.591	0.001			
C10	0.145	0.618	-0.374	0.004		
I11	0.492	0.526	-0.281	0.174	0.013	
I12	0.126	0.199	-0.262	0.436	0.094	0.013
I13	-0.128	-0.139	0.367	-0.270	0.094	-0.289

Standardized Residuals

	I13
I13	0.020

Summary Statistics for Standardized Residuals

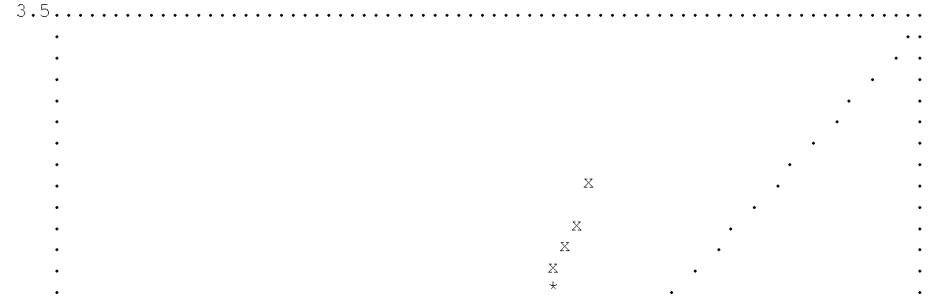
Smallest Standardized Residual = -0.749
Median Standardized Residual = 0.003
Largest Standardized Residual = 0.810

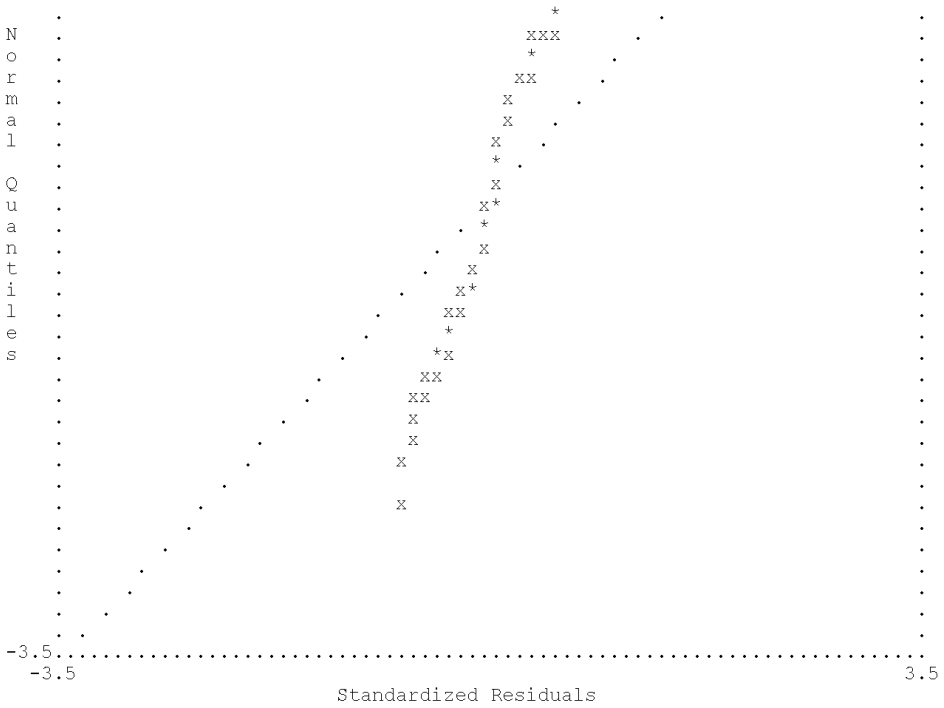
Stemleaf Plot

```
- 6|5343
- 4|95950
- 2|97422998766
- 0|766543110998665431100000000
  0|1112235778899001112344679
  2|02126777
  4|4999235
  6|21
  8|1
```

Innovative Behavior

Qplot of Standardized Residuals





Innovative Behavior

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	Ex	Ge	Ch	Im
E1	- -	0.113	1.587	0.791
E2	- -	0.404	0.978	1.713
E3	- -	5.010	4.115	2.149
G4	1.479	- -	1.040	1.410
G5	0.178	2.392	1.985	2.080
G6	6.150	- -	0.173	0.617
C7	1.729	0.704	0.413	0.033
C8	1.451	0.027	- -	0.070
C9	5.443	1.443	- -	1.749
C10	2.511	0.056	- -	0.190
I11	1.628	1.063	0.685	- -
I12	4.529	1.290	0.546	0.119
I13	2.279	0.084	0.004	- -

Expected Change for LAMBDA-Y

	Ex	Ge	Ch	Im
E1	- -	-0.538	-1.991	-1.420
E2	- -	-0.898	-1.374	-1.955
E3	- -	3.976	3.575	2.593
G4	1.287	- -	3.196	5.376
G5	-0.426	-3.743	-4.254	-4.396
G6	2.334	- -	1.202	2.252
C7	-1.570	-2.295	-1.535	-0.530
C8	-1.232	0.586	- -	0.796
C9	2.289	3.756	- -	4.026

C10	-2.969	-0.715	- -	1.366
I11	-1.293	-3.541	3.165	- -
I12	-1.813	2.978	1.948	-0.841
I13	1.356	-0.800	0.156	- -

Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	Ex	Ge	Ch	Im
E1	- -	-0.321	-1.216	-0.820
E2	- -	-0.535	-0.839	-1.129
E3	- -	2.370	2.183	1.498
G4	0.721	- -	1.952	3.105
G5	-0.239	-2.232	-2.597	-2.539
G6	1.309	- -	0.734	1.301
C7	-0.880	-1.368	-0.937	-0.306
C8	-0.690	0.350	- -	0.460
C9	1.283	2.239	- -	2.325
C10	-1.664	-0.426	- -	0.789
I11	-0.725	-2.111	1.933	- -
I12	-1.017	1.775	1.190	-0.486
I13	0.760	-0.477	0.095	- -

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	Ex	Ge	Ch	Im
E1	- -	-0.498	-1.888	-1.274
E2	- -	-0.758	-1.188	-1.599
E3	- -	3.576	3.293	2.259
G4	0.998	- -	2.699	4.295
G5	-0.333	-3.116	-3.627	-3.545
G6	1.908	- -	1.070	1.897
C7	-1.153	-1.792	-1.227	-0.401
C8	-0.968	0.490	- -	0.645
C9	1.989	3.472	- -	3.605
C10	-2.296	-0.588	- -	1.089
I11	-1.002	-2.917	2.670	- -
I12	-1.518	2.650	1.776	-0.726
I13	1.202	-0.754	0.151	- -

No Non-Zero Modification Indices for GAMMA

No Non-Zero Modification Indices for PHI

Modification Indices for PSI

	Ex	Ge	Ch	Im
Ex	- -			
Ge	5.098	2.392		
Ch	0.614	0.004	0.413	
Im	2.284	0.013	2.472	0.119

Expected Change for PSI

	Ex	Ge	Ch	Im
Ex	- -			
Ge	0.008	-0.007		
Ch	-0.003	0.000	-0.003	
Im	-0.005	0.000	0.005	-0.002

Standardized Expected Change for PSI

	Ex	Ge	Ch	Im
Ex	- -			
Ge	0.023	-0.021		

Ch	-0.008	-0.001	-0.008	
Im	-0.015	0.001	0.014	-0.005

Modification Indices for THETA-EPS

	E1	E2	E3	G4	G5	G6
E1	- -					
E2	4.358	- -				
E3	0.994	0.789	- -			
G4	0.033	2.448	0.245	- -		
G5	0.399	0.045	0.115	0.099	- -	
G6	1.983	0.249	2.138	2.695	0.285	- -
C7	1.222	1.593	0.290	0.006	0.053	0.351
C8	4.287	2.812	0.797	1.141	- -	0.123
C9	0.944	0.905	1.347	1.973	0.514	0.147
C10	- -	2.823	- -	0.500	0.127	0.337
I11	3.408	0.064	0.022	0.014	0.031	3.033
I12	0.206	3.865	1.133	- -	0.102	4.005
I13	2.607	- -	0.135	- -	0.089	0.592

Modification Indices for THETA-EPS

	C7	C8	C9	C10	I11	I12
C7	- -					
C8	0.128	- -				
C9	- -	4.036	- -			
C10	0.066	2.858	1.360	- -		
I11	3.131	2.194	0.214	- -	- -	
I12	- -	0.131	0.501	3.554	- -	- -
I13	- -	0.739	2.002	0.711	0.423	0.840

Modification Indices for THETA-EPS

	I13
I13	- -

Expected Change for THETA-EPS

	E1	E2	E3	G4	G5	G6
E1	- -					
E2	0.018	- -				
E3	-0.008	-0.008	- -			
G4	-0.001	0.015	0.003	- -		
G5	0.004	-0.002	-0.002	-0.002	- -	
G6	0.009	0.004	0.009	-0.012	-0.004	- -
C7	-0.008	-0.012	0.004	0.001	0.002	-0.005
C8	-0.015	0.015	-0.006	0.009	- -	-0.003
C9	0.006	0.008	0.007	-0.011	0.005	0.003
C10	- -	-0.014	- -	0.006	-0.003	-0.004
I11	-0.013	0.002	-0.001	0.001	0.001	-0.012
I12	-0.002	-0.014	-0.006	- -	0.002	0.011
I13	0.009	- -	0.002	- -	-0.002	-0.004

Expected Change for THETA-EPS

	C7	C8	C9	C10	I11	I12
C7	- -					
C8	0.003	- -				
C9	- -	-0.015	- -			
C10	-0.002	0.013	-0.008	- -		
I11	0.016	0.012	-0.003	- -	- -	
I12	- -	0.002	-0.004	0.012	- -	- -
I13	- -	-0.005	0.008	-0.005	0.004	-0.005

Expected Change for THETA-EPS

	I13
I13	- -

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	E1	E2	E3	G4	G5	G6
E1	- -					
E2	0.039	- -				
E3	-0.020	-0.016	- -			
G4	-0.003	0.029	0.007	- -		
G5	0.009	-0.003	-0.005	-0.005	- -	
G6	0.020	0.008	0.020	-0.024	-0.007	- -
C7	-0.017	-0.023	0.008	0.001	0.003	-0.009
C8	-0.032	0.030	-0.013	0.017	- -	-0.005
C9	0.015	0.017	0.017	-0.023	0.011	0.006
C10	- -	-0.028	- -	0.011	-0.005	-0.008
I11	-0.028	0.004	-0.002	0.002	0.002	-0.025
I12	-0.006	-0.029	-0.013	- -	0.004	0.024
I13	0.022	- -	0.005	- -	-0.004	-0.010

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	C7	C8	C9	C10	I11	I12
C7	- -					
C8	0.006	- -				
C9	- -	-0.032	- -			
C10	-0.004	0.025	-0.018	- -		
I11	0.028	0.022	-0.007	- -	- -	
I12	- -	0.005	-0.009	0.024	- -	- -
I13	- -	-0.012	0.020	-0.011	0.009	-0.011

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	I13
I13	- -

Maximum Modification Index is 6.15 for Element (6, 1) of LAMBDA-Y

Innovative Behavior

Factor Scores Regressions

ETA

	E1	E2	E3	G4	G5	G6
Ex	0.112	0.040	0.133	0.042	0.069	0.076
Ge	0.093	0.029	0.111	0.053	0.086	0.094
Ch	0.095	0.029	0.114	0.049	0.080	0.089
Im	0.090	0.027	0.107	0.045	0.077	0.085

ETA

	C7	C8	C9	C10	I11	I12
Ex	0.065	0.051	0.071	0.098	0.041	0.073
Ge	0.075	0.058	0.081	0.103	0.048	0.083
Ch	0.082	0.064	0.089	0.111	0.048	0.084
Im	0.072	0.056	0.079	0.099	0.050	0.088

ETA

	I13

Ex	0.091
Ge	0.108
Ch	0.111
Im	0.113

Innovative Behavior

Standardized Solution

LAMBDA-Y

	Ex	Ge	Ch	Im
E1	0.526	- -	- -	- -
E2	0.490	- -	- -	- -
E3	0.561	- -	- -	- -
G4	- -	0.564	- -	- -
G5	- -	0.596	- -	- -
G6	- -	0.569	- -	- -
C7	- -	- -	0.611	- -
C8	- -	- -	0.561	- -
C9	- -	- -	0.508	- -
C10	- -	- -	0.602	- -
I11	- -	- -	- -	0.574
I12	- -	- -	- -	0.578
I13	- -	- -	- -	0.537

GAMMA

	INNO
Ex	0.992
Ge	0.999
Ch	0.999
Im	0.999

Correlation Matrix of ETA and KSI

	Ex	Ge	Ch	Im	INNO
Ex	1.000				
Ge	0.991	1.000			
Ch	0.991	0.997	1.000		
Im	0.991	0.997	0.997	1.000	
INNO	0.992	0.999	0.999	0.999	1.000

PSI
Note: This matrix is diagonal.

Ex	Ge	Ch	Im
0.015	0.003	0.003	0.003

Innovative Behavior

Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y

	Ex	Ge	Ch	Im
E1	0.816	- -	- -	- -
E2	0.695	- -	- -	- -
E3	0.846	- -	- -	- -
G4	- -	0.781	- -	- -
G5	- -	0.832	- -	- -
G6	- -	0.829	- -	- -
C7	- -	- -	0.800	- -

C8	- -	- -	0.787	- -
C9	- -	- -	0.788	- -
C10	- -	- -	0.831	- -
I11	- -	- -	- -	0.794
I12	- -	- -	- -	0.862
I13	- -	- -	- -	0.848

GAMMA

	INNO
Ex	0.992
Ge	0.999
Ch	0.999
Im	0.999

Correlation Matrix of ETA and KSI

	Ex	Ge	Ch	Im	INNO
Ex	1.000				
Ge	0.991	1.000			
Ch	0.991	0.997	1.000		
Im	0.991	0.997	0.997	1.000	
INNO	0.992	0.999	0.999	0.999	1.000

PSI
Note: This matrix is diagonal.

Ex	Ge	Ch	Im
0.015	0.003	0.003	0.003

THETA-EPS

	E1	E2	E3	G4	G5	G6
E1	0.334					
E2	- -	0.518				
E3	- -	- -	0.285			
G4	- -	- -	- -	0.391		
G5	- -	- -	- -	- -	0.307	
G6	- -	- -	- -	- -	- -	0.312
C7	- -	- -	- -	- -	- -	- -
C8	- -	- -	- -	- -	0.034	- -
C9	- -	- -	- -	- -	- -	- -
C10	-0.038	- -	-0.044	- -	- -	- -
I11	- -	- -	- -	- -	- -	- -
I12	- -	- -	- -	0.029	- -	- -
I13	- -	0.061	- -	0.035	- -	- -

THETA-EPS

	C7	C8	C9	C10	I11	I12
C7	0.361					
C8	- -	0.380				
C9	-0.038	- -	0.379			
C10	- -	- -	- -	0.310		
I11	- -	- -	- -	0.032	0.370	
I12	0.043	- -	- -	- -	0.051	0.256
I13	-0.044	- -	- -	- -	- -	- -

THETA-EPS

	I13
I13	0.280

Innovative Behavior

Total and Indirect Effects

Total Effects of X on Y

	INNO
E1	0.522
	(0.021)
	25.001
E2	0.487
	(0.024)
	19.937
E3	0.556
	(0.021)
	26.409
G4	0.564
	(0.024)
	23.643
G5	0.595
	(0.023)
	26.078
G6	0.568
	(0.022)
	25.952
C7	0.610
	(0.025)
	24.439
C8	0.560
	(0.023)
	23.973
C9	0.507
	(0.021)
	23.994
C10	0.601
	(0.023)
	25.919
I11	0.574
	(0.024)
	24.219
I12	0.577
	(0.021)
	27.546
I13	0.536
	(0.020)
	26.838

Innovative Behavior

Standardized Total and Indirect Effects

Standardized Total Effects of X on Y

	INNO

E1	0.522
E2	0.487
E3	0.556
G4	0.564
G5	0.595
G6	0.568
C7	0.610
C8	0.560
C9	0.507
C10	0.601
I11	0.574
I12	0.577
I13	0.536

Completely Standardized Total Effects of X on Y

	INNO
E1	0.810
E2	0.689
E3	0.839
G4	0.779
G5	0.831
G6	0.828
C7	0.798
C8	0.786
C9	0.787
C10	0.830
I11	0.793
I12	0.861
I13	0.847

Time used 0.062 seconds

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	คณากร นาคอาจ
วัน เดือน ปี เกิด	15 มีนาคม 2536
สถานที่เกิด	ราชบุรี
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2548 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา โรงเรียนวัดเขาส้ม จังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2554 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนโพธาวัฒนาเสนี จังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2559 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสังคมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม พ.ศ. 2560 ศึกษาต่อระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา มหาวิยาลัยศิลปากร
ที่อยู่ปัจจุบัน	ตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี

มหาวิทยาลัยศิลปากร