

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องและคุณภาพของเทคนิคการจัดเรียงลำดับความถี่ความต้องการจำเป็นที่อิงโมเดลความแตกต่างในการประเมินความต้องการจำเป็น เทคนิคที่ใช้ในการจัดเรียงลำดับความถี่ในการศึกษานี้มีทั้งหมด 3 กลุ่มใหญ่ ๆ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยวิธี MDF, PN1a, PN1b และ t-test เป็นกลุ่มที่พิจารณาค่าความสำคัญของความต้องการจำเป็นจากขนาดความแตกต่างของสภาพที่มุ่งหวังกับสภาพที่เป็นจริง กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยวิธี Del-N ที่จำแนกออกเป็น 5 วิธีย่อย ได้แก่ Del-Na, Del-Nb, Del-Nc, Del-Nd และ Del-Ne ในกลุ่มนี้การให้น้ำหนักความถี่สำหรับความต้องการจำเป็นแต่ละข้อจะพิจารณาจากลักษณะการตอบเกี่ยวกับสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่มุ่งหวังพร้อมกันโดยมีน้ำหนักคะแนนที่ให้แตกต่างกันในแต่ละวิธีย่อย ส่วนกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยวิธี WNI ที่จำแนกออกเป็น 5 วิธีย่อย ได้แก่ WN1a, WN1b, WN1c, WN1d และ WN1e ใช้หลักการเดียวกับกลุ่มที่ 2 แต่ค่าถ่วงน้ำหนักที่กำหนดในสูตรที่ใช้ในการคำนวณจะแตกต่างกันในแต่ละวิธีย่อย วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การศึกษาความสอดคล้องของผลการจัดเรียงลำดับจากแต่ละเทคนิควิธี

ตอนที่ 2 การศึกษาคุณภาพของเทคนิควิธี

ตอนที่ 1 การศึกษาความสอดคล้องของผลการจัดเรียงลำดับจากแต่ละเทคนิควิธี

เทคนิคการจัดเรียงลำดับความถี่จาก 3 กลุ่มวิธีใหญ่ ๆ รวมแล้วมีทั้งหมด 14 วิธีย่อย แต่ละวิธีจะให้ลำดับความถี่ของความต้องการจำเป็นตามหลักการของวิธีนั้น ๆ ในการวิจัยครั้งนี้จะนำผลที่ได้จากการจัดเรียงลำดับความถี่แต่ละวิธีมาเปรียบเทียบกันว่ามีความสอดคล้องสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด ซึ่งอาจเทียบได้กับความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (internal consistency) ของเทคนิควิธีแสดงถึงความสอดคล้องในการจัดเรียงลำดับความถี่ของแต่ละเทคนิควิธี กับวิธีอื่น โดยศึกษาว่าเทคนิคใดบ้างที่ให้ผลการจัดเรียงลำดับความถี่ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือให้ลำดับความถี่ของความต้องการจำเป็นที่ใกล้เคียงกันและเทคนิควิธีใดบ้างที่ให้ลำดับความถี่ของความต้องการจำเป็นแตกต่างไปจากวิธีอื่น ในการศึกษาความสอดคล้องของเทคนิควิธีจำแนกออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ตอนที่ 1.1 การศึกษาโดยอิงข้อมูลที่เก็บจากประชากรทั้งหมด

ผู้วิจัยทำการจัดเรียงลำดับความถี่ความต้องการจำเป็นแต่ละรายการโดยอิงข้อมูลที่ได้จากการตอบของประชากรทั้งหมด ข้อมูลที่ได้จากการตอบของกลุ่มประชากรจะได้รับการจัดลำดับความสำคัญโดยวิธีต่าง ๆ 14 วิธี ทำให้ได้ผลการจัดเรียงลำดับความสำคัญ 14 ชุด จากนั้นนำผลการจัดเรียงลำดับความสำคัญมาหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างวิธี โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับแบบสเปียร์แมน (Spearman's rank order Correlation Coefficient) และสูตรสัมประสิทธิ์คอนคอร์ดกันซ์ของเคนดอลล์ (Kendall's Coefficient of Concordance)

ตอนที่ 1.2 การศึกษาโดยอิงข้อมูลจากการใช้เทคนิคมอนติ คาร์โล (The Monte Carlo Method)

โดยทั่วไปการสำรวจความต้องการจำเป็นจากแบบสอบถามส่วนใหญ่จะศึกษาจากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง ไม่ได้ทำการศึกษาจากประชากรทั้งหมด แต่เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมดแล้วในตอนที่ 1.1 ทำให้น่าสนใจศึกษาว่าหากทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างบางส่วน โดยไม่ได้ศึกษากับประชากรทั้งหมดแล้ว เทคนิคการจัดเรียงลำดับความสำคัญแบบใดเมื่อนำไปใช้ในการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น จะทำให้ผลการจัดเรียงลำดับความสำคัญใกล้เคียงกับลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นที่เป็นจริงในประชากร ผู้วิจัยจึงใช้เทคนิค มอนติคาร์โล (The Monte Carlo Methods) สำหรับงานวิจัยนี้ทำการทดลองสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรจริงจำนวน 1,200 คน กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ไม่เกิน $\pm 5\%$ ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาด 291 คน (Taro Yamane, 1970) แต่เพื่อให้ตัวเลขเข้าใจได้ง่ายขึ้น จึงกำหนดให้ทำการสุ่มครั้งละ 300 คน จำนวน 1,000 ครั้ง แล้วใช้เทคนิควิธีทั้ง 14 วิธีเพื่อจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นแต่ละข้อจากข้อมูลการสุ่มจำนวน 300 คนดังกล่าว จากนั้นนำผลการจัดเรียงลำดับความสำคัญมาหาค่าสหสัมพันธ์กับผลการจัดเรียงลำดับความสำคัญกับการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นที่ได้จากกลุ่มประชากร แล้วหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสหสัมพันธ์ทั้งหมด 1,000 ค่า นำค่าเฉลี่ยของค่าสหสัมพันธ์แต่ละวิธีมาเปรียบเทียบกัน เพื่อดูว่าเทคนิคใดให้ค่าที่ใกล้เคียงกับความต้องการจำเป็นของประชากรและเปรียบเทียบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

ตอนที่ 2 การศึกษาคุณภาพของเทคนิควิธี

เทคนิคการจัดเรียงลำดับความถี่การจำเป็นที่มีคุณภาพควรให้ผลการจัดลำดับที่ตรงกับสภาพที่เป็นจริง และให้ผลที่คงเส้นคงวาในการระบุลำดับความสำคัญจากผลการจัดลำดับความสำคัญที่คำนวณจาก 14 วิธี ซึ่งการพิจารณาคุณภาพของเทคนิควิธีจะแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 2.1 การศึกษาความเที่ยงของเทคนิควิธี

ตอนที่ 2.2 การศึกษาความตรงของเทคนิควิธี

ตอนที่ 2.1 การศึกษาความเที่ยงของเทคนิควิธี

การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาว่าเทคนิควิธีจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นจะให้ผลคงเส้นคงวามากน้อยเพียงใด ในการวิจัยครั้งนี้จึงออกแบบการวิจัยโดยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถาม 2 ครั้ง มีช่วงห่างของการตอบ 4 สัปดาห์ ข้อมูลการตอบแบบสอบถามครั้งที่ 1 ได้มาจากการสุ่มสมาชิกส่วนหนึ่งในประชากรจำนวน 400 คน จากนั้นทำการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2 กับสมาชิกกลุ่มเดิม คือ 400 คนที่สุ่มได้ เพื่อให้สามารถบ่งบอกได้ว่าผลการจัดเรียงลำดับความสำคัญ 2 ครั้งมีความคงเส้นคงวาเพียงใดเมื่อใช้เทคนิควิธีต่างกัน ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตรวจสอบความคงที่ในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแนวคิดที่ว่า หากกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามครั้งที่ 1 ความแตกต่างของผลการจัดเรียงลำดับน่าจะมาจากความแตกต่างอันเนื่องมาจากเทคนิควิธีที่ใช้โดยมีขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้

1.1 หากความสัมพันธ์ของผลการตอบ 2 ครั้งโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันซึ่งแยกคำนวณเป็นรายข้อ (จำนวน 30 ข้อ) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 และสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 2 ทำให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อจำนวน 30 ค่า และหาความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสภาพที่ควรจะเป็นครั้งที่ 1 กับสภาพที่ควรจะเป็นครั้งที่ 2 ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อ จำนวน 30 ค่า

1.2 หากความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงจากการตอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ทุกข้อ (30 ข้อ) และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็นจากการตอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ทุกข้อ แล้วทำการทดสอบความแตกต่างด้วยค่าที (t-test) ผลการวิเคราะห์ในขั้น 1.1 และ 1.2 จะทำให้ทราบว่าผู้ตอบมีความคงเส้นคงวาในการตอบระดับใด

1.3 หากค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของแบบสอบถามที่ใช้โดยสูตร Cronbach's Alpha ทั้งการตอบข้อมูลสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 และการ

ตอบข้อมูลสภาพที่ควรจะเป็นครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องมีทั้งหมด 4 ค่า ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้จะบ่งบอกคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยง

โดยสรุป ผลการวิเคราะห์จากขั้นตอนที่ 1.1, 1.2, 1.3 จะบ่งบอกถึงความคงเส้นคงวาของการตอบและความเที่ยงของเครื่องมือ ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ตรวจสอบความเที่ยงของเทคนิควิธีในขั้นตอนที่ 2

2. การตรวจสอบความเที่ยงของเทคนิควิธี ผลการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง เมื่อนำมาคำนวณหาดัชนีและการจัดเรียงลำดับความสำคัญจาก 14 เทคนิควิธี จะได้ผลการจัดเรียงลำดับที่อาจแตกต่างกันไปตามแต่ละเทคนิควิธี นำผลที่ได้จากการตอบ 2 ครั้งมาหาความสัมพันธ์ โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน แรงค์ เพื่อดูว่าภายใต้ข้อมูลชุดเดียวกัน เมื่อใช้เทคนิคต่างกัน จะให้ผลการจัดเรียงลำดับความสำคัญต่างกันมากน้อยเพียงใด และทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้สูตร t-test หากผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 ปรากฏว่าผู้ตอบมีความคงเส้นคงวาในการตอบและเครื่องมือมีคุณภาพดี ความแตกต่างของผลการจัดเรียงลำดับที่ต่างกันน่าจะมาจากเทคนิควิธีที่ใช้ในการจัดเรียงลำดับ

ตอนที่ 2.2 การศึกษาความตรงของเทคนิควิธี

การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของเทคนิคการจัดเรียงลำดับความสำคัญในการประเมินความต้องการจำเป็นในด้านความตรงนั้น เป็นการตรวจดูว่าเทคนิคการจัดเรียงลำดับความสำคัญทั้ง 14 วิธี ที่ศึกษามาจากประชากนันให้ข้อมูลที่ตรงกับสภาพความต้องการที่แท้จริงหรือไม่ โดยการตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-related validity) เกณฑ์ในการเปรียบเทียบครั้งนี้ได้มาจากการระดมความคิดกลุ่มย่อยของอาจารย์ที่สุ่มมาจำนวน 30 คน จากวิทยาลัยเทคนิคที่สุ่มมาจำนวน 10 วิทยาลัย ทั้งนี้ผู้วิจัยตกลงว่าหากให้กลุ่มตัวอย่างได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน จะทำให้กำหนดความสำคัญของความต้องการจำเป็นได้ดีกว่าการให้แต่ละคนตอบ ในการศึกษาความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์จึงใช้กระบวนการกลุ่ม (nominal group technique) เป็นวิธีการให้ได้มาซึ่งเกณฑ์ที่ใช้เปรียบเทียบกับผลการจัดเรียงลำดับความสำคัญที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม เทคนิควิธีที่ให้ผลสอดคล้องใกล้เคียงกับเกณฑ์มากที่สุดถือว่าเป็นวิธีที่มีคุณภาพมากที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัยสำหรับตอนที่ 1

ตอนที่ 1.1 การหาความสอดคล้องของผลการจัดเรียงลำดับความสำคัญจาก ประชากร

การศึกษาความสอดคล้องของเทคนิคการจัดเรียงลำดับความสำคัญในการประเมินความต้องการจำเป็นนั้น ขั้นตอนแรกเป็นการศึกษาจากประชากรโดยตรง ซึ่งประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอาจารย์ที่สอนในแผนกวิชาช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัยเทคนิค 27 แห่ง สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ตั้งอยู่ในเขตภาคกลางและภาคตะวันออก ปีการศึกษา 2540 จำนวน 1,200 คน การศึกษาวิจัยในขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะความสามารถของอาจารย์ผู้สอนดังกล่าว รายละเอียดจำนวนประชากรปรากฏในตารางที่ 15



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ประชากรในการวิจัยจำแนกตามสถานศึกษา

ลำดับที่	ชื่อสถานศึกษา	จำนวนประชากร
1.	วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี	25
2.	วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง	41
3.	วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี	39
4.	วิทยาลัยเทคนิคอยุธยา	50
5.	วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง	42
6.	วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี	41
7.	วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท	40
8.	วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี	36
9.	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	45
10.	วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี	43
11.	วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม	45
12.	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	47
13.	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี	41
14.	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ	61
15.	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร	52
16.	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	45
17.	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	48
18.	วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงฯ	37
19.	วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี	60
20.	วิทยาลัยเทคนิคนครนายก	58
21.	วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี	50
22.	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	47
23.	วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี	37
24.	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	43
25.	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	48
26.	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	42
27.	วิทยาลัยเทคนิคตราด	35
รวม		1200

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 แบบคือ แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์

แบบสอบถามที่ใช้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับทักษะความสามารถของอาจารย์ผู้สอนในแผนกวิชาช่างอุตสาหกรรม ใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด มีคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

คำถามทุกข้อจะมีข้อมูลที่ต้องตอบ 2 สภาพ คือสภาพที่เป็นจริง กับ สภาพที่คาดหวัง ดังตัวอย่าง

ข้อ ที่	ทักษะความสามารถ	สภาพที่เป็นจริง					สภาพที่คาดหวัง				
		มากที่สุด 5	มาก 4	ปาน กลาง 3	น้อย 2	น้อย ที่สุด 1	มากที่สุด 5	มาก 4	ปาน กลาง 3	น้อย 2	น้อย ที่สุด 1
0	ท่านสามารถวางแผนพัฒนาเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละวิชาที่ท่านสอนได้อย่างดี			✓			✓				

การสร้างและพัฒนาแบบสอบถาม

เนื่องจากการประเมินความต้องการจำเป็นสำหรับอาจารย์ที่ทำการสอนในสถานศึกษาเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้หน่วยงานนั้นประสบความสำเร็จในการพัฒนาตนเอง เพราะเมื่อหน่วยงานทราบความต้องการจำเป็นแล้วก็สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปเชื่อมโยงเข้ากับองค์ประกอบอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เห็นภาพรวมของการพัฒนาบุคลากรได้สมบูรณ์มากขึ้น จากแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม ซึ่งมีรูปแบบการตอบสองสภาพ (dual response) คือสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันหรือสภาพที่เกิดขึ้นจริงกับสภาพที่คาดหวัง โดยใช้หลักการของโมเดลความแตกต่าง (discrepancy model) ของสองสภาพดังกล่าว ซึ่งเนื้อหาจะประกอบด้วยทักษะที่จำเป็นของอาจารย์ผู้สอน 4 ด้าน ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามมีดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดความสำคัญทักษะความสามารถที่จำเป็นของอาจารย์ผู้สอนในแผนกวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษาจากเอกสารระเบียบปฏิบัติของอาจารย์ผู้สอนในสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา พบว่าทักษะที่จำเป็นประกอบด้วยทักษะ

4 ด้าน คือ ทักษะด้านการสอน ทักษะด้านการเผยแพร่ข่าวสารทางวิชาการ ทักษะด้านการฝึกอบรมหรือประชุมเชิงปฏิบัติการ และทักษะการทัศนศึกษาดูงาน

2. สร้างแบบสอบถามตามแนวคิดและหลักการดังกล่าวข้างต้นซึ่งประกอบด้วยข้อมูลย่อยของทักษะความสามารถ 4 ด้าน ได้แก่

2.1 ทักษะความสามารถด้านการสอน	จำนวน 15 ข้อ
2.2 ทักษะความสามารถด้านการฝึกอบรมฯ	จำนวน 7 ข้อ
2.3 ทักษะความสามารถด้านการเผยแพร่ข่าวสารทางวิชาการ	จำนวน 4 ข้อ
2.4 ทักษะความสามารถด้านการทัศนศึกษาดูงาน	จำนวน 4 ข้อ
	รวม 30 ข้อ

3. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้แก่ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ ศึกษานิเทศก์กรมอาชีวศึกษา ตรวจสอบความครอบคลุมของทักษะความสามารถของรายข้อทั้ง 30 ข้อ

4. นำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับการเขียนข้อคำถามตามความเหมาะสม

5. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองให้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน ที่เป็นอาจารย์ผู้สอนจากวิทยาลัยเทคนิคนครนายก จำนวน 20 คน จากวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี จำนวน 15 คน และจากวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จำนวน 15 คน การเก็บข้อมูลกระทำ 2 ครั้ง ในเดือน ตุลาคม - พฤศจิกายน 2540 แต่แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 4 สัปดาห์ แล้วนำมาหาค่าความเที่ยงแบบสอบซ้ำ (test-retest reliability) ได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

6. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามอีกครั้งก่อนนำไปใช้จริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล จากวิทยาลัยเทคนิคในสังกัดกรมอาชีวศึกษาที่ตั้งอยู่ในเขตภาคกลางและภาคตะวันออกจำนวน 27 แห่ง เพื่อให้กรมอาชีวศึกษาพิจารณาอนุมัติ

2. นำหนังสืออนุญาตจากกรมอาชีวศึกษา ส่งให้ผู้บริหารของวิทยาลัยทั้ง 27 แห่งทราบ และเดินทางไปเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยให้อาจารย์ที่สอนในแผนกวิชาช่างอุตสาหกรรมทุกคนตอบแบบสอบถาม เสร็จแล้วขอรับแบบสอบถามคืน

3. นำแบบสอบถามที่เก็บมาได้ทั้งหมดมาตรวจสอบความสมบูรณ์ ก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

มีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. กำหนดหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาทั้ง 3 กลุ่ม 14 วิธี แต่ละวิธีใช้สูตรดังนี้

1.1 ในกลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่ใช้หลักของความแตกต่างของสองสภาพ คือ สภาพที่เป็นจริง กับสภาพที่คาดหวัง มี 4 วิธี ได้แก่

1.1.1 วิธี MDF เป็นวิธีคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญจากการหาค่าของผลต่างของน้ำหนักคะแนน จากสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นจริงตามน้ำหนักคะแนนของมาตรฐานค่า 5, 4, 3, 2,1 ที่กำหนดไว้ในระดับของสภาพดังกล่าว การคำนวณหาค่าดัชนี MDF จะหาในรูปค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละข้อค่าที่ได้จะมีค่าพิสัย (range) อยู่ในช่วง 0-4 สูตรการคำนวณค่าดัชนีมีดังนี้

$$MDF = I - D$$

เมื่อ I แทน คะแนนเฉลี่ยตามมาตรฐานวัดระดับความสำคัญ

D แทน คะแนนเฉลี่ยตามมาตรฐานวัดระดับสัมฤทธิ์ผล

1.1.2 วิธี PN1a เป็นวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญจากการนำผลต่างของน้ำหนักคะแนน ตามสภาพคาดหวังกับสภาพที่เป็นจริงของผู้ตอบแต่ละคนมาถ่วงน้ำหนักด้วยการคูณน้ำหนักคะแนนตามสภาพคาดหวังในข้อนั้น แล้วจึงนำค่าที่ได้มารวมกัน หาค่าเฉลี่ยของทั้งหมดค่าดัชนีที่ได้จะมีพิสัยอยู่ในช่วง 0 - 20 มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$PN1a = I(I - D)$$

เมื่อ I แทน คะแนนเฉลี่ยตามมาตรฐานวัดระดับความสำคัญ

D แทน คะแนนเฉลี่ยตามมาตรฐานวัดระดับสัมฤทธิ์ผล

1.1.3 วิธี PNib เป็นวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญจากการนำผลต่างของน้ำหนักคะแนนจากสภาพคาดหวังกับสภาพที่เป็นจริงแล้วถ่วงน้ำหนัก โดยการนำค่าคะแนนตามสภาพความเป็นจริงหารผลต่างดังกล่าว นำผลที่ได้ของแต่ละคนมารวมกันและหาค่าเฉลี่ย ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังต่อไปนี้

$$PNib = (I - D) / D$$

เมื่อ I แทน คะแนนเฉลี่ยตามมาตรวัดระดับความสำคัญ

D แทน คะแนนเฉลี่ยตามมาตรวัดระดับสัมฤทธิ์ผล

ค่าดัชนีที่ได้จากวิธีนี้จะมีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0 - 4

1.1.4 วิธี t-test เป็นวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญจากการนำผลต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นจริง แล้วถ่วงน้ำหนักด้วยรากที่สองของผลต่างกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสภาพคาดหวังต่อจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด กับกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสภาพที่เป็นจริงต่อจำนวนผู้ตอบทั้งหมด ซึ่งมีสูตรการคำนวณต่อไปนี้

$$t - test = \frac{d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}} = \frac{\sqrt{n}(d)}{s_d} = \frac{\sqrt{n}(d)}{\frac{\sqrt{n \sum d^2 - (\sum d)^2}}{n(n-1)}}$$

เมื่อ d แทน ผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่

n แทน จำนวนคู่ของข้อมูล

d แทน ค่าเฉลี่ยของผลต่าง

S_d แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

1.2 กลุ่มที่สองเป็นกลุ่ม Multi - Component Data Analysis หรือเรียกว่ากลุ่ม Del-N ใช้หลักการของการเกิดร่วมกันของสองสภาพคือ สภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่คาดหวัง ในรูปตาราง เมทริกซ์ 5 X 5 ทำให้ได้ตารางย่อย ๆ ซึ่งเรียกว่าเซลล์ย่อย ๆ จำนวน 25 เซลล์แต่ละเซลล์จะมีค่าน้ำหนักความคลาดเคลื่อนแตกต่างกันไปแบบตารางสมมาตร (symmetry) แต่ละแถวและคอลัมน์ก็จะมีค่าความน่าจะเป็นแตกต่างกันไป หลักการของเทคนิควิธีนี้จะพิจารณาจากความคลาดเคลื่อนในการตอบที่สอดคล้องกับแต่ละเซลล์ ซึ่งจะมีน้ำหนักความคลาดเคลื่อนต่างกัน

เมื่อนำมาคูณกับความน่าจะเป็นที่กำหนดไว้ตามแถวและคอลัมน์ หาค่าด้วยค่าคงที่ ก็จะได้เป็นความคลาดเคลื่อนทั้งหมดแล้วนำไปลบออกจาก 1.00 ค่าที่ได้จะเป็นค่าดัชนีของข้อนั้นๆ ซึ่งมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$Del-N = 1 - \frac{\sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^C W_{ij} P_{ij}}{\sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^C W_{ij} P_i \cdot P_j}$$

เมื่อ W_{ij} แทน น้ำหนักความคลาดเคลื่อนในแต่ละเซลล์
 P_{ij} แทน ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ตามความเป็นจริง
 หาได้จากความถี่ที่ในเซลล์นั้นต่อความถี่ที่เป็นไปได้ทั้งหมด
 $P_i \cdot P_j$ แทน ผลคูณของความน่าจะเป็นจากแถวและคอลัมน์
 ในแต่ละเซลล์

$\sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^C W_{ij} P_{ij}$ แทน ความคลาดเคลื่อนที่เป็นจริง

$\sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^C W_{ij} P_i \cdot P_j$ แทน ความคลาดเคลื่อนที่คาดหวัง จะเป็นค่าคงที่ ซึ่งแต่ละวิธี
 จะแตกต่างกันเนื่องจากความน่าจะเป็นและน้ำหนักความ
 คลาดเคลื่อนในแต่ละเซลล์เปลี่ยนไป หาได้จากผลรวม
 ของผลคูณของน้ำหนักในแต่ละเซลล์กับค่าความน่าจะเป็น
 ตามแถวและคอลัมน์นั้น ทั้ง 25 เซลล์

กลุ่ม Del-N นี้ จะแบ่งเป็นวิธีย่อยๆ ได้ 5 วิธีคือ

1.2.1 Del-Na เป็นวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญตามหลักการของวิธี Del-N ที่กำหนดให้น้ำหนักของเซลล์ทั้ง 25 เซลล์เป็นไปตามกระบวนการลดลงของสัดส่วนความคลาดเคลื่อน (proportionate reduction in error) ซึ่งมีลักษณะสมมาตร (symmetric matrix) ค่าที่กำหนดจะอยู่ในช่วง 0.000 - 1.000 และค่าความน่าจะเป็นตามแถวและคอลัมน์เป็นแบบ monotonic มีตั้งแต่ 0 ถึง .4 ดังปรากฏในตารางที่ 4 ค่าความคลาดเคลื่อนที่คาดหวัง มีค่าเท่ากับ .58672 ค่าพิสัยของดัชนีที่เป็นไปได้จะอยู่ในช่วง -.7043 ถึง 1 จะสังเกตได้ว่า ถ้าผู้ตอบเลือกเซลล์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนมาก ค่าดัชนีที่ได้จะมีค่าน้อย ในทางตรงกันข้าม

ถ้าผู้ตอบเลือกตอบในเซลล์ที่มีน้ำหนักความคลาดเคลื่อนน้อย ค่าดัชนีที่ได้จะมีค่ามาก ซึ่งมีสูตรการคำนวณและรายละเอียดดังต่อไปนี้

$$\text{Del-Na} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^C W_{ij} P_{ij}}{.58672}$$

1.2.2 Del-Nb เป็นวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญตามหลักการของ Del-N กำหนดน้ำหนักของเซลล์ทั้ง 25 เซลล์ มีค่าตั้งแต่ 1-9 ซึ่งลักษณะสมมาตร (symmetric matrix) เช่นเดียวกัน โดยยึดหลักการกำหนดน้ำหนักที่คล้ายกับหลักการลดลงของความคลาดเคลื่อน แต่ให้เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม ค่าความคลาดเคลื่อนที่คาดหวังเป็นค่าเดิมความน่าจะเป็นตามแถวและคอลัมน์เป็นแบบ monotonic มีค่าเป็น 0, .1, .2, .3 และ .4 ดังปรากฏในตารางที่ 5 มีค่าเท่ากับ .58672 ค่าพิสัยของดัชนีจะอยู่ในช่วง -14.3395 ถึง -0.7043 ซึ่งมีสูตรและรายละเอียดดังต่อไปนี้

$$\text{Del-Nb} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^C W_{ij} P_{ij}}{.58672}$$

1.2.3 Del-Nc เป็นวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญตามหลักของ Del-N ที่กำหนดน้ำหนักของเซลล์ทั้ง 25 เซลล์ มีค่าเท่ากันทั้งหมดคือ 1 และความน่าจะเป็นตามแถวและคอลัมน์เป็นแบบ monotonic มีค่า 0 ถึง .4 ดังปรากฏในตารางที่ 6 ความคลาดเคลื่อนที่คาดหวังมีค่าเท่ากับ .58672 ค่าของดัชนีที่เป็นไปได้ จะมีค่าคงที่ทั้งหมด มีสูตรและรายละเอียดดังนี้

$$\text{Del-Nc} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^C W_{ij} P_{ij}}{.58672}$$

1.2.4 Del-Nd เป็นวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญตามหลักการของ Del-N ที่กำหนดน้ำหนักของเรลด์ทั้ง 25 เรลด์ เป็นไปตามหลักการของสัดส่วนการลดลงของความคลาดเคลื่อนที่มีลักษณะเป็นตารางสมมาตร (symmetric matrix) มีค่าอยู่ในช่วง 0000 ถึง 1.0000 ความน่าจะเป็นตามแถวและคอลัมน์เป็นแบบ normal distribution มีค่าเท่ากับ .036, .238, .451, .238, .036 ดังปรากฏในตารางที่ 7 ค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ .5167232 มีค่าเท่ากับ .5167232 ค่าพิสัยของดัชนีที่เป็นไปได้จะอยู่ในช่วง -.9352 ถึง 1.00 ซึ่งมีสูตรการคำนวณและรายละเอียดดังนี้

$$\text{Del-Nd} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^C W_{ij} P_{ij}}{.5167232}$$

1.2.5 Del-Ne เป็นวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญตามหลักการของ Del-N ที่กำหนดน้ำหนักของเรลด์ทั้ง 25 เรลด์ เหมือนกับวิธี Del-Nd ส่วนความน่าจะเป็นตามแถวและคอลัมน์จะเป็นแบบ flat หรือ uniform distribution ซึ่งจะมีค่าเท่ากันหมดคือ .2 ดังปรากฏในตารางที่ 8 ค่าความคลาดเคลื่อนที่คาดหวัง มีค่าเท่ากับ .5610320 ค่าพิสัยของดัชนีที่เป็นไปได้จะอยู่ในช่วง -.7824 ถึง 1.00 ซึ่งมีสูตรการคำนวณและรายละเอียดดังนี้

$$\text{Del-Ne} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^C W_{ij} P_{ij}}{.5610320}$$

1.3 เป็นกลุ่ม Weighted Needs Index ให้หลักการพิจารณาค่าดัชนีคล้ายกับกลุ่มที่สองแต่พิจารณาเรลด์ที่เป็นความน่าจะเป็นว่าปรบอกถึงความต้องการจำเป็นจริง ๆ เพียง 8 - 9 เรลด์ คือ จากเรลด์ที่มีสภาพที่เป็นจริงในระดับ 1 - 3 และมีสภาพคาดหวังอยู่ในระดับ 3 - 5 จาก 25 เรลด์ แทนที่จะนำมาคำนวณทั้ง 25 เรลด์ และกำหนดน้ำหนักของเรลด์แตกต่างกันไป ตามเรลด์ที่พิจารณาว่าเป็นความต้องการจำเป็นจริง ๆ เรลด์ที่พิจารณาว่าเป็นความต้องการจำเป็นสูงสุดก็กำหนดน้ำหนักคะแนนให้น้อยลงตามลำดับแล้วคูณด้วยความถี่ของผู้ตอบในเรลด์นั้น ๆ นำค่าที่ได้จากเรลด์ 8 - 9 เรลด์มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนผู้ตอบทั้งหมด กลุ่มนี้มี 5 วิธี คือ

1.3.1 วิธี WN1a เป็นวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญตามหลักการของ WNI ที่กำหนดน้ำหนักของเซลล์ที่ใช้ในการคำนวณเพียง 8 เซลล์ จากสภาพความเป็นจริง 3 แถว คือแถวที่มีน้ำหนักคะแนน 1,2,3 และจากสภาพคาดหวัง 3 คอลัมน์ คือ 3,4,5 โดยน้ำหนักใน 8 เซลล์มีค่าตั้งแต่ 1-5 และมีลักษณะสมมาตร (symmetry) ดังปรากฏในตารางที่ 9 ค่าของดัชนี WN1a จะอยู่ในช่วง 0 - 5 ซึ่งมีสูตรการคำนวณและรายละเอียดดังนี้

$$WN1a = \frac{\sum_{i=1}^3 \sum_{j=3}^5 f_{ij} W_{ij} \text{ เมื่อ } (W_{ij} = 0-5)}{N}$$

1.3.2 วิธี WN1b เป็นวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญตามหลักการของ WNI ที่กำหนดน้ำหนักคะแนนของเซลล์ที่ใช้ในการคำนวณเพียง 8 เซลล์ เช่นเดียวกับวิธี WN1a แต่กำหนดน้ำหนักแตกต่างกัน โดยวิธีนี้จะกำหนดน้ำหนักอยู่ในช่วง 6-9 และมีลักษณะสมมาตร (symmetry) ดังปรากฏในตารางที่ 10 ค่าดัชนีของ WN1b ที่เป็นไปได้จะอยู่ในช่วง 0 - 9 ซึ่งมีสูตรการคำนวณและรายละเอียดดังนี้

$$WN1b = \frac{\sum_{i=1}^3 \sum_{j=3}^5 f_{ij} W_{ij} \text{ เมื่อ } (W_{ij} = 0-9) \text{ (Cell } 3,3 = 0)}{N}$$

1.3.3 วิธี WN1c เป็นวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญตามหลักการของ WNI ที่กำหนดน้ำหนักคะแนนของเซลล์ที่ใช้ในการคำนวณ 9 เซลล์ น้ำหนักของเซลล์ต่างๆ จะมีค่าอยู่ในช่วง 5-9 และมีลักษณะสมมาตร (symmetry) ดังปรากฏในตารางที่ 11 ค่าดัชนีของ WN1c ที่เป็นไปได้จะอยู่ในช่วง 5 - 9 ซึ่งมีสูตรการคำนวณและรายละเอียดดังนี้

$$WN1c = \frac{\sum_{i=1}^3 \sum_{j=3}^5 f_{ij} W_{ij} \text{ เมื่อ } (W_{ij} = 0-9) \text{ (Cell } 3,3 = 5)}{N}$$

1.3.4 วิธี WNid เป็นวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญตามหลักการของ WNI ที่กำหนดน้ำหนักคะแนนของเซลล์ที่ใช้ในการคำนวณ 8 เซลล์ น้ำหนักของเซลล์ทั้ง 8 เซลล์ จะมีค่าเท่ากันทั้งหมดคือ 1 ดังปรากฏในตารางที่ 12 ค่าดัชนีของ WNid ที่เป็นไปได้จะอยู่ในช่วง 0 - 1 ซึ่งมีสูตรการคำนวณและรายละเอียดดังนี้

$$\text{WNid} = \frac{\sum_{i=1}^3 \sum_{j=3}^5 r_{ij} W_{ij} \text{ เมื่อ } (W_{ij} = 1) \text{ (Cell 3,3 = 0)}}{N}$$

1.3.5 วิธี WNie เป็นวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญตามหลักการของ WNI ที่กำหนดน้ำหนักคะแนนของเซลล์ที่ใช้ในการคำนวณ 9 เซลล์ คล้ายกับ WNid จะมีค่าเท่ากับ 1 เหมือนกันหมด ดังปรากฏในตารางที่ 13 ค่าดัชนีของ WNie ที่เป็นไปได้จะอยู่ในช่วง 0 - 1 ซึ่งมีสูตรการคำนวณและรายละเอียดดังนี้

$$\text{1.3.5 WNie} = \frac{\sum_{i=1}^3 \sum_{j=3}^5 r_{ij} W_{ij} \text{ เมื่อ } (W_{ij} = 1) \text{ (Cell 3,3 = 1)}}{N}$$

2. จัดกลุ่มระดับความต้องการจำเป็น

เมื่อได้ค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของเทคนิควิธีทั้งหมดแล้วนำเอาค่าดัชนีที่ได้ของแต่ละเทคนิควิธีมาหาค่าพิสัย และแบ่งค่าพิสัยเป็น 3 ช่วงเท่า ๆ กันคือ ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ แล้วพิจารณาแต่ละรายข้อว่าอยู่ในระดับใดจากเทคนิควิธีต่าง ๆ กัน

3. การหาความสอดคล้องของเทคนิควิธี

3.1 การหาความสอดคล้อง (consistency) ระหว่างค่าดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญจากประชากรทั้ง 3 กลุ่ม 14 วิธี ทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับแบบสเปียร์แมน (Spearman's rank order Correlation) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

- เมื่อ p แทน ขนาดของค่าสหสัมพันธ์
 D แทน ผลต่างของอันดับในข้อเดียวกันของแต่ละเทคนิควิธี
 n แทน จำนวนตัวอย่างหรือจำนวนข้อ

3.2 การหาความสอดคล้องของเทคนิควิธีทั้งหมดในกลุ่มเดียวกัน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์คอนคอร์เดนซ์ของ เคนดอลล์ (Kendall's coefficient of concordance : W) ซึ่งเป็นสถิติที่ใช้หาสหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ค่าการจัดอยู่ในระดับมาตราอันดับ (ordinal scale) จำนวนกลุ่มข้อมูลมีมากกว่าสองชุดขึ้นไป สูตรการคำนวณมีดังนี้ (Ferguson and Takane, 1989)

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}$$

- เมื่อ W แทน ค่าสัมประสิทธิ์คอนคอร์เดนซ์ของเคนดอลล์ ซึ่งจะบอกให้ทราบถึงความเข้มของความสัมพันธ์ของตัวแปรเหล่านั้นในกลุ่มเดียวกัน
 S แทน ผลรวมของกำลังสองของผลต่างระหว่างผลรวมของอันดับที่ของแต่ละเทคนิควิธีที่ได้จากการจัดอันดับในแต่ละตัวแปรกับค่าเฉลี่ยของผลรวมของอันดับที่เหล่านั้น

$$S = \sum \frac{(R_j - \frac{\sum R_j}{N})^2}{N}$$

- เมื่อ R_j แทน ผลรวมของอันดับที่ของแต่ละเทคนิควิธีที่ได้จากการจัดอันดับในแต่ละตัวแปร

m แทน จำนวนกลุ่มหรือเทคนิควิธีที่ใช้

N แทน จำนวนข้อของข้อมูล

ค่าสัมประสิทธิ์คอนคอร์เดนซ์ที่คำนวณได้จะบอกเพียงปริมาณหรือความเข้มของความสัมพันธ์ของเทคนิควิธีต่าง ๆ เท่านั้น ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้ โดยใช้การทดสอบไคสแควร์ (χ^2 - test) สมมติฐานทางสถิติในการทดสอบ : การจัดเรียงลำดับต่างกัน การจัดเรียงลำดับไม่สอดคล้องกัน จากสูตร

$$\chi^2 = n(m-1)W$$

เมื่อ χ^2 แทน ค่าการแจกแจงแบบไคสแควร์
 n แทน จำนวนตัวแปร หรือจำนวนเทคนิควิธี
 m แทน จำนวนลำดับข้อมูล

เมื่อคำนวณค่า χ^2 ได้แล้ว นำมาเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ χ^2_{α} ($df = N-1$) ที่ได้จากตาราง ถ้าค่า χ^2 ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า χ^2 จากตาราง แสดงว่าผลการจัดเรียงลำดับด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ สอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวอย่าง ในการจัดอันดับความต้องการจำเป็นเพื่อการพัฒนางานของวิทยาลัยแห่งหนึ่งจากลักษณะงานที่ต้องการพัฒนา 8 ด้าน จากเทคนิคการจัดเรียงลำดับ 4 วิธี ปรากฏผลดังนี้

ลักษณะงาน	อันดับที่จากเทคนิควิธี				R_j	$R_j - \bar{R}_j$	$(R_j - \bar{R}_j)^2$
	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 3	วิธีที่ 4			
A	3	4	4	3	14	4	16
B	2	3	3	4	12	6	36
C	4	2	1	2	9	9	81
D	1	1	2	1	5	13	169
E	6	6	5	5	22	4	16
F	5	5	6	6	22	4	16
G	8	7	7	7	29	11	121
H	7	8	8	8	31	13	169
					144	S =	624

จะหาค่าสัมประสิทธิ์ของผลการจัดอันดับผลงานของคณะวิชา ด้วยเทคนิควิธีการจัดเรียงลำดับผลงาน 4 วิธีนี้

วิธีการขั้นที่ 1 หาค่าเฉลี่ยของผลรวมของอันดับที่ จากสูตร

$$\begin{aligned}\bar{R}_j &= \frac{\sum R_j}{N} \\ &= \frac{144}{8} = 18\end{aligned}$$

ขั้นที่ 2 หาค่า S จากสูตร

$$S = \sum (R_i - \bar{R}_j)^2$$

$$= 624$$

ขั้นที่ 3 หาค่า W จากสูตร

$$W = \frac{12(624)}{4^2(8^3 - 8)} = \frac{7488}{8064} = .9286$$

ขั้นที่ 4 คำนวณค่าสถิติ จากสูตร

$$\chi^2 = n(m-1)W$$

$$= 4(8-1) .9286$$

$$= 25.9999$$

แต่ค่าวิกฤต $\chi^2_{.05}(7)$ จากตาราง = 14.067

แสดงว่าค่า χ^2 จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า χ^2 จากตาราง นั่นคือผลการจัดเรียงลำดับจากเทคนิควิธีทั้ง 4 วิธี สอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากค่าสัมประสิทธิ์คอนคอร์เดนซ์ซึ่งมีค่าเท่ากับ .9286 แสดงว่าเทคนิควิธีทั้ง 4 วิธี จัดอันดับความต้องการจำเป็นของงานที่ต้องพัฒนาในวิทยาลัยแห่งนี้สอดคล้องกันมาก

ตอนที่ 1.2 การหาความสอดคล้องของผลการเรียงลำดับความสำคัญจาก
กลุ่มตัวอย่าง ด้วยเทคนิคมอนติ คาร์โล

กลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการศึกษาวิจัยที่ศึกษาจากประชากรจำนวนมากจะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย เกิดความล่าช้าในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นในการหาความสอดคล้องของการจัดเรียงลำดับความสำคัญในการประเมินความต้องการจำเป็น ผู้วิจัยจึงทดลองศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษานี้ได้จากการสุ่มจากประชากรจริงด้วยโปรแกรมการสุ่มที่ใช้ภาษาปาสคาล (Pascal) ตามแบบเทคนิค มอนติ คาร์โล ซึ่งใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (personal computer) ในการสุ่มตัวอย่างนั้นจะกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ไม่เกิน

$\pm 5\%$ เมื่อจำนวนประชากรเท่ากับ 1,200 คน จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 291 คน แต่การวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 300 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

คอมพิวเตอร์จะนำข้อมูลจากการสุ่มแต่ละครั้งจากการใช้เทคนิคมอนติ คาร์โล ไปคำนวณหาค่าดัชนีและการจัดเรียงลำดับความสำคัญของค่าดัชนี ต่อจากนั้นจะนำผลการจัดเรียงลำดับที่ได้ไปหาค่าสหสัมพันธ์อันดับแบบสเปียร์แมน จะกระทำแบบนี้จำนวน 1,000 ครั้ง จะได้ค่าสหสัมพันธ์ 1,000 ค่า หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าสหสัมพันธ์ดังกล่าว โปรแกรมการสุ่มตามเทคนิคมอนติ คาร์โล และโปรแกรมการคำนวณค่าดัชนีทั้ง 14 แบบ ซึ่งใช้ภาษาปาสคาล แสดงไว้ในภาคผนวก ข

วิธีการดำเนินการวิจัยตอนที่ 2

ตอนที่ 2.1 การหาความเที่ยงของเทคนิควิธี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับความเที่ยงแบบสอปซ้ำได้จากการสุ่มจากประชากรจำนวน 400 คน ใน 17 วิทยาลัยเทคนิคฯ ละ จำนวน 20 - 30 คน ดังรายละเอียดในตารางที่ 16

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ขนาดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการหาความเที่ยง
จำแนกตามสถานศึกษา

ลำดับที่	ชื่อสถานศึกษา	ประชากร	จำนวนตัวอย่าง
1.	วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง	41	20
2.	วิทยาลัยเทคนิคอยุธยา	50	25
3.	วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง	42	25
4.	วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี	41	25
5.	วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท	40	20
6.	วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี	45	20
7.	วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม	45	25
8.	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ	61	30
9.	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร	52	25
10.	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	45	25
11.	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี	48	20
12.	วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี	60	30
13.	วิทยาลัยเทคนิคนครนายก	58	25
14.	วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี	50	25
15.	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	47	20
16.	วิทยาลัยเทคนิคลัดบัว	43	20
17.	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	48	20
รวม		816	400

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในตอนนี้เป็นแบบสอบถามชุดเดียวกันที่ใช้เก็บตัวอย่างจากประชากรในตอนที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สุ่มเลือกวิทยาลัยเทคนิค 17 แห่ง แล้วสุ่มเลือกอาจารย์ในแผนกวิชาช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัยละ 20 - 30 คน ดังรายละเอียดในตารางที่ 16
2. ขอความร่วมมือไปยังผู้บริหารของวิทยาลัยเทคนิคทั้ง 17 แห่ง เพื่อขอเก็บข้อมูลในรอบสอง ซึ่งห่างจากการเก็บข้อมูลครั้งแรก 4 สัปดาห์
3. ทำการเก็บข้อมูลจากอาจารย์ที่ได้สุ่มไว้ โดยผู้วิจัยเดินทางไปเก็บข้อมูลด้วยตนเอง เมื่อทุกคนตอบแบบสอบถามเสร็จแล้วขอรับแบบสอบถามคืน

4. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามก่อนนำไปวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. การตรวจสอบความคงที่ในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่
 1.1 การหาความสัมพันธ์ของผลการตอบ 2 ครั้ง โดยใช้ค่าสถิติการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ในรายข้อ จำนวน 30 ข้อ แยกเป็นความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

1.2 หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริงจากการตอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 สภาพที่ควรจะเป็นครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ทั้ง 30 ข้อ แล้วทดสอบความแตกต่างด้วยค่าที่ (t - test)

1.3 หาค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของแบบสอบถามที่ใช้ โดยใช้สูตร Cronbach 's Alpha ทั้งการตอบสภาพที่เป็นจริงครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 และการตอบสภาพที่ควรจะเป็นครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

2. การตรวจสอบความเที่ยงของเทคนิควิธี

2.1 นำผลการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 ครั้ง มาใส่โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการคำนวณหาดัชนีและลำดับความสำคัญจาก 14 เทคนิควิธี ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจะได้ผลการจัดเรียงที่อาจแตกต่างกันแต่ละวิธี นำผลที่ได้จากการตอบ 2 ครั้งมาหาความสัมพันธ์โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมนแรงค์ และทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้โดยใช้สูตร t-test

ตอนที่ 2.2 การหาความตรงของเทคนิควิธี

กลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการวิจัยในตอนี่ 2 เป็นการหาค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (criterion - related validity) ซึ่งข้อมูลจากการคำนวณหาดัชนีและการจัดเรียงลำดับความสำคัญตามเทคนิควิธีต่าง ๆ 14 วิธี ได้จากข้อมูลประชากรแล้วนำมาหาค่าสหสัมพันธ์กับการจัดเรียงลำดับความสำคัญที่ใช้เป็นเกณฑ์ที่สร้างขึ้นจากกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สร้างเกณฑ์ (criterion) คืออาจารย์ที่สอนในแผนกวิชาช่างอุตสาหกรรมที่ได้จากการสุ่มมาวิทยาลัยเทคนิคละ 3 คน ใน 10 วิทยาลัย รวม 30 คน ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สร้างเกณฑ์ในการหาความตรงจำแนกตามสถานศึกษา

ลำดับที่	ชื่อสถานศึกษา	จำนวนตัวอย่าง
1.	วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี	3
2.	วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง	3
3.	วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม	3
4.	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	3
5.	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี	3
6.	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร	3
7.	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	3
8.	วิทยาลัยเทคนิคนครนายก	3
9.	วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี	3
10.	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	3
รวม		30

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์ ที่ยึดหลักการสร้างเช่นเดียวกับการสร้างแบบสอบถาม โดยสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์ปลายเปิด ที่ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบตามความคิดของตนเองเกี่ยวกับบทบาทของอาจารย์ที่ถือว่าเป็นทักษะความสามารถที่จำเป็น 4 ด้านคือ ด้านการสอน ด้านการฝึกอบรมหรือประชุมเชิงปฏิบัติการ ด้านการเผยแพร่ข่าวสารทางวิชาการ และด้านการทัศนศึกษาดูงาน จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ประกอบการทำกระบวนการกลุ่มสมมุติฐาน (nominal group technique) ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้ (Witkin, 1995)

1. การอธิบายถึงหัวข้อที่ต้องพิจารณา โดยผู้วิจัยซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการอธิบายให้อาจารย์ที่เข้าร่วมประชุมจำนวน 10 คน ได้ทราบหัวข้อที่จะต้องพิจารณาว่าเป็นเรื่องของทักษะความสามารถของอาจารย์ผู้สอนแผนกวิชาช่างอุตสาหกรรม ในวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการสอน ด้านการฝึกอบรมหรือประชุมเชิงปฏิบัติการ ด้านการเผยแพร่ข่าวสารทางวิชาการ และด้านการทัศนศึกษาดูงาน แล้วให้อาจารย์ทุกคนเขียนทักษะย่อยๆ ที่จำเป็นของทักษะความสามารถทั้ง 4 ด้าน โดยให้ครบถ้วนมากที่สุด แล้วจะนำมาจัดเรียงลำดับความสำคัญในลำดับสุดท้าย

2. การระดมสมองในความเงียบ หรือการระดมสมองอย่างเงียบ ๆ (Silent Brainstroming) ผู้ดำเนินการแจกกระดาษให้สมาชิกในกลุ่ม ให้แต่ละคนเขียนรายละเอียดของทักษะความสามารถที่ได้อธิบายให้เข้าใจแล้วในข้อ 1 และจัดเรียงลำดับความสำคัญของทักษะต่าง ๆ นั้นด้วย

3. การไล่เรียงความคิดรอบวง (Round - Robin) เป็นการรวบรวมและจัดบันทึกความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งผู้ดำเนินการจะให้สมาชิกแสดงความคิดเห็นของตนต่อรายละเอียดดังกล่าว คนละไม่เกิน 5 นาที โดยให้แสดงความคิดเห็นทุกคน ซึ่งจะไม่ให้รื้อกับคนอื่น ผู้ดำเนินการจะจัดบันทึกความคิดเห็นต่าง ๆ ของทุกคน รวมทั้งข้อสรุปจากการสัมภาษณ์อาจารย์ ทั้ง 30 คน ใ้บนกระดานให้สมาชิกทุกคนเห็นโดยทั่วถึงกัน

4. การอธิบายให้กระจ่างชัด (Clear Statement) ผู้ดำเนินการจะอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะความสามารถของอาจารย์ผู้สอนในวิทยาลัยเทคนิค ที่เป็นความต้องการจำเป็น 4 ด้าน ในกรอบที่ทำวิจัยและการจัดเรียงลำดับ และตอบข้อซักถามเพื่อให้สมาชิกทุกคนเข้าใจ

5. การลงคะแนนเสียง (Vote) เป็นขั้นตอนที่ให้สมาชิกลงคะแนนเสียงในการจัดอันดับของรายชื่อทักษะย่อย ๆ ในขอบเขตของการทำวิจัย

6. การทบทวนเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ให้โอกาสสมาชิก จะเปลี่ยนแปลงการจัดเรียงลำดับความสำคัญถ้าเห็นว่าไม่เหมาะสม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอความร่วมมือไปยังผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคทั้ง 10 แห่ง แล้วขอรายชื่ออาจารย์ที่สอนแผนกวิชาช่างอุตสาหกรรม เพื่อสุ่มเลือกอาจารย์วิทยาลัยเทคนิคละ 3 คน และนัดวันสัมภาษณ์

2. การสัมภาษณ์อาจารย์ที่สุ่มได้เกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของอาจารย์ผู้สอนในแผนกวิชาช่างอุตสาหกรรมว่าควรจะมีทักษะอะไรบ้าง โดยกำหนดให้ตอบในกรอบของทักษะ 4 ด้าน ดังกล่าวข้างต้น

3. สุ่มเลือกอาจารย์มหาวิทยาลัยเทคนิคละ 1 คน จากกลุ่มตัวอย่างเดิม (30 คน) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำกระบวนการกลุ่มสมมติ 10 คน และนัดหมายวันดำเนินการจัดทำ

การวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการหาค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ (criterion - related validity) โดยนำข้อมูลการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะความสามารถจำนวน 30 รายชื่อ จากการทำกระบวนการกลุ่มมาหาค่าความสัมพันธ์ กับการจัดอันดับจากข้อมูลประชากร โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อันดับแบบสเปียร์แมน (Spearman's rank correlation)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย