



บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) เพื่อเปรียบเทียบความตรงเชิงโครงสร้าง ความเที่ยง ความคงที่ในการตอบ ค่าเฉลี่ยของคะแนนการตอบและฟังก์ชันสารสนเทศของมาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ตที่มีทิศทาง การเรียงมาตรงและความเข้มของข้อคำถามต่างกัน โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) ของมาตรวัดแต่ละฉบับเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัด ทำการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) เพื่อหาความเที่ยง และทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างตำแหน่งของผู้ตอบในมาตรวัดแต่ละฉบับ เพื่อตรวจสอบความคงที่ในการตอบ ส่วนการวิเคราะห์ฟังก์ชันสารสนเทศ (TIF) ของผู้ตอบในมาตรวัดแต่ละฉบับเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของมาตรวัดแต่ละฉบับ และศึกษาปฏิสัมพันธ์ของทิศทาง การเรียงมาตรงและระดับความเข้มของข้อคำถามที่มีต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนการตอบ ความเที่ยง และความคงที่ในการตอบของผู้ตอบในมาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ต เมื่อทิศทาง การเรียงมาตรงเป็นแบบการเรียงจากเชิงบวกไปหาเชิงลบ (traditional order) และแบบการเรียงจากเชิงลบไปหาเชิงบวก (reversing order) กับระดับความเข้มของข้อคำถามเป็นระดับมาก ระดับปานกลางและระดับอ่อน ดังมีรายละเอียดและขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 1 ถึง 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 1,416 คน (สำนึกทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 1 ถึง 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบของมาตรวัดเจตคติต่อวิชาชีพครูฉบับกลาง จำนวน 400 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling)

2. กลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาคุณภาพมาตรฐานวัดเจตคติแบบลิเคิร์ตทั้ง 6 ฉบับ ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างตามที่ สตีเวน (Steven,1986) เสนอแนะว่า สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรม LISREL 8.10 ควรใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 เท่าของตัวแปรเป็นอย่างน้อย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสุ่มตัวอย่างนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยกำหนดจำนวนเป็น 10 เท่าของตัวแปร นั่นคือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างไม่ต่ำกว่า 200 คน ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (stratified sampling) และคำนวณเทียบสัดส่วนเพื่อกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มในแต่ละสาขาวิชาและแต่ละชั้นปี แล้วทำการเก็บข้อมูล 6 ครั้ง กับกลุ่มตัวอย่างเดิม จำนวน 352 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling) ได้รับข้อมูลตอบกลับที่สมบูรณ์จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 208 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษามาตรฐานวัดเจตคติแบบลิเคิร์ตที่มีทิศทางมาตรฐานและความเข้มของข้อความต่างกัน ผู้วิจัยเลือกใช้มาตรฐานวัดทัศนคติต่อวิชาชีพครูที่พัฒนาโดย ชนาธิป ห้วยแป (2539) จำนวน 3 ฉบับ ที่พัฒนาขึ้นตามแนวทางของลิเคิร์ต โดยเป็นมาตรฐานวัดคู่ขนานกับมาตรฐานที่สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และนิยะดา ศรีจันทร์ (2522) สร้างขึ้น ซึ่งมาตรฐานวัดทั้ง 3 ฉบับ มีทิศทางการเรียงมาตรฐานจากเชิงลบไปหาเชิงบวก คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย ไม่แน่ใจ เห็นด้วย เห็นด้วยอย่างยิ่ง แต่ทั้งนี้มาตรฐานวัดแต่ละฉบับมีความแตกต่างกันที่ระดับความเข้มของข้อความ คือ เป็นข้อความระดับความเข้มอย่างมาก ระดับความเข้มอย่างปานกลางและระดับความเข้มอย่างอ่อน ทั้งนี้มาตรฐานวัดทุกฉบับผ่านการพิจารณาการจัดระดับความเข้มของข้อความจากผู้เชี่ยวชาญทางภาษาไทย จำนวน 6 ท่าน และมีคุณภาพด้านความเที่ยงสูงพอควร และในส่วนของความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งพิจารณาจากค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน แสดงให้เห็นว่า มาตรฐานวัดทั้ง 3 ฉบับ มีความตรงเชิงโครงสร้างที่น่าเชื่อถือ ดังจะเห็นได้จากการรายงานคุณภาพของมาตรฐานวัดของผู้พัฒนา ซึ่งแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณภาพด้านความเที่ยงและความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัดทั้ง 3 ฉบับ

มาตรวัด	ค่าความเที่ยงแบบ ความสอดคล้องภายใน	ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน				
		χ^2	χ^2/df	P	GFI	AGFI
ฉบับที่ 1 (มาก)	.593	91.35	.95	.65	.98	.96
ฉบับที่ 2 (ปานกลาง)	.659	97.96	.88	.78	.98	.96
ฉบับที่ 3 (อ่อน)	.716	84.76	.93	.66	.98	.96

จากมาตรวัดที่มีทิศทางการเรียงมาตรจากเชิงลบไปหาเชิงบวกและระดับความเข้มต่างกัน 3 ฉบับ ผู้วิจัยได้กำหนดให้มาตรวัดในแต่ละระดับความเข้มของข้อความมีทิศทางการเรียงมาตรเพิ่ม เป็นมาตรวัดที่มีทิศทางการเรียงมาตรจากเชิงบวกไปหาเชิงลบ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วยไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จึงได้มาตรวัดทั้งสิ้นรวม 6 ฉบับ ดังต่อไปนี้

1. มาตรวัดเจตคติที่มีทิศทางการเรียงมาตรจากเชิงบวกไปหาเชิงลบและมีความเข้มของข้อความในระดับมาก
2. มาตรวัดเจตคติที่มีทิศทางการเรียงมาตรจากเชิงลบไปหาเชิงบวกและมีความเข้มของข้อความในระดับมาก
3. มาตรวัดเจตคติที่มีทิศทางการเรียงมาตรจากเชิงบวกไปหาเชิงลบและมีความเข้มของข้อความในระดับปานกลาง
4. มาตรวัดเจตคติที่มีทิศทางการเรียงมาตรจากเชิงลบไปหาเชิงบวกและมีความเข้มของข้อความในระดับปานกลาง
5. มาตรวัดเจตคติที่มีทิศทางการเรียงมาตรจากเชิงบวกไปหาเชิงลบและมีความเข้มของข้อความในระดับอ่อน
6. มาตรวัดเจตคติที่มีทิศทางการเรียงมาตรจากเชิงลบไปหาเชิงบวกและมีความเข้มของข้อความในระดับอ่อน

ผู้วิจัยนำมาตรวัดทั้ง 6 ฉบับ ไปทดลองใช้กับนิสิตคณะครุศาสตร์ ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยกำหนดให้นิสิตตอบมาตรวัดละ 30 คน ผลการทดลองใช้มาตรวัดได้ค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในเท่ากับ .64, .71, .62, .56, .51 และ .61 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความใกล้เคียงกับผลการวิเคราะห์ของผู้พัฒนา ผู้วิจัยพิจารณาว่าน่าจะนำมาใช้กับงานวิจัยครั้งนี้ได้ดี จึงไม่ได้ปรับปรุงข้อกระทง และจากมาตรวัดทั้ง 3 ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้

มาตรวัดเจตคติต่อวิชาชีพครู แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ตอบมาตรวัด

ตอนที่ 2 เป็นมาตรวัดเจตคติต่อวิชาชีพครู จำนวน 19 ข้อ

มาตรวัดแต่ละฉบับมีจำนวนข้อคำถาม 19 ข้อ โดยเป็นข้อความทางบวก 13 ข้อ และข้อความทางลบ 6 ข้อ ที่มีการจัดเรียงสลับอย่างสุ่มเหมือนกันทั้ง 6 ฉบับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพครูทั้ง 6 ฉบับ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 200 คน ตามที่ สตีเวน (Steven, 1986) เสนอแนะว่า สำหรับการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรม LISREL 8.10 ควรใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 เท่าของตัวแปรเป็นอย่างน้อย และจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามสาขาวิชาและชั้นปีโดยการเทียบสัดส่วน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เพิ่มจำนวนสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างอีก 80 เปอร์เซ็นต์ เพื่อป้องกันการตอบกลับไม่เพียงพอกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 352 คน จากนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการตรวจสอบเวลาเรียนและเวลาในการทำกิจกรรมนอกเวลาเรียนของชั้นปี เพื่อจัดทำตารางการเก็บข้อมูลซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขนาดที่กำหนด ได้จากการเลือกอย่างบังเอิญในชั้นปี และเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างต้องทำมาตรวัดทั้ง 6 ฉบับที่คู่ขนานกัน ซึ่งการตอบมาตรวัดในฉบับหลังอาจเป็นผลเนื่องมาจากอิทธิพลของการทดสอบจากมาตรวัดฉบับแรกๆ (carry-over effect) ที่ส่งผลต่อการตอบในด้านการจำได้หรือความเบื่อหน่าย ผู้วิจัยจึงจัดมาตรวัดตามแบบแผนการทดสอบแบบลาตินสแควร์วงจร (cyclic latin square) แบบ 6×6 เพื่อควบคุมผลตกค้าง (residual effect) จากมาตรวัดฉบับเก่าที่อาจเกิดขึ้น (สุรพล อุบัติสสกุล, 2526)

ลาตินสแควร์ (latin squares) อาศัยหลักในการกำหนดกลุ่มทดลองให้เท่ากับจำนวนของสิ่งทดลอง (treatment) 6 รูปแบบ ดังนั้น ลาตินสแควร์ (latin squares) แบบ 6×6 จึงประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างที่แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ที่ได้รับมาตรวัด 6 รูปแบบ เหมือนกันทุกกลุ่ม

กลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม ประกอบไปด้วยกลุ่มย่อยที่เป็นนิสิตในสาขาวิชาและชั้นปีเดียวกันที่จัดอย่างสุ่ม เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งประกอบด้วยนิสิตในชั้นปีต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 ชั้นปีที่ 1 ประกอบด้วยสาขา ศึกษาศาสตร์ ศิลปะ ดนตรี

ชั้นปีที่ 2 ประกอบด้วยสาขา ศึกษาศาสตร์ ศิลปะ ดนตรี ประถมศึกษา

ชั้นปีที่ 3 ประกอบด้วยสาขา ดนตรี ประถมศึกษา

รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 61 คน

กลุ่มที่ 2 ชั้นปีที่ 1 ประกอบด้วยสาขา ประถมศึกษา มัธยมศึกษา การศึกษานอกระบบ
ปฐมวัย

รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 57 คน

กลุ่มที่ 3 ชั้นปีที่ 2 ประกอบด้วยสาขา ปฐมวัย มัธยมศึกษา การศึกษานอกระบบ
ชั้นปีที่ 4 ประกอบด้วยสาขา ธุรกิจ

รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 58 คน

กลุ่มที่ 4 ชั้นปีที่ 3 ประกอบด้วยสาขา ธุรกิจ พลศึกษา ปฐมวัย การศึกษานอกระบบ
ชั้นปีที่ 4 ประกอบด้วยสาขา พลศึกษา ศิลปะ ดนตรี ประถมศึกษา

รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 60 คน

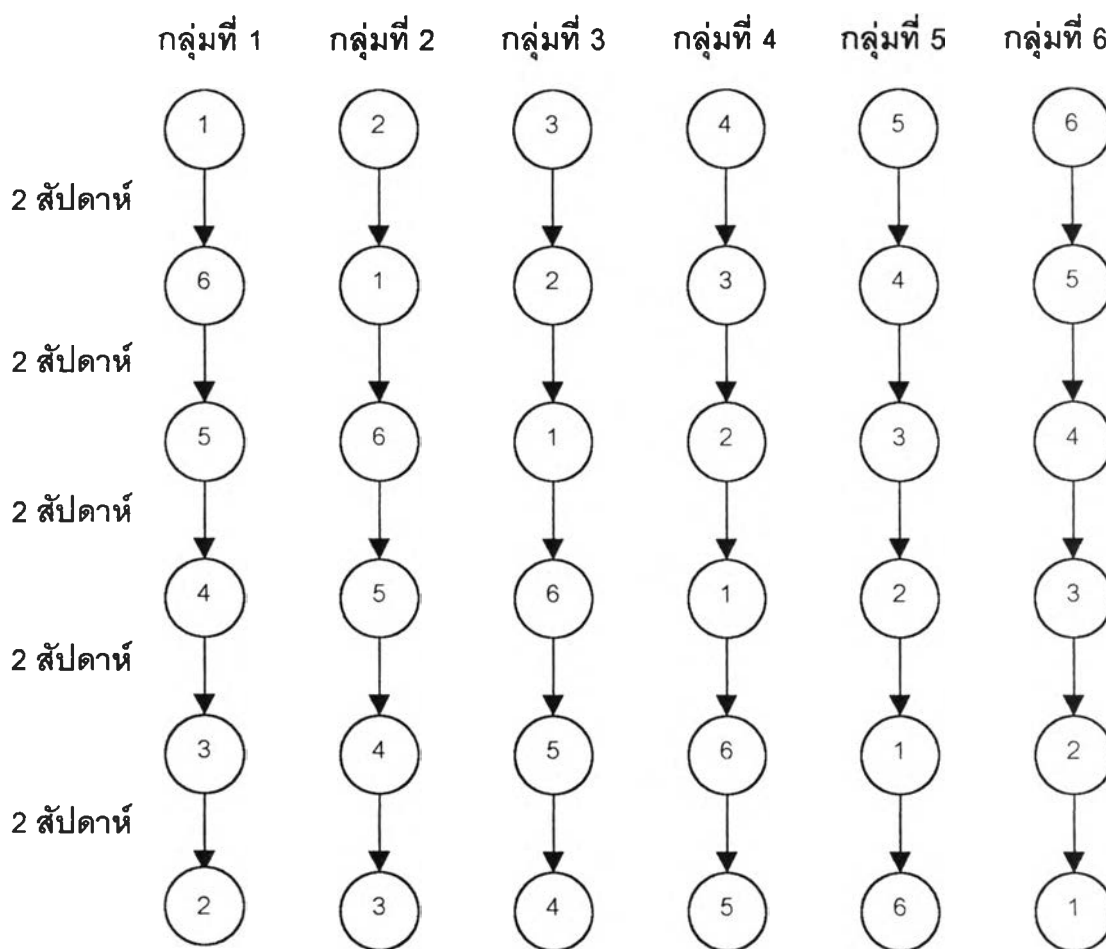
กลุ่มที่ 5 ชั้นปีที่ 3 ประกอบด้วยสาขา ศิลปะ มัธยม

รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 58 คน

กลุ่มที่ 6 ชั้นปีที่ 4 ประกอบด้วยสาขา ปฐมวัย มัธยมศึกษา การศึกษานอกระบบ

รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 58 คน

กลุ่มตัวอย่างย่อยในกลุ่มเดียวกันได้รับมาตรวัดรูปแบบเดียวกันในช่วงเวลาเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน และระยะห่างของการได้รับมาตรวัดแต่ละรูปแบบเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ซึ่งระยะห่างในการเก็บข้อมูลนี้อาจแตกต่างจากระยะเวลาที่กำหนดสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ขาดเรียน ทำให้ต้องติดตามเก็บข้อมูลในวันต่อๆ ไป ทั้งนี้การเว้นระยะเวลากการเก็บข้อมูลเป็น 2 สัปดาห์ก็เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างลืมข้อคำถามในมาตรวัดฉบับเดิม (rest period) ทั้งนี้มาตรวัดที่เป็นสิ่งทดลองในสัปดาห์ต่อๆ ไป จะเลื่อนลำดับมาทางขวา 1 ลำดับ จนกระทั่งมาตรวัดลำดับแรกอยู่ในลำดับสุดท้าย และในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ และกลุ่มใดจะได้รับมาตรวัดใดก่อนนั้นใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยมีแบบแผนการเก็บข้อมูลดังแสดงในแผนภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 1 แบบแผนการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างตามวิธีการลาตินสแควร์วงจร

ในขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลนี้ ผู้วิจัยขอหนังสือรับรองจากภาควิชาวิจัยการศึกษา เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจากอาจารย์ผู้สอนสำหรับกลุ่มนิสิตที่เก็บในชั้นเรียน ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างเดิมซ้ำกันจำนวน 6 ครั้ง ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลที่ชั้นเรียนและภาควิชาของกลุ่มตัวอย่าง โดยส่งมาตรวัดและมีการติดตามผลสำหรับข้อมูลที่ไม่ได้คืนด้วยการโทรศัพท์เตือนหรือตามคืนในชั้นเรียน ซึ่งการเก็บข้อมูลครั้งนี้ส่วนใหญ่ได้รับความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างเป็นอย่างดี และเมื่อเสร็จสิ้นการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้รับมาตรวัดที่ครบสมบูรณ์จากกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 208 คน จากกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 36 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 35 คน กลุ่มที่ 3 จำนวน 35 คน กลุ่มที่ 4 จำนวน 34 คน กลุ่มที่ 5 จำนวน 34 คน กลุ่มที่ 6 จำนวน 34 คน การขาดหายของกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจาก กลุ่มตัวอย่างไม่เข้าชั้นเรียน หรือเป็นผู้ที่ตั้งใจไม่ตอบมาตรวัดและไม่สามารถติดตามตัวได้ ทำให้การตอบมาตรวัดไม่ครบ 6 ฉบับ และจากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 208 คน ซึ่งสามารถแสดงการตอบกลับของกลุ่มตัวอย่างดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 จำนวนการตอบกลับของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามสาขาวิชาและชั้นปีของนิสิต
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สาขาวิชาของกลุ่มตัวอย่าง	ขนาดตัวอย่างในการเก็บข้อมูล : ตอบกลับ (กลุ่ม)				รวม
	ชั้นปีที่ 1	ชั้นปีที่ 2	ชั้นปีที่ 3	ชั้นปีที่ 4	
การสอนวิชาเฉพาะ (บริหารธุรกิจ)	7 : 3 (1)	6 : 3 (1)	7 : 3 (4)	4 : 2 (3)	24 : 11
การสอนวิชาเฉพาะ (พละ)	-	-	12 : 7 (4)	13 : 7 (4)	25 : 14
การสอนวิชาเฉพาะ (ศิลปะ)	6 : 5 (1)	9 : 5 (1)	10 : 5 (5)	7 : 4 (4)	32 : 19
การสอนวิชาเฉพาะ (ดนตรี)	7 : 4 (1)	8 : 4 (1)	6 : 4 (1)	5 : 2 (4)	26 : 14
การประถมศึกษา	6 : 4 (2)	5 : 4 (1)	7 : 4 (1)	6 : 4 (4)	24 : 16
การศึกษาปฐมวัย	7 : 4 (2)	6 : 4 (3)	5 : 4 (4)	9 : 4 (6)	27 : 16
มัธยมศึกษา	40 : 24 (2)	43 : 26 (3)	48 : 29 (5)	42 : 27 (6)	173 : 106
การศึกษานอกระบบโรงเรียน	4 : 3 (2)	5 : 3 (3)	5 : 3 (4)	7 : 3 (6)	21 : 12
รวม	77 : 47	82 : 49	100 : 59	93 : 53	352 : 208

เมื่อพิจารณาสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวแล้วพบว่า มีความใกล้เคียงกับกับสัดส่วนของประชากร ผู้วิจัยจึงใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 208 คน ในการคำนวณคุณภาพของมาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ทที่มีทิศทางการเรียงมาตรและความเข้มของข้อความต่างกัน รวมระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลประมาณ 3 เดือนครึ่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งส่วนของการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการวิจัย

วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ การนำคะแนนของนิสิตที่ได้จากการใช้มาตรวัดเจตคติต่อวิชาชีพครูทั้ง 6 ฉบับ ที่มีทิศทางการเรียงมาตรและความเข้มของข้อความต่างกันมาวิเคราะห์ค่าสถิติภาคบรรยาย (descriptive statistics) คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) สัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation) ค่าความเบ้ (skewness) ค่าความโด่ง (kurtosis) เพื่อให้ทราบการแจกแจงและการกระจายข้อมูล โดยใช้โปรแกรม SPSS

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาหลักของการวิจัยโดย

2.1 วิเคราะห์ค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ของมาตรวัดทั้ง 6 ฉบับ ด้วยโปรแกรม SPSS และทำการทดสอบนัยสำคัญความแตกต่างของค่าความเที่ยงที่ได้จากมาตรวัดแต่ละฉบับด้วยวิธีของพิทแมน (Pitman) โดยใช้สูตรการคำนวณหาค่า t-test

2.2 ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัดทั้ง 6 ฉบับ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) ด้วยโปรแกรม LISREL 8.1 แล้วพิจารณาค่าดัชนีความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งได้แก่ ค่าไค-สแควร์ (chi-square) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (goodness of fit) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted goodness of fit) และค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (relative chi - square Statistics: χ^2/df)

2.3 ตรวจสอบความคงที่ในการตอบของมาตรวัดทั้ง 6 ฉบับโดยการนำคะแนนของผู้ตอบแต่ละคนมาจัดตำแหน่งในมาตรวัดแต่ละฉบับ และทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างตำแหน่งในมาตรวัดแต่ละฉบับ โดยการทดสอบ The Friedman test ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS

2.4 วิเคราะห์ฟังก์ชันสารสนเทศ (TIF) ของมาตรวัดเจตคติต่อวิชาชีพครูทั้ง 6 ฉบับ ด้วยโปรแกรม PARSCALE โดยนำฟังก์ชันสารสนเทศรายชื่อของมาตรวัดมาคำนวณฟังก์ชันสารสนเทศของมาตรวัดทั้งฉบับ ณ ระดับเจตคติต่างๆ แล้วนำฟังก์ชันสารสนเทศของมาตรวัดแต่ละฉบับมาคำนวณอัตราส่วนสารสนเทศเฉลี่ย (ratio of average information: RAI)

2.5 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างทิศทางการเรียงมาตราและความเข้มของข้อคำถามที่มีต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนตอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (two-way analysis of variance) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

2.6 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างทิศทางการเรียงมาตราและความเข้มของข้อคำถามที่มีต่อความเที่ยงโดยพิจารณาจากแผนภูมิ

2.7 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างทิศทางการเรียงมาตราและความเข้มของข้อคำถามที่มีต่อความคงที่ในการตอบของผู้ตอบ โดยพิจารณาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนรวมระหว่างมาตรวัดทั้ง 6 ฉบับ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. วิเคราะห์ค่าความเที่ยง (Reliability) โดยวิธีการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_x^2}{S_t^2} \right]$$

α คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแอลฟา

k คือ จำนวนข้อ

S_x^2, S_t^2 คือ ค่าความแปรปรวนของแต่ละข้อและคะแนนรวม ตามลำดับ

2. ทดสอบนัยสำคัญความแตกต่างของค่าความเที่ยงที่ได้จากมาตรวัดทัศนคติในแต่ละฉบับด้วยวิธีของพิทแมน (Pitman) โดยใช้สูตรการคำนวณหาค่า t-test ดังนี้ (พิศิษฐ์ ตันทวณิช, 2532; Feldt, 1980)

$$t = \frac{(\gamma_{\#1} - \gamma_{\#2})\sqrt{N-2}}{\sqrt{4(1-\gamma_{\#1})(1-\gamma_{\#2})(1-\gamma_{x1x2}^2)}}$$

เมื่อ t คือ ค่าสถิติทดสอบที่ (t-test)

$\gamma_{\#1}$ คือ ค่าความเที่ยงของมาตรวัดทัศนคติฉบับที่ 1

$\gamma_{\#2}$ คือ ค่าความเที่ยงของมาตรวัดทัศนคติฉบับที่ 2

γ_{x1x2}^2 คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากมาตรวัดฉบับที่ 1 กับฉบับที่ 2

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3. การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) แล้วพิจารณาค่าดัชนีความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีดัชนีความกลมกลืนที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

ค่าไค-สแควร์ (chi-square) เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ว่า ฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์ โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\chi^2 = (n-1)F[S, \Sigma(\theta)]$$

เมื่อ $df = [k(k+1)/2] - t$

χ^2 คือ ค่าไค-สแควร์

n	คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
$F[S, \Sigma(\theta)]$	คือ ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความกลมกลืนของโมเดลจากพารามิเตอร์ θ
k	คือ จำนวนตัวแปรที่สังเกตได้
t	คือ จำนวนพารามิเตอร์อิสระ

ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness-of-Fit-Index) เป็นดัชนีเปรียบเทียบระดับความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดลที่ยังไม่ได้ปรับกับโมเดลที่ปรับแล้ว โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$GFI = 1 - \{F[S, \Sigma(\theta)] / F[S, \Sigma(0)]\}$$

GFI	คือ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน
$F[S, \Sigma(\theta)]$	คือ ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความกลมกลืนของโมเดลจากพารามิเตอร์ θ
$F[S, \Sigma(0)]$	คือ ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความกลมกลืนของโมเดลที่ไม่มีพารามิเตอร์

ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness-of-Fit Index) เมื่อนำดัชนี GFI มาปรับแก้แล้วโดยคำนึงถึงขนาดขององศาอิสระ ซึ่งรวมทั้งจำนวนตัวแปรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง จะได้ค่าดัชนี AGFI ดังสูตรต่อไปนี้

$$AGFI = 1 - \{(1/2d)(k)(k+1)\}(1 - GFI)$$

$AGFI$	คือ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว
GFI	คือ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน
d	คือ องศาอิสระ
k	คือ จำนวนตัวแปรที่สังเกตได้

4. การวิเคราะห์ความคงที่ในการตอบ โดยการนำคะแนนของผู้ตอบแต่ละคนมาจัดตำแหน่งในมาตรวัดแต่ละฉบับ และทำการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างตำแหน่งในมาตรวัดแต่ละฉบับ ด้วยการทำทดสอบ The Friedman test ซึ่งมีประมาณค่าแบบไค-สแควร์ ดังสูตรในการคำนวณต่อไปนี้

$$\chi_r^2 = \frac{12}{nk(k+1)} \Sigma(R_j)^2 - 3n(k+1)$$

χ_r^2	คือ ค่าไค-สแควร์
n	คือ จำนวนคน
k	คือ จำนวนชุดข้อมูล
R_j	คือ ผลรวมของข้อมูลแต่ละชุด

5. การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างเป็นรายคู่ระหว่างตำแหน่งในมาตรวัด

สูตรคำนวณมีดังนี้

$$|R_j - R_i| \geq Z \sqrt{\frac{nk(k+1)}{6}}$$

$$Z = 1.96$$

เมื่อ R_j คือ ผลรวมของอันดับของข้อมูล หรือการจัดกระทำที่ j

R_i คือ ผลรวมของอันดับของข้อมูล หรือการจัดกระทำที่ i

k คือ จำนวนมาตรวัด

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

6. การวิเคราะห์ฟังก์ชันสารสนเทศ (TIF) ด้วยโปรแกรม PARSCALE แล้วนำฟังก์ชันสารสนเทศของมาตรวัดแต่ละฉบับมาคำนวณสารสนเทศเฉลี่ย (AI) และอัตราส่วนสารสนเทศเฉลี่ย (RAI)

สูตรคำนวณสารสนเทศเฉลี่ยของมาตรวัดมีดังนี้

$$AI(\theta, x_i) = \frac{\sum_{qpt}^n I(\theta, pqt_n)}{n}$$

เมื่อ AI คือ ค่าเฉลี่ยสารสนเทศของมาตรวัดในทุกระดับเจตคติ (θ)

qpt คือ Quadratur Point ใดๆ ของ θ บนโค้งฟังก์ชันสารสนเทศ

n คือ จำนวนจุดของ QPT บนโค้งฟังก์ชันสารสนเทศของมาตรวัด

x_i คือ มาตรชุด x ใดๆ

สูตรคำนวณอัตราส่วนสารสนเทศเฉลี่ยของมาตรวัดมีดังนี้

$$RAI(\theta, x_i, y_i) = \frac{AI(\theta, x_i)}{AI(\theta, y_i)}$$

เมื่อ $RAI(\theta, x_i, y_i)$ คือ อัตราส่วนสารสนเทศเฉลี่ยระหว่างมาตรวัดฉบับที่ x_1 กับฉบับที่ x_2 ในทุกระดับเจตคติ (θ)

x_1 คือ มาตรวัดฉบับที่ x_1

x_2 คือ มาตรวัดฉบับที่ x_2