

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเรื่อง ตัวแบบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษาในประเทศไทย ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาวิจัยตามรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมาย
6. กรอบแนวคิดการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเรื่องตัวแบบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษาในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 2 ระยะด้วยกันด้วยกันคือ ระยะที่ 1 เป็นกระบวนการหาตัวแปรตัวแบบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษาในประเทศไทย โดยใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) และ ระยะที่ 2 เป็นกระบวนการหาคุณภาพของตัวแบบสมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับสถาบันการพลศึกษาใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสืบค้น (Exploratory Factor Analysis: EFA) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA)

1. ส่วนกระบวนการเทคนิคเดลฟาย

1.1 ประชากรในการศึกษา ตัวแบบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษา ได้แก่ ผู้ที่มีบทบาทหน้าที่ในการกำหนดตัวแบบตัวบ่งชี้มาตรฐานสมรรถนะด้านไอซีทีของสถาบันการพลศึกษาในประเทศไทย

1.2 กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คน คือ

1.2.1 ผู้เชี่ยวชาญระดับคณบดีทั้ง 3 คณะจำนวน 3 คน ประกอบด้วย รองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ และคณะศิลปศาสตร์ คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling Method)

1.2.2 ผู้เชี่ยวชาญจากวิทยาเขตประกอบด้วย กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน ประกอบด้วย คณาจารย์ที่มีผลงานทางวิชาการระดับ ผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก จำนวน 9 คน คัดเลือกแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) และกลุ่มตัวอย่างที่เป็น เป็นอาจารย์ที่ดำรงตำแหน่งหัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์หรือศูนย์ไอซีทีของแต่ละวิทยาเขตทั้งหมด 5 วิทยาเขต คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และเจ้าพนักงานที่ดำรงตำแหน่งนักวิชาการคอมพิวเตอร์ 1 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 17 คน ประกอบด้วย (1) ดร.นภดล จิรบุนดิลก (2) ผศ.ดร.นพรัตน์ พบลาภ (3) ดร.ไวพจน์ จันทร์เสมอ (4) รศ.ดร.สุเทพ เมย์ไธสง (5) รศ.ดร.วณิช นิรันทรานนท์ (6) ดร.ไพเราะ อังศุกนฤมล (7) ดร.สมชาย กุลโสภิต (8) ดร.สำราญ ศรีสังข์ (9) ผศ.จิวรรณ ภัคศิณวน (10) ดร.นิกรสีแล (11) ดร.สุรัตน์ จินตสกุล (12) นายสงกรานต์ ธิจัน (13) นายทงศักดิ์ บันเทิงสุข (14) นายวรพันธ์ ดีอ่อน (15) นายวิเชียร วงวัน (16) นายสุวิชา ปัญญาใจ และ (17) นายสมบูรณ์ เถลิมรัตนพร

2. ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบ

2.1 ประชากรประกอบด้วย ผู้สอนสังกัดสถาบันการพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ทั้ง 17 วิทยาเขต

2.2 สุ่มกลุ่มตัวอย่างผู้สอนในสถาบันการพลศึกษา โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ใช้ตารางเลขสุ่มจากจำนวนประชากร 717 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่าง 640 คน โดยกำหนดหมายเลขให้กับประชากรทุกหน่วย เริ่มตั้งแต่ 001 - 717 กำหนดจุดเริ่มต้นของการสุ่มจากตัวเลขในตาราง โดยวิธีการจับสลาก กำหนดจำนวนหลักในการสุ่ม กำหนดทิศทางการนับ โดยผู้วิจัยนับตัวเลขจากซ้ายไปขวา (ตามจำนวนตัวแปรอิสระที่ศึกษา กลุ่มตัวอย่าง 20 คน คุณด้วยจำนวนตัวแปรที่ศึกษา ตัวอย่างกลุ่มตัวอย่าง 20 คน คุณด้วยจำนวนตัวแปรอิสระ 32 ตัวแปร จะต้องใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 640 คน) (ศุภมาส อังศุโชติ, สมถวิล วิจิตรวรรณ และรัชนีกุล วิทยุญาณวัฒน์, 2551 : 31)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนวิธีเทคนิคเคลฟาย และส่วนวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ

1. ส่วนวิธีเคลฟาย เครื่องมือชุดที่ 1 ได้แก่ แบบสอบถามจำนวน 5 ชุด ดังต่อไปนี้

เครื่องมือชุดที่ 1 แบบสอบถามสำหรับการวิจัยด้วยเทคนิคเคลฟาย รอบที่ 1 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด เป็นแบบสอบถามที่พัฒนามาจากกรอบทฤษฎีที่อ้างถึงในบทที่ 2 และข้อแก้ไขจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน 3 คน เมื่อผ่านการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยแล้ว จึงนำแบบสอบถามไปใช้กับผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติตรงตาม

เกณฑ์ที่กำหนดให้เบื้องต้น จำนวน 3 คนแรก ซึ่งในรอบแรกนี้ผู้วิจัยจะเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นอย่างเสรีไม่ชี้นำ

เครื่องมือชุดที่ 2 ได้แก่ แบบสอบถามสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเทคนิคเดลฟายในรอบที่ 2 โดยเป็นแบบสอบถามปลายปิด แบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งข้อความที่นำมาใช้จะได้มาจากคำตอบของผู้เชี่ยวชาญจากการตอบแบบสอบถามในรอบที่ 1 พร้อมทั้งนำแบบสอบถามชุดที่ 2 ไปใช้กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 3 คนแรก และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติม รวมจำนวน 17 คน

เครื่องมือชุดที่ 3 แบบสอบถามสำหรับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) รอบที่ 3 โดยเป็นแบบสอบถามปลายปิด แบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จะมีข้อความเหมือนกับแบบสอบถามในรอบที่ 2 ทุกประการ โดยเพิ่มเติมในส่วนของการแสดงค่าสถิติ ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) ที่เป็นกลุ่มคำตอบของผู้เชี่ยวชาญ และค่าพิสัย ระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) เพื่อแสดงความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของคำตอบ ที่คำนวณได้จากคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 2 พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้เห็น ว่า คำตอบของกลุ่มมีความสอดคล้องกันอย่างไรหากไม่ตรงกับความเห็นของตน ก็สามารถเปลี่ยนแปลงคำตอบหรือยืนยันคำตอบเดิมของตนได้ การยืนยันความเห็นเดิมที่ไม่ตรงกับความเห็นของกลุ่มนั้น ผู้วิจัยจะเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นพร้อมทั้งบอกเหตุผลประกอบท้ายตาราง ซึ่งถ้าผู้เชี่ยวชาญคนใดมีความเห็นไม่ตรงกับกลุ่มและไม่มีเหตุผลอธิบายประกอบความคิดของตน ถือว่าเป็นการยอมรับและเห็นด้วยกับความคิดเห็นของกลุ่มส่วนใหญ่

2. ส่วนวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (EFA)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นการใช้เครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่องตัวแบบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษาในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย โดยเก็บข้อมูลจำนวน 3 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1 ผู้วิจัยสำรวจผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดให้เบื้องต้น จำนวน 3 คนแรก โดยสอบถามความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นผู้วิจัยติดต่อสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่าง 3 คนแรก เพื่ออธิบายหัวข้อ ลักษณะงานวิจัย และปรึกษาเรียนถามความสมัครใจที่ท่านจะต้องเสียสละทำหน้าที่ตอบแบบสอบถามเป็นจำนวน 3 ครั้ง ภายในระยะเวลาประมาณ 3 เดือนและส่งแบบสอบถามชนิดปลายเปิดจำนวน 3 ฉบับ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ หลังจากส่งไปผู้วิจัย

จะติดต่อถึงผู้เชี่ยวชาญทุกคนเพื่อติดตามผลและเก็บแบบสอบถามกลับคืน พร้อมทั้งขอให้เสนอรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ ที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดรวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 17 คน รวมเวลาทั้งสิ้นไม่เกิน 2 สัปดาห์

ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามชนิดปลายปิดแบบประเมินค่ามาตราส่วน 5 ระดับ จำนวน 18 ฉบับ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญลงน้ำหนักของความคิดเห็นในแต่ละข้อคำถามหลังจากส่งไป ผู้วิจัยจะติดต่อถึงผู้เชี่ยวชาญทุกคนเพื่อติดตามผลและเก็บแบบสอบถามกลับคืน รวมเวลาทั้งสิ้นไม่เกิน 3 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำคำตอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในรอบนี้มาหาค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เพื่อนำค่าสถิติที่ได้มาแสดงในรูปของสัญลักษณ์เพื่อเขียนในแบบสอบถามรอบที่ 3

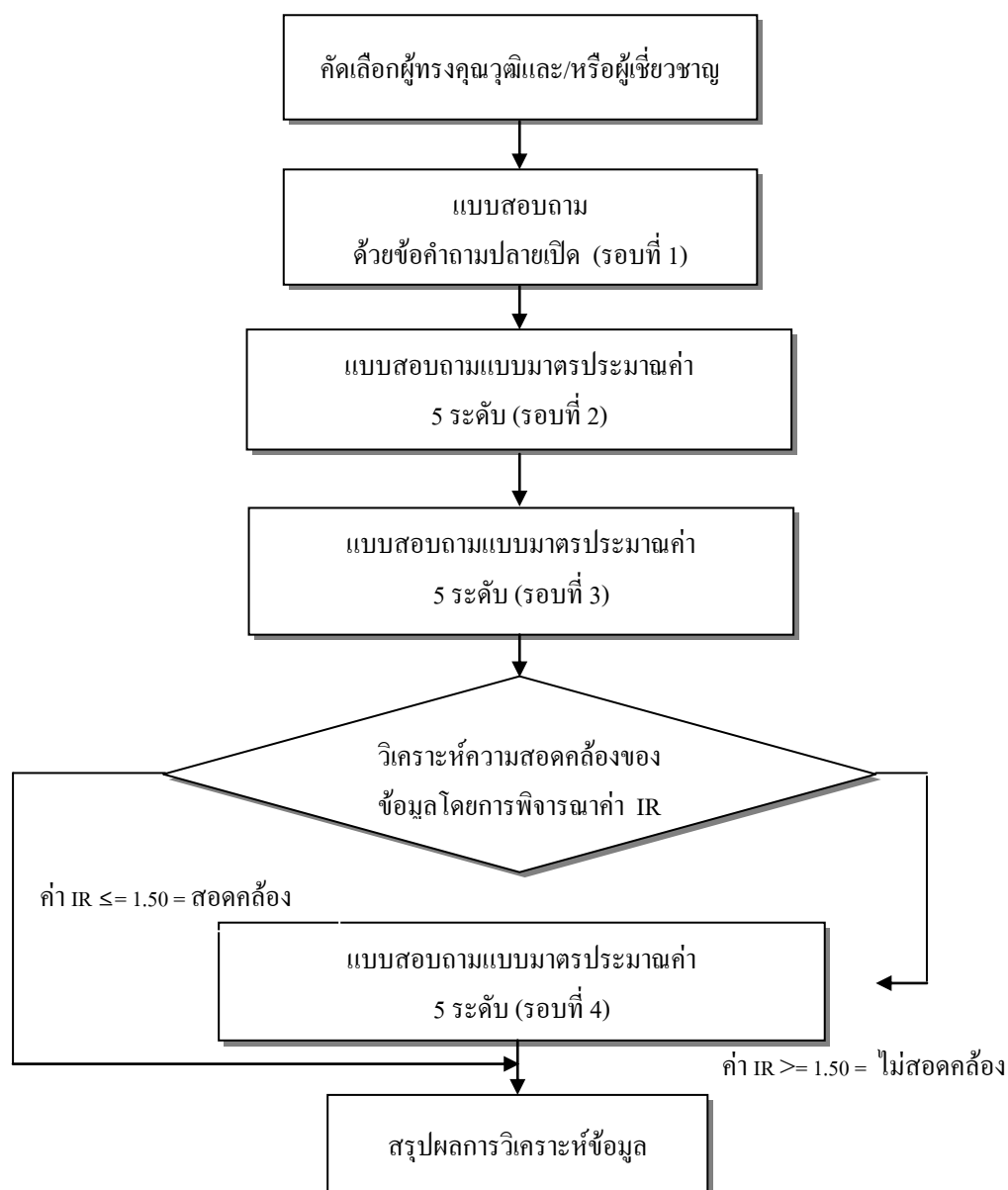
ครั้งที่ 3 ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามชนิดปลายปิดแบบประเมินค่ามาตราส่วน 5 ระดับ ในรอบที่ 3 โดยแสดงในรูปของสัญลักษณ์ค่ามัธยฐาน ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 2 และแสดงตำแหน่งของคำตอบเป็นรายบุคคล พร้อมทั้งขอบเขตพิสัยระหว่างควอไทล์ ให้ผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 3 จำนวน 17 ฉบับ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญลงน้ำหนักของความคิดเห็นในแต่ละข้อคำถาม หลังจากส่งไป ผู้วิจัยจะติดต่อถึงผู้เชี่ยวชาญทุกคนเพื่อติดตามผลและเก็บแบบสอบถามกลับคืน รวมเวลาทั้งสิ้นไม่เกิน 3 สัปดาห์

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามรอบสุดท้ายมาคำนวณหาค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เหมือนรอบที่ 2 ผลวิจัยที่ได้นำเสนอในรูปแบบของเกณฑ์สัมบูรณ์ ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่พัฒนามาจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับมาตรฐานอันเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญโดยกำหนดค่ามัธยฐาน เพื่อแสดงความหมายของคำตอบไว้ดังนี้

- 4.50 ขึ้นไป หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อความนั้นสมควรใช้เป็นเกณฑ์ในระดับมากที่สุด
- 4.00-4.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อความนั้นสมควรใช้เป็นเกณฑ์ในระดับมาก
- 3.50-3.99 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อความนั้นสมควรใช้เป็นเกณฑ์ในระดับปานกลาง
- 2.50-3.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อความนั้นสมควรใช้เป็นเกณฑ์ในระดับน้อย
- ต่ำกว่า 2.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อความนั้นสมควรใช้เป็นเกณฑ์ในระดับน้อยที่สุด

การตัดสินใจข้อกำหนดของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อสรุปว่ามีความคิดเห็นที่สอดคล้องร่วมกันนั้น จะใช้ค่ามัธยฐานที่มากกว่าหรือเท่ากับ 4.00 ขึ้นไป แสดงว่าข้อความนั้น ผู้เชี่ยวชาญคิดเห็นร่วมกันเป็นส่วนใหญ่ว่ามีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ที่จะใช้เป็นเกณฑ์ในระดับมากกว่าขึ้นไปและค่าพิสัย

ระหว่างควอไทล์ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.50 บนสเกล แสดงข้อความนั้น ผู้เชี่ยวชาญให้ความสอดคล้องร่วมกันหรือคิดเห็นไปในแนวทางเดียวกัน และนำข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสอดคล้องร่วมกันหรือคิดเห็นไปในแนวทางเดียวกันในขอบเขตแต่ละด้าน เพื่อเป็นเกณฑ์กำหนดตัวแบบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับสถาบันการพลศึกษาในประเทศไทย กรอบแนวคิดงานวิจัยเรื่องตัวแบบตัวบ่งชี้สมรรถนะไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษาโดยการศึกษาด้วยเทคนิคเดลฟาย สรุปได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการศึกษาด้วยเทคนิคเดลฟาย

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสำรวจพร้อมจัดตัวแปรที่เหมือนกันเข้าไว้ในกลุ่มเดียวกันและเพื่อลดจำนวนตัวแปรให้น้อยลง เพื่อสร้างตัวแบบตัวบ่งชี้สมรรถนะไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษาในประเทศไทย ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ โดยใช้โปรแกรม SPSS ตามเทคนิคการวิเคราะห์เชิงสำรวจของ กัลยา วานิชย์บัญชา (2554 : 202-214) มีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1. ตรวจสอบเบื้องต้นว่า ข้อมูลสามารถนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบได้หรือไม่ โดยการพิจารณาเมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร จากการใช้โปรแกรม SPSS ได้ค่าไคเซอร์-ไมเยอร์-โอลกิน (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy : KMO-MSA) มากกว่า .70 ถึง 1 และค่า Bartlett's Test of Sphericity) มีนัยสำคัญแสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กัน เหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบ
2. สกัดองค์ประกอบขั้นต้น (Factor Extraction) ใช้วิธี Principal Component Analysis โดยมีเกณฑ์กำหนดจำนวนองค์ประกอบ คือ ค่าไอเกน (Eigen values) มากกว่า 1 และ Scarce Plot เส้นกราฟเริ่มเป็นเส้นตรงขนานกับแกนอน
3. หมุนแกนองค์ประกอบ (Factor Rotation) เพื่อให้ได้องค์ประกอบร่วมที่ชัดเจน
4. สร้างคะแนนองค์ประกอบ (Factor Score) เพื่อสร้างตัวแปรแฝงจากตัวแปร
5. สังเกตได้
6. ตั้งชื่อองค์ประกอบให้สื่อความหมายถึงตัวแปรทั้งหมดในองค์ประกอบ เพื่อพัฒนาเป็นตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) อันดับทีหนึ่ง และอันดับที่สอง เพื่อตรวจสอบความตรงของแบบจำลอง การวัดตัวแปรแฝงว่า ตัวแปรสังเกตได้หรือตัวบ่งชี้ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยโปรแกรมเอมอสและพิจารณาคัดเลือกองค์ประกอบและตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษา จากตัวแปรสังเกตได้หรือตัวบ่งชี้ที่มีสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ซึ่งสามารถอธิบายของค์ประกอบสูงตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ตัวแปรจะต้องใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 640 พัฒนาตัวแบบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษาในประเทศไทย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

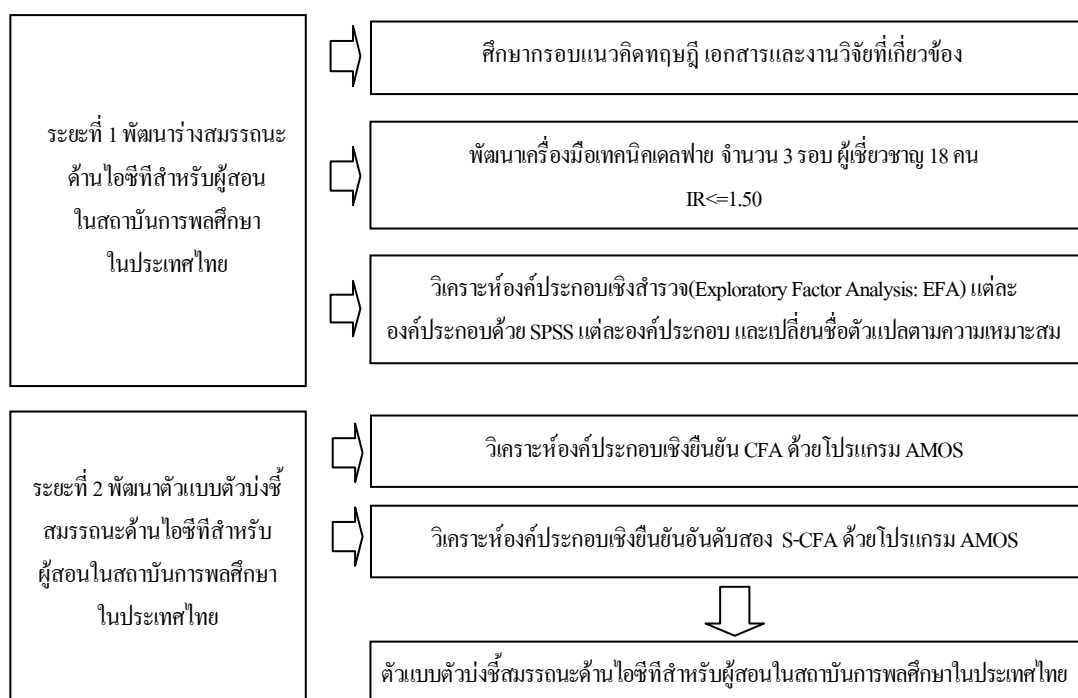
การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือราชการจาก สถาบันวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

2. ส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่าง โดยแนบซองที่เจ้าหน้าที่ส่งถึงผู้วิจัย
3. ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างส่งข้อมูลมายังผู้วิจัยล่าช้า ผู้วิจัยจะไปเก็บข้อมูลด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมาย

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายข้อมูลงานวิจัยเรื่อง ตัวแบบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อตัวแบบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษา และ ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบ ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงวิธีการดำเนินการวิจัยเรื่องตัวแบบสมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษาในประเทศไทย

1. การวิจัยเรื่องตัวแบบตัวบ่งชี้สมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนในสถาบันการพลศึกษามีการวิเคราะห์โดยใช้สถิติวิเคราะห์ดังนี้
 - 1.1 การคำนวณหาค่ามัธยฐานจากข้อมูลจัดกลุ่มที่อยู่ในรูปของตารางแจกแจงความถี่ (ชานินทร์ ศิลป์จารุ, 2555 : 153)

$$Mdn = L_0 + i \left\{ \frac{\left(\frac{N}{2} - cF \right)}{f} \right\}$$

เมื่อ	Mdn	แทน	ค่ามัธยฐาน
	L ₀	แทน	คะแนนขีดจำกัดล่างในชั้นมัธยฐาน ตกอยู่
	i	แทน	อันตรภาคชั้น(ช่วงห่างของข้อมูลในแต่ละชั้น)
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด
	cF	แทน	ความถี่สะสมในชั้นคะแนนก่อนชั้นที่ Md ตกอยู่
	f	แทน	ความถี่ในชั้นที่มัธยฐานตกอยู่

2. การคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์จากข้อมูลจัดกลุ่มที่อยู่ในรูปของตารางแจกแจงความถี่ (ชานินทร์ ศิลป์จารุ, 2555 : 160 - 161)

$$\text{สูตร } Q.D. = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

$$\text{โดยที่ } Q_r = L_0 + i \left[\frac{\left(\frac{Nr}{4} \right) - cF}{F} \right]$$

เมื่อ	L ₀	แทน	ขอบเขตล่างของชั้นที่มีตำแหน่งควอไทล์อยู่
	i	แทน	อันตรภาคชั้น (ช่วงห่างของข้อมูลในแต่ละชั้น)
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
	R	แทน	ค่าตำแหน่งควอไทล์ ได้แก่ ควอไทล์ที่ 1 หรือควอไทล์ที่ 3
	cF	แทน	ความถี่สะสมก่อนถึงชั้นที่ Q _r ตกอยู่
	f	แทน	ความถี่ของชั้นที่ Q _r ตกอยู่

3. การคำนวณค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range :IR) คือ ค่าความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 3 กับควอไทล์ที่ 1 คำนวณจากสูตรดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 68-69)

$$\text{สูตร } IR = Q_3 - Q_1$$

เมื่อ	IR	แทน	Interquartile Range
	Q ₃	แทน	ควอไทล์ที่ 3
	Q ₁	แทน	ควอไทล์ที่ 1

การวิเคราะห์ปัจจัย

การดำเนินการวิเคราะห์ปัจจัย ผู้พัฒนาได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การตรวจสอบข้อกำหนด

1.1 การกำหนดจำนวนตัวอย่าง ควรกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างไม่ควรต่ำกว่า 20 เท่าของตัวแปร (ยูทช ไกยวรรณ, 2556 : 73 อ้างถึงใน Tabachnick & Fidell, 1983 : 415-419) ในที่นี้กลุ่มตัวอย่างใกล้เคียงกับ Tabachnick & Fidell กล่าวไว้

1.2 การกำหนดความเบ้ (Skewness) โดยทั่วไปจะพบข้อมูลที่มีการแจกแจงความถี่เป็นส่วนโค้งรูปประฆังส่วนมากซึ่งบางครั้งเรียกว่าส่วนโค้งชนิดสมมาตรก็ได้ เส้นโค้งปกติขนาดสมมาตรนั้นหมายถึง เส้นโค้งที่ด้านและด้านขวาจากกึ่งกลางของเส้นโค้งมีลักษณะเหมือนกันทุกประการ และที่กึ่งกลางของเส้นโค้ง คือ ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และฐานนิยม ซึ่งมีค่าเท่ากันหรือทับกันสนิท แต่ถ้าข้อมูลที่มีเส้นโค้งชนิดไม่สมมาตรก็จะมีลักษณะเบ้ไปข้างใดข้างหนึ่ง ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน และฐานนิยมก็มีค่าต่างกัน

ถ้าการแจกแจงของข้อมูลมีความเบ้เล็กน้อย สัมประสิทธิ์ของความเบ้ที่คำนวณได้จะมีค่าอยู่ในช่วง ± 1

ถ้าข้อมูลนั้นมีลักษณะค่อนข้างเบ้ ค่าที่คำนวณได้ก็จะใกล้เคียง ± 1 แต่ถ้าค่าที่คำนวณได้มากกว่า 1 หรือน้อยกว่า -1 แสดงว่าข้อมูลนั้นเบ้มากกว่าปกติ ต้องทำการปรับปรุงข้อมูล

1.3 ค่าKMO .80 - ขึ้นไปถือว่าเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบที่สุดและน้อยกว่า .50 ไม่ควรวิเคราะห์องค์ประกอบ (ยูทช ไกยวรรณ, 2556 : 74 อ้างถึงใน สุกมาส อังสุโชติและคนอื่นๆ, 2552 : 97)

4. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) ด้วยโปรแกรมเอมอส มีเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องของโมเดลดังต่อไปนี้ (ชานินทร์ ศิลป์จารุ, 2555 : 556)

4.1 ระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์ (chi-square probability level : CMIN-p) จะต้องไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์ (CMIN-p) จะต้องไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์ (CMIN-p) จะต้องมีความน่าจะเป็นของไคสแควร์ $p > 0.05$ จึงถือว่าตัวแบบมีความกลมกลืนสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (เพราะเมื่อค่า $p > 0.05$ ผลจะไม่ Sig. ซึ่งก็มีความหมายว่าไม่แตกต่างกันหรือมีความสอดคล้องกันนั่นเอง) การที่ระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์ > 0.05 แปลความได้ว่าโมเดลต้นแบบกับ โมเดลที่ได้จากข้อมูลจริง หรือข้อมูลเชิงประจักษ์นั้นไม่แตกต่างกัน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงสรุปได้ว่าโมเดลต้นแบบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

4.2 ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-square : CMID/DF)

ค่าไคสแควร์มักมีความอ่อนไหวต่อขนาดของกลุ่มตัวอย่าง กล่าวคือ กรณีที่ขนาดกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่มาก ๆ เมื่อทำการทดสอบค่าไคสแควร์ มีแนวโน้มทางปฏิเสธสมมติฐานด้วยเหตุนี้ในการใช้เกณฑ์การประเมิน โดยพิจารณาจากค่าไคสแควร์เพียงค่าเดียวจึงอาจยังไม่สมบูรณ์เพียงพอ ดังนั้นจึงควรพิจารณาอัตราส่วนของค่าไคสแควร์ต่อชั้นแห่งความเป็นอิสระ (χ^2/df) หรือค่าไคสแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-square : CMID/DF) ควบคู่กันไปโดยพิจารณาจาก CMID/DF จะต้องมีค่าน้อยกว่า 3 และถ้า CMID/DF ยิ่งใกล้ 0 มากเท่าไรแสดงว่าโมเดลนั้นยังมีความกลมกลืนสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากขึ้นเท่านั้น

4.3 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit index : GFI)

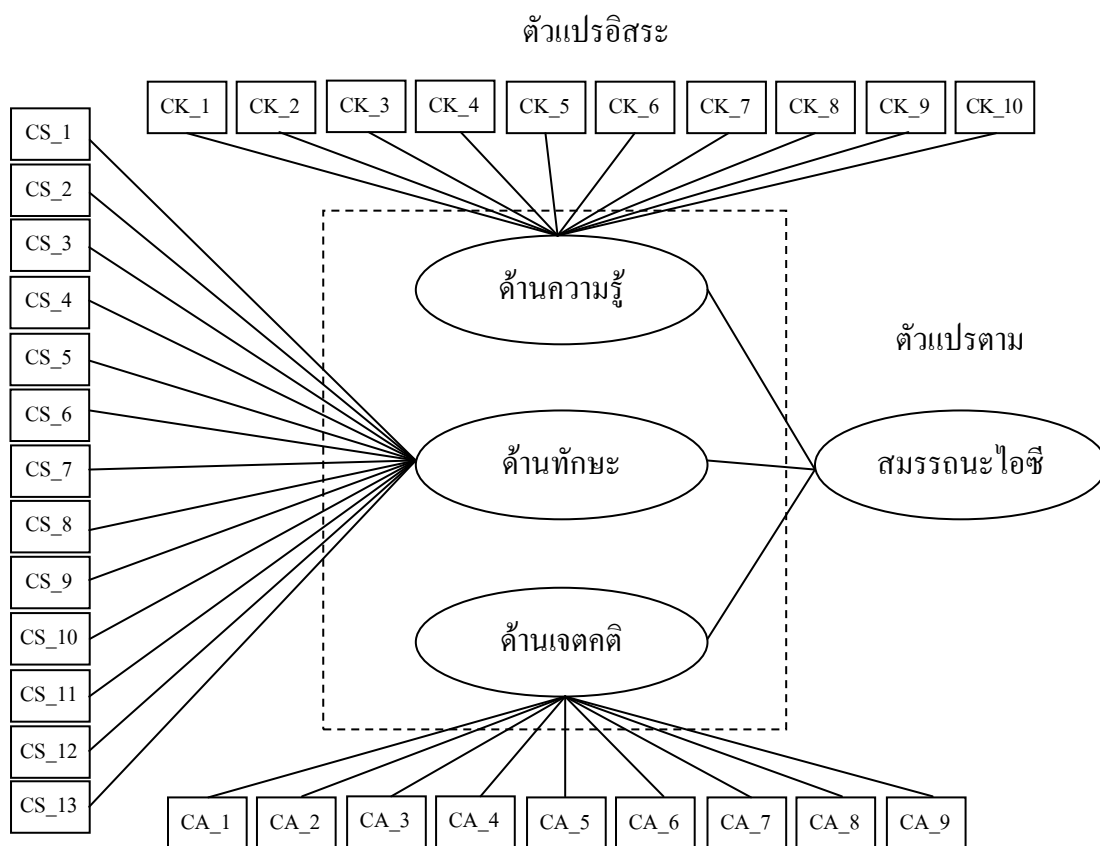
ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเป็นอัตราส่วนของผลต่างระหว่างฟังก์ชันความสอดคล้องระหว่างโมเดลต้นแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เกณฑ์การประเมินความกลมกลืนสอดคล้องระหว่างตัวต้นแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าพิจารณาจากค่าดัชนี GFI ยิ่งมีค่าใกล้ 1 มากมากกว่า 0.90 และถ้าค่าดัชนี GFI ยิ่งมีค่าใกล้ 1 มากเท่าไรแสดงว่าโมเดลนั้นยังมีความกลมกลืนสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากขึ้นเท่านั้น

4.4 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error of Approximation : RMSEA)

ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนเป็นค่าดัชนีที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Steiger และ Lind ในปี ค.ศ. 1980 ค่าดัชนีดังกล่าวทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าไม่เป็น 0 แต่นำค่าองศาอิสระมาปรับแก้ โดยมีสูตรการคำนวณว่า $RMSEA = (F0/df)^{1/2}$ เมื่อตัวแบบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ F0 จะมีค่าเป็น 0 เช่นเดียวกับ RMSEA ก็จะมีค่าเท่ากับ 0 เช่นกัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการประชุมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคเดลฟาย สามารถสรุปเนื้อหาได้ว่า การพัฒนาสมรรถนะตัวบ่งชี้ด้านไอซีทีสำหรับผู้สอนหมายถึงการพัฒนาค่าที่สังเกตได้เชิงคุณภาพ บ่งบอกสภาวะของสิ่งที่มุ่งวัด ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบคือ ความรู้ ทักษะ และเจตคติ ปัจจุบันมีกรอบมาตรฐานที่ใช้กันมากคือกรอบสมรรถนะด้านไอซีทีสำหรับครูขององค์กรยูเนสโก และกรอบมาตรฐานจากประเทศต่าง ๆ หลายประเทศ เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน



ภาพที่ 3.3 กรอบแนวคิดการวิจัย เรื่องการพัฒนาตัวแบบสมรรถนะตัวบ่งชี้ด้านไอซีสำหรับ
ผู้สอนในสถาบันการพลศึกษา

จากภาพที่ 3.3 กรอบแนวคิดการวิจัยประกอบด้วยตัวแปรดังต่อไปนี้

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดเอาไว้ 3 ด้านคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะและด้านเจตคติ
ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ด้านความรู้ ผู้วิจัยกำหนดตัวแปรเอาไว้ 10 ตัวแปร ได้แก่

1. ความรู้ความเข้าใจระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (CK_1)
2. ความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์ (CK_2)
3. ความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (CK_3)
4. ความรู้ความเข้าใจในการสื่อสารทางอีเมล (e-mail) (CK_4)
5. ความรู้ความเข้าใจในการสื่อสารทางด้านสังคมออนไลน์ (CK_5)
6. ความรู้ทั่วไปทางไอซีที (CK_6)
7. ความรู้ความเข้าใจการสร้างบทเรียนออนไลน์ (CK_7)

8. ความรู้ความเข้าใจการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ (CK_8)

9. ความรู้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับไอซีที (CK_9)

10. ความรู้ความเข้าใจการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอย่างเหมาะสมกับสังเขปรายวิชา

(CK_10)

ด้านทักษะ ผู้วิจัยกำหนดตัวแปรเอาไว้ 13 ตัวแปร ได้แก่

1. บูรณาการการเรียนการสอนโดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ (CS_1)

2. การใช้ไอซีทีเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้และการสื่อสาร (CS_2)

3. เป็นผู้นำในการสนับสนุนการใช้สื่อนวัตกรรมและการเรียนรู้แบบต่อเนื่องใน

สังคมของสถาบัน (CS_3)

4. จัดเก็บและสืบค้นความรู้ด้วยไอซีที (CS_4)

5. ใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับการพิมพ์และจัดเก็บเอกสาร (CS_5)

6. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการนำเสนอผลงานและประกอบการสอน (CS_6)

7. ถ่ายทอดความรู้ทางด้านไอซีที ได้แก่ เพื่อนคณาจารย์ บุคลากรทางการศึกษา

นักศึกษา และชุมชน (CS_7)

8. บูรณาการสื่อด้านไอซีทีกับมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาตามรายวิชา (CS_8)

9. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการผลิตสื่อการเรียนการสอน (CS_9)

10. แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าด้านไอซีที (CS_10)

11. พัฒนาตนเองด้านไอซีทีอย่างสม่ำเสมอ (CS_11)

12. ใช้ระบบไอซีทีบริหารจัดการสื่อการสอน (e-education) (CS_12)

13. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวัดและประเมินผลการศึกษา (CS_13)

ด้านเจตคติ ผู้วิจัยกำหนดตัวแปรเอาไว้ 9 ตัวแปร ได้แก่

1. ความกระตือรือร้นในการหาความรู้ด้านไอซีทีใหม่ ๆ (CA_1)

2. ตระหนักในนโยบายการศึกษาของชาติด้านไอซีที (CA_2)

3. มุ่งมั่นใช้ไอซีทีในการประกอบการเรียนการสอน (CA_3)

4. เห็นคุณค่าการใช้ไอซีทีในการบูรณาการกับการศึกษา (CA_4)

5. วินัยในตัวเองและเคารพกฎเกณฑ์ในการใช้ไอซีที (CA_5)

6. พยายามแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นขณะใช้ไอซีที (CA_6)

7. จรรยาบรรณการใช้ไอซีที (CA_7)

8. เปิดโลกทัศน์ในการรับความรู้ด้านไอซีทีที่ทันสมัยตลอดเวลา (CA_8)

9. ตระหนักถึงความสำคัญของไอซีทีที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน (CA_9)