

# ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ของเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล เพื่อการทำวิจัย

รศ.สมนึก ภัททิยธนี

การทำวิจัยหรือการทำวิทยานิพนธ์ (Thesis) หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระ (Independent Study) ของนิสิต นักศึกษา มักจะมีข้อบกพร่องเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล ขาดเหตุผลเชิงวิชาการ ทำให้ผู้อ่านรายงานวิจัยไม่เข้าใจขั้นตอนดังกล่าว ผู้อ่านอาจจะตั้งสมมุติฐานได้ว่าเครื่องมือไม่มีคุณภาพ การเก็บข้อมูลไม่ถูกขั้นตอน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะเกิดความคลาดเคลื่อนตามมา เอกสารตีพิมพ์รายงานการวิจัยขาดความน่าเชื่อถือ และถือได้ว่าเสียทรัพยากรในการทำวิจัย

ดังนั้น ผู้เขียนจึงต้องการเสนอแนะขั้นตอนและวิธีหาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อการเก็บข้อมูลในการทำวิจัยดังนี้

**ตอนที่ 1 การสร้างแผนการสอน**

**ขั้นที่ 1** ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชา.....ชั้น.....

ตามหลักสูตร.....ประจำภาคเรียนที่.....

**ขั้นที่ 2** แบ่งเนื้อหาสาระทั้งหมดเป็น.....บท ดังนี้

บทที่ 1 .....

บทที่ 2 .....

ผู้วิจัยได้ใช้บทที่.....เรื่อง ..... นำมาสร้างแผนการสอนเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้

**ขั้นที่ 3** วิเคราะห์ความสัมพันธ์ประจำบทที่ ..... เรื่อง .....

โดยแบ่งเป็นชื่อเรื่องย่อยประจำบท ดังตัวอย่างตาราง 1

ตาราง 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบทที่..... เรื่อง.....

ชื่อเรื่อง	ความคิดรวบยอด	จุดประสงค์การเรียนรู้
1.	1.	1.
		2.
2.	2.	3.
	3.	4.

ขั้นถัด ๆ ไปเป็นขั้นตอนการเขียนแผน โดยยึดหลักการ หรือเทคนิคการเรียนการสอน ตามที่ผู้วิจัยต้องการ ควรระบุลำดับหัวข้อตามแผนที่จะสร้างให้ชัดเจน (เฉพาะขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน)

ส่วนขั้นตรวจสอบคุณภาพของแผนการสอน มีหลักการเช่นเดียวกับตอนที่ 2 (การสร้างแบบทดสอบ) ขั้นที่ 6 และขั้นอื่น ๆ ตามความเหมาะสมซึ่งจะกล่าวต่อไป

**ตอนที่ 2 การสร้างแบบทดสอบ**

ขั้นที่ 1 – 3 มีหลักการเขียน เช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 – 3 ของการสร้างแผนการสอน ดังนั้น จึงไม่จำเป็นต้องเขียนขั้นตอนที่ 1 – 3 ซ้ำอีก โดยระบุว่า ขั้นตอนที่ 1 – 3 มีหลักการเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 – 3 ของการสร้างแผนการสอน ก็น่าจะเพียงพอ

**ขั้นที่ 4** ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดเลือกตอบจากเอกสารตำรา.....ระบุข้อตำรา..... (อ้างอิงชื่อผู้เขียน)

**ขั้นที่ 5** กำหนดจำนวนข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (หรือ 5 ตัวเลือก) ที่เขียนทั้งหมดและต้องการใช้จริง (จำนวนที่เขียนข้อสอบเพื่อไว้ 20% - 50%) แล้วทำการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับชื่อเรื่องและจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ ดังตัวอย่างตาราง 2

ตาราง 2 แสดงจำนวนข้อสอบที่เขียนทั้งหมดและที่ต้องการ บทที่ ..... เรื่อง .....

ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
1.	1.	2	1
	2.	5	3
รวม			

**ขั้นที่ 6** นำตาราง 1 แสดงความสัมพันธ์ที่วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 3 และข้อสอบที่สร้างขึ้นตามตาราง 2 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3-5 คน พิจารณาตัดสินว่าหัวข้อเรื่องเหล่านั้นสัมพันธ์กันหรือไม่ และข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ดังกล่าวหรือไม่ ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่

- 1..... }  
 2..... } ควรระบุความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านด้วย

**หมายเหตุ**

1. การพิจารณาความสัมพันธ์ในตาราง 1 ระหว่าง หัวเรื่อง ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ (ขั้นที่ 3) ควรเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนแก้ไขปรับปรุงข้อความ
2. การพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ในตาราง 2 และขั้นที่ 6 คือการหาความเที่ยงตรง (Validity) นิยมให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบ่งเป็น 3 แบบ คือ
  - 2.1 ให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนแก้ไขข้อความ แล้วผู้วิจัยนำข้อมูลเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไข (ไม่ต้องคำนวณหาค่าเฉลี่ย)
  - 2.2 ให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนใช้วิธีตรวจสอบรายการ (Checklist) แล้วผู้วิจัยนำมาหาค่าเฉลี่ย  $\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$  (ถ้าเป็นข้อสอบอิงเกณฑ์เรียกว่าหาค่า IOC คือ  $IOC = \frac{\sum R}{N}$ ) ถ้าได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ .50 ถึง 1.00 ข้อสอบข้อนั้นใช้ได้ ผลปรากฏว่าได้ข้อสอบเข้าเกณฑ์.....ข้อ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่.....ถึง..... (คิดค่าเฉลี่ยเป็นรายข้อ ไม่ใช่หาค่าเฉลี่ยรวมจากทุกข้อ)

**ตัวอย่าง** การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

**คำชี้แจง** ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยกาเครื่องหมาย / ลงในข้อ 1, 0 หรือ -1 ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านดังนี้

- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา		
		1	0	-1
1.	1.			
	2.			

2.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนใช้วิธีมาตราส่วนประกอบค่า (Rating Scale) ซึ่งนิยมทำเป็น 5 ระดับ แล้วผู้วิจัยนำมาหาค่าเฉลี่ยเช่นเดียวกับข้อ 2.2 ถ้าได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ถึง 5.00 (หรือ 3.51 ถึง 5.00) ถือว่าข้อสอบข้อนั้นใช้ได้ (คิดค่าเฉลี่ยเป็นรายข้อ ไม่ใช่หาค่าเฉลี่ยรวมจากทุกข้อ)

**ขั้นที่ 7** นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ แล้วนำไปทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน (30-50) คน เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าคุณภาพของข้อสอบ

**ขั้นที่ 8** หาค่าคุณภาพของข้อสอบ โดยการหาค่าความยาก และอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของตัวถูก แบบ..... (อิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์) ถ้าได้ค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกของตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 จะคัดเลือกไว้ใช้ พบว่า ได้ข้อสอบเข้าเกณฑ์ จำนวน.....ข้อ จึงคัดเลือกไว้จำนวน.....ข้อ ตามที่ต้องการ มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่.....ถึง..... และอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่.....ถึง..... (ในขั้นนี้อาจจะหาค่าความยากและอำนาจจำแนกของตัวลวงด้วยก็จะทำให้แบบทดสอบมีคุณภาพสูง โดยใช้เกณฑ์ค่าความยากและอำนาจจำแนกตั้งแต่ .05 ถึง .50 ถือว่าเป็นตัวลวงที่ใช้ได้)

**ขั้นที่ 9** นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน.....ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับแบบ ..... ผลปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ.....

**ขั้นที่ 10** พิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บข้อมูล

## ตอนที่ 2 การสร้างแบบสอบถาม (Questionnaire) หรือแบบวัด (Scale)

**ขั้นที่ 1** ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... (ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัด เช่น ความพึงพอใจ เจตคติ ความสนใจ การปฏิบัติงาน เป็นต้น) .....

**ขั้นที่ 2** ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามหรือแบบวัด และกำหนดรูปแบบสอบถามหรือแบบวัดจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ควรรระบุ ชื่อเอกสาร ตำราด้วย)

### หมายเหตุ

ในขั้นนี้ควรวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ โดยวิเคราะห์จากจุดมุ่งหมายของการวิจัยและกำหนดโครงสร้าง เนื้อหาของแบบสอบถามหรือแบบวัดว่าจะแบ่งเป็นกี่ด้านอะไรบ้าง ด้านละประมาณกี่ข้อ ทั้งนี้ให้คำนึงถึงนิยามศัพท์เฉพาะของพฤติกรรมที่จะวัดด้วย

**ขั้นที่ 3** สร้างแบบสอบถามหรือแบบวัดชนิดมาตราส่วนประมาณ (Rating Scale) มี ..... ระดับ จำนวน ..... ฉบับ แยกเป็น ..... ด้าน รวมทั้งหมดจำนวน ..... ข้อ ต้องการใช้จริง ..... ข้อ (จำนวน ที่เขียนข้อสอบเพื่อไว้ 20% - 50% และอาจระบุแต่ละด้านว่า จำนวนข้อที่สร้างและจำนวนข้อที่ต้องการใช้จริงมีกี่ข้อ)

### หมายเหตุ

1. ในขั้นนี้ อาจจะสร้างแบบสอบถามปลายเปิดก่อนก็ได้ โดยระบุลักษณะแบบสอบถามหรือแบบวัดมีกี่ด้าน แต่ละด้านสอบถามหรือวัดอะไร แล้วจึงนำมาสังเคราะห์ สรุปสร้างเป็นแบบสอบถามหรือแบบวัดปลายปิด ดังกล่าว

2. แบบสอบถามหรือแบบวัดส่วนใหญ่จะสร้างเพียง 1-2 ฉบับต่อ 1 กลุ่มตัวอย่าง แต่มีหลายด้านหรือหลายตอน (การให้กลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม คอบหลาย ๆ ด้านหรือหลาย ๆ ตอน พร้อมกัน ถือว่ามีเพียง 1 ฉบับ)

**ขั้นที่ 4** นำแบบสอบถามหรือแบบวัดที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของข้อความ (หาความเที่ยงตรง : Validity). จำนวน ..... คน (3 - 5 คน) ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- |         |                                    |
|---------|------------------------------------|
| 1. .... | } ควระบุความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านด้วย |
| 2. .... |                                    |

- ตัวอย่างการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อความของแบบสอบถามหรือแบบวัด มีลักษณะคล้ายกับตัวอย่างของการสร้างแบบทดสอบขั้นที่ 6

**ขั้นที่ 5** ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามหรือแบบวัดตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน (30 - 50) คน จากนั้นนำผลการทดลองใช้แบบสอบถามหรือแบบวัดมาหาคุณภาพ (ถ้ามีการใช้แบบทดสอบด้วย ก็นำแบบสอบถามหรือแบบวัดไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเดียวกันโดยทดลองใช้แบบทดสอบก่อนแบบสอบถามหรือแบบวัด)

**ขั้นที่ 6** หากคุณภาพของแบบสอบถามหรือแบบวัดเป็นรายข้อได้แก่ การหาค่าจำแนก โดยวิธี *Item Total Correlation* หรือ *t-test* พบว่า เมื่อทดสอบนัยสำคัญแล้ว ได้ข้อที่เข้าเกณฑ์ จำนวน.....ข้อ จึงคัดเลือกไว้จำนวน ..... ข้อ ตามที่ต้องการ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ( $r_{xy}$  หรือ *t-test*) ตั้งแต่ ..... ถึง .....

**หมายเหตุ**

การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ จะกำหนด  $\alpha$  .05 หรือ  $\alpha$  .01 แบบหางเดียว แล้ว คัดเลือกข้อที่มีค่าคำนวณเท่ากับหรือมากกว่าค่าในตารางไว้ใช้เก็บข้อมูล

**ขั้นที่ 7** นำแบบสอบถามหรือแบบวัดที่คัดเลือกไว้ในขั้นที่ 6 จำนวน ..... ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) พบว่าได้ค่าความเชื่อมั่นส่วนของแบบสอบถามหรือแบบวัดทั้งฉบับเท่ากับ .....

**ขั้นที่ 8** พิมพ์แบบสอบถามหรือแบบวัดเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บข้อมูล

**ตอนที่ 3 การสร้างแบบสังเกตวัดภาคปฏิบัติ**

**ขั้นที่ 1** ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสังเกตวัดภาคปฏิบัติ

**ขั้นที่ 2** วิเคราะห์เนื้อหาและเลือกงานที่จะสร้างแบบสังเกตวัดภาคปฏิบัติ

**ขั้นที่ 3** วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องที่จะสังเกต ความคิดรวบยอดและ จุดประสงค์ การเรียนรู้ ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ ประจำบทที่ ..... เรื่อง .....

ชื่อเรื่อง	ความคิดรวบยอด	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. การเย็บกระดง 6 มุม	1.	1.
		2.

**ขั้นที่ 4** กำหนดรายการต่าง ๆ ที่จะสังเกตในแต่ละขั้นตอน (มักจะวางแผนไว้ 3 ขั้น คือ ขั้นเตรียม ขั้นปฏิบัติงาน และขั้นผลงาน) กำหนดอัตราส่วนของคะแนนในแต่ละขั้นตอนและเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละรายการย่อย จากแบบสังเกตการวัดภาคปฏิบัติที่สร้างขึ้น

ขั้นที่ 5 นำตารางความสัมพันธ์ที่วิเคราะห์ในขั้นที่ 3 และเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละรายการย่อยไปให้ผู้เชี่ยวชาญ (3 - 5 คน) พิจารณา ดังตัวอย่าง (ในขั้นนี้มีหลักการ เช่นเดียวกับขั้นที่ 6 ของการสร้างแบบทดสอบ คือ แก้อัปเดต หรือหาค่าเฉลี่ย (X) ที่เกิดจากการ Checklist หรือ Rating Scale)

ตัวอย่างการพิจารณาความสอดคล้องของรายการต่างๆ และเกณฑ์การให้คะแนนของแบบสังเกตวัดภาคปฏิบัติ

ขั้นตอนในการปฏิบัติงานไปตอง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ผลการพิจารณา		
		1	0	-1
ขั้นเตรียม (5 คะแนน) 1. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ (3 คะแนน)	3 ครบตามที่กำหนด 2 ไม่ครบตามที่กำหนด 0 ไม่ได้เตรียม			
2. การเตรียมไปตอง (2 คะแนน)	2 สวยงาม 1 สวยปานกลาง 0 ใช้ไม่ได้			

ขั้นที่ 6 นำผลการพิจารณาหาค่าเฉลี่ย และ/หรือปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือ  
ขั้นที่ 7 จัดพิมพ์เครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างแบบสังเกตวัดภาคปฏิบัติการเย็บกระทง 6 มุม

รายการที่สังเกต	น้ำหนักคะแนน		
ขั้นเตรียม (5 คะแนน) 1. การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ 2. การเตรียมไปตอง	(3) ครบ (2) สวยงาม	(2) ไม่ครบ (1) สวยปานกลาง	(0) ไม่เตรียม (0) ใช้ไม่ได้

หมายเหตุ ควรมีคำอธิบายการให้คะแนนแต่ละส่วนด้วย (Rubric Score) เพื่อให้การสังเกตมีความถูกต้องยิ่งขึ้น

**ขั้นที่ 8** ทำการทดลองครั้งที่ 1 โดยผู้วิจัยนำแบบสังเกตวัดภาคปฏิบัติไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 - 40 คน ซึ่งมีผู้สังเกตให้คะแนน จำนวน 2 คน ได้แก่ นักวิจัยและผู้ช่วยนักวิจัย ซึ่งได้ซักซ้อมทำความเข้าใจในแบบสังเกตวัดภาคปฏิบัติดังกล่าวมาแล้ว

**ขั้นที่ 9** นำคะแนนที่ได้จากการสังเกตของผู้สังเกต 2 คน มาหาคุณภาพ ดังนี้

9.1 หาความเชื่อมั่นของผู้สังเกต 2 คน ถ้าแบบสังเกตเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สันจะได้ค่าความเชื่อมั่น 1 ค่า (ถ้าแบบสังเกตเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) จะได้ความถี่ การหาความเชื่อมั่นของผู้สังเกต 2 คน จะใช้สูตรของสก็อตต์)

9.2 หาความเชื่อมั่นของแบบสังเกตโดยใช้สูตร แอลฟา ของครอนบาค ( $\alpha$ ) จะได้ค่าความเชื่อมั่น 2 ค่า (คือความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่เกิดจากผู้สังเกตคนที่ 1 และคนที่ 2

**ขั้นที่ 10** จัดพิมพ์แบบสังเกตวัดภาคปฏิบัติเพื่อนำไปเก็บข้อมูล หรือทำการทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มใหม่ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 - 40 คน โดยใช้ผู้สังเกต 2 คน เดิม เพื่อหาคุณภาพของการวัดภาคปฏิบัติซ้ำเช่นเดียวกับข้อ 9.1 และ 9.2

### สถิติที่ใช้

1. ความเชื่อมั่นของผู้สังเกต 2 คน (กรณีข้อมูลอยู่ในมาตราอันดับภาค) ใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (จะได้ค่า  $r_{xy}$  1 ค่า)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

กรณีข้อมูลเป็นความถี่ ใช้สูตรของสก็อตต์ (ฟวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 127)

$$\pi = \frac{P_o - P_c}{1 - P_c}$$

เมื่อ  $\pi$  หมายถึง ความเชื่อมั่นของการสังเกต

$P_o$  หมายถึง อัตราส่วนของ Probability (ความน่าจะเป็น) ของการสังเกต

พฤติกรรมได้ตรงกันของผู้สังเกต 2 คน ซึ่งหาได้จากผลต่างระหว่าง 1.00 กับค่าผลรวมของผลต่างระหว่างร้อยละของค่าสังเกตพฤติกรรมของผู้สังเกต 2 คน

$P_0$  หมายถึง แทนอัตราส่วนของ Probability (ความน่าจะเป็น) ของการสังเกตพฤติกรรมได้ตรงกัน ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญของผู้สังเกต 2 คน ซึ่งหาได้จากส่วนของคะแนนพฤติกรรมที่มีจำนวนสูงสุดและรองลงมา โดยเลือกจากผู้สังเกตคนใดคนหนึ่งก็ได้ นำค่าทั้งสองส่วนมายกกำลังสอง แล้วนำมารวมกัน

ตัวอย่าง แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของผู้สังเกต 2 คน โดยใช้สูตรของสก็อตต์

ลักษณะพฤติกรรม คนที่	คะแนนในแต่ละประเภทของพฤติกรรม		อัตราส่วน ของ ก	อัตราส่วน ของ ข	ผลต่าง
	ผู้สังเกต ก	ผู้สังเกต ข			
1	14	13	.67	.69	.02
2	1	1	.05	.05	.00
3	6	5	.28	.26	.02
รวม	21	19	1.00	1.00	.04

(ผลต่าง ไม่ต้องคิดเครื่องหมายบวก ลบ)

$$P_0 = 1.00 - 0.04$$

$$= .96$$

$$P_e = .67^2 + .28^2$$

$$= 0.53$$

$$\pi = \frac{P_0 - P_e}{1 - P_e} = \frac{.96 - .53}{1.00 - .53} = \frac{.43}{.47} = .91$$

2. ความเชื่อมั่นของแบบสังเกตวัดภาคปฏิบัติ (เครื่องมือ) ที่เกิดจากผู้สังเกต 2 คน (กรณีข้อมูลเป็นคะแนนในมาตราอันตรภาค) ใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (จะได้  $\alpha$  2 ค่า คือ  $\alpha_1$  และ  $\alpha_2$ )

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right\}$$

ตอนที่ 4 สูตรที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือ	ความเที่ยงตรง	อำนาจจำแนก	ความเชื่อมั่น
1. แบบทดสอบอิงกลุ่ม	1. อาศัยผู้เชี่ยวชาญแล้ว หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) 2. เขียนข้อสอบตามตาราง วิเคราะห์หลักสูตร.	$r = \frac{H-L}{N}$ $r = \frac{L-H}{N}$	1. สอนซ้ำ } $r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$ 2. คู่ขนาน } 3. แบ่งครึ่งฉบับ $r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$
	หมายเหตุ ค่าความยากของข้อสอบอิงกลุ่ม $p = \frac{H+L}{2N}$ ค่าความยากของข้อสอบอิงเกณฑ์ $p = \frac{R}{N}$		และ $r_{tt} = \frac{2r}{1+r}$ $r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$ $r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\bar{X}(n-\bar{X})}{nS^2} \right]$
2. แบบทดสอบอิงเกณฑ์	1. อาศัยผู้เชี่ยวชาญแล้ว หาค่า IOC 2. เขียนตรงตามโครงสร้าง (วิธีของ คาร์เวอริ) $r_c = \frac{a+c}{N}$ 3. เขียนข้อสอบตามตาราง วิเคราะห์หลักสูตร	$S = \frac{R_{pos} - R_{pre}}{N}$ $S = \frac{R_{pre} - R_{pos}}{N}$ $B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$ $B = \frac{L}{N_2} - \frac{U}{N_1}$	1. วิธีของคาร์เวอริ (แบบทดสอบ 2 ฉบับ หรือสอบ 2 ครั้ง) $r_{cc} = \frac{a+c}{N}$ 2. วิธีของโลเวท (แบบทดสอบ 1 ฉบับ สอบ 1 ครั้ง) $r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$

เครื่องมือ	ความเที่ยงตรง	อำนาจจำแนก	ความเชื่อมั่น
3. แบบสอบถามหรือแบบวัด อาศัยผู้เชี่ยวชาญแล้วหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	1. Item Total Correlation : ใช้สูตรของเพียร์สัน (สหสัมพันธ์อย่างง่าย) $r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$ 2. t - test : $t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2 + S_L^2}{N}}}$	1. ความเชื่อมั่นของผู้สังเกต 2 คน 1.1 ถ้าข้อมูลเป็นคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่าใช้สูตรของ เพียร์สัน (Pearson) $r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$ 1.2 ถ้าข้อมูลเป็นความถี่ใช้สูตรของสก็อตต์ (Scott) $\pi = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$ 2. ความเชื่อมั่นของแบบสังเกตวัดภาคปฏิบัติจากผู้สังเกตแต่ละคนใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (ได้ $\alpha$ 2 ค่า คือ $\alpha_1$ และ $\alpha_2$ ) $\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$	
4. การสังเกต อาศัยผู้เชี่ยวชาญแล้วหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ก่อนข้างยุ่งยาก จึงไม่นิยมหาค่าอำนาจจำแนก	5. การสัมภาษณ์ นิยมหาเฉพาะความเที่ยงตรง โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ แล้วหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	