

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการสอนอ่านแบบแสดงความคิดเป็นถ้อยคำ
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นี้
ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การลุ่มตัวอย่างประชากร
3. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศึกษาวิธีสอนอ่านแบบแสดงการคิดเป็นถ้อยคำ และวิธีสอนอ่านแบบปกติ
จากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ
2. ศึกษาหลักสูตรหมวดวิชาภาษาอังกฤษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จุดประสงค์การ
เรียนรู้ รายวิชาการอ่าน 1-2 (อ.031-032) และหนังสือแบบเรียนประกอบเพื่อเป็นแนว
ทางในการทำแผนการสอน และการเลือกบทอ่าน
3. ศึกษาหลักและวิธีการสร้างแบบสอบ เทคนิคการเขียนข้อสอบ และวิธีการใช้
แบบสอบจากหนังสือ เอกสาร วิทยานิพนธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการทดสอบความเข้าใจใน
การอ่าน

การสุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน แผนวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสุ่มห้องเรียนแบบเฉพาะเจาะจง จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 4 ห้อง ผู้วิจัยได้เลือกห้องเรียนจำนวน 2 ห้องที่ผู้วิจัยสอนเองมาเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร ได้นักเรียนกลุ่มละ 35 คน ผู้วิจัยกำหนดให้กลุ่มหนึ่ง เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนอ่านด้วยวิธีสอนอ่านแบบแสดงการคิดเป็นถ้อยคำ และอีกกลุ่มหนึ่ง เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนอ่านด้วยวิธีสอนอ่านแบบปกติ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ชุด คือ

1. แผนการสอน
2. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจ
1. แผนการสอน มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้
 - 1.1 คัดเลือกบทอ่านภาษาอังกฤษที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อนจากหนังสือแบบเรียน วิชาการอ่าน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข) จำนวน 10 เรื่อง มีความยาวเรื่องละประมาณ 300-350 คำ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงรายละเอียดของบทอ่าน

บทอ่านที่	หนังสือหรือแบบเรียน	หน้า
1	Practice in Comprehension	107
2	Practice in Comprehension	113-114
3	Practice in Comprehension	119-120
4	Practice in Comprehension	126
5	Practice in Comprehension	130-131
6	Practice in Comprehension	138-139
7	That's Correct	45
8	That's Correct	81-82
9	That's Correct	97
10	That's Correct	145

1.2 สร้างแผนการสอนที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการสอนอ่านด้วยวิธีสอนอ่านแบบแสดงการคิดเป็นถ้อยคำและกลุ่มที่ได้รับการสอนอ่านด้วยวิธีสอนอ่านแบบปกติ จำนวน กลุ่มละ 10 แผน ใช้เวลาในการสอนแผนละ 2 คาบเรียน

1.3 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความตรงตามเนื้อหาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขสิ่งที่ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นควรแก้ไข จำแนกได้เป็น 2 ประการ คือ การสะกดคำผิดและ

กระบวนการสอน ผู้วิจัยได้แก้ไขการสะกดคำผิดทุกคำที่ผู้ทรงคุณวุฒิท่านใดก็ตามตรวจพบ สำหรับกระบวนการสอนนั้นผู้วิจัยได้แก้ไขตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำ ได้แก่

การยกตัวอย่างประโยคในการสอนศัพท์ใหม่ เช่น

1. Do human beings have an inborn instinct ?
2. It was amazing to hear that you were leaving.
3. The little town looked very prosperous

ผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำให้แก้ไขเป็นดังนี้

1. Some animals can hunt by an inborn instinct.
2. Your son is an amazing child. He is young but he is able to do many difficult things.
3. The little town looked very prosperous. There were lots of modern buildings.

2. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษทำขบทำอ่านแต่ละบท มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ผู้วิจัยสร้างแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษทำขบทำอ่านทั้ง 10 บท ๆ ละ 13 ข้อ รวม 130 ข้อ ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

2.2 นำแบบสอบที่สร้างขึ้นพร้อมทั้งขบทำอ่านจำนวน 10 บท ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3 นำแบบสอบในข้อ 2.2 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม จำนวน 60 คน ใช้เวลา 3 คาบเรียน นักเรียน

กลุ่มนี้มีความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษใกล้เคียงกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างประชากร โดยดูจากค่ามัธยิมเลขคณิตของคะแนนวิชาภาษาอังกฤษหลัก (อ. 016) ปีการศึกษา 2534

2.4 นำคะแนนที่ได้มาตรวจและวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบสอบ แต่ละชุดของบทอ่านทั้ง 10 บท โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน K - R 20 (ประคอง กรรณสูต 2528 : 37)

2.5 วิเคราะห์แบบสอบเป็นรายข้อเพื่อหาระดับความยาก และอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 (ประคอง กรรณสูต 2528 : 25)

ผลของการหาค่าความเที่ยง ระดับความยาก และอำนาจจำแนกของแบบสอบในการ ทดลองใช้ครั้งที่ 1 มีดังต่อไปนี้ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าความเที่ยง (r_{xx}) ของแบบสอบจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1

บทอ่านที่	ค่าความเที่ยง
1	0.51
2	0.44
3	0.55
4	0.60
5	0.60
6	0.68
7	0.70
8	0.65
9	0.64
10	0.47

ตารางที่ 3 ตารางแสดงระดับความยาก(P)และอำนาจจำแนก(D)ของแบบสอบจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1

บทอ่านที่		จำนวนข้อของแบบสอบ		
		0.80 ขึ้นไป	0.20 - 0.80	ต่ำกว่า 0.20
1	ระดับความยาก	1	10	2
	อำนาจจำแนก	-	6	7
2	ระดับความยาก	-	13	-
	อำนาจจำแนก	-	4	9
3	ระดับความยาก	-	12	1
	อำนาจจำแนก	-	7	6
4	ระดับความยาก	-	13	-
	อำนาจจำแนก	-	9	4
5	ระดับความยาก	1	11	1
	อำนาจจำแนก	-	7	6
6	ระดับความยาก	1	11	1
	อำนาจจำแนก	-	10	3
7	ระดับความยาก	-	12	1
	อำนาจจำแนก	-	11	2
8	ระดับความยาก	1	12	-
	อำนาจจำแนก	-	9	4
9	ระดับความยาก	1	11	1
	อำนาจจำแนก	-	6	7
10	ระดับความยาก	2	10	1
	อำนาจจำแนก	-	6	7



2.6 เลือกข้อสอบที่มีระดับความยากระหว่าง 0.20-0.80 และอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ประกอบ กรรณสูต 2528 : 30-31) ได้แบบสอบที่อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าวจำนวน 75 ข้อ

2.7 ปรับปรุงแบบสอบชุดที่มีค่าความเที่ยงต่ำกว่า 0.6 และข้อคำถามที่มีระดับความยาก และอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์อีก 25 ข้อ เพื่อให้ได้จำนวนที่ต้องการคือ 100 ข้อ โดยแต่ละบทอ่านต้องประกอบด้วยข้อคำถามบทละ 10 ข้อ ข้อคำถามประกอบด้วยคำถามที่เป็นใจความสำคัญ รายละเอียดของบทอ่าน ความหมายของคำศัพท์ ที่มาของคำอ้างอิง และความหมายโดยนัยของบทอ่าน

2.8 นำแบบสอบที่ปรับปรุงแล้ว 100 ข้อ และ บทอ่านทั้ง 10 บทไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน ใช้เวลา 2 คาบ

2.9 ตรวจสอบและวิเคราะห์แบบสอบเพื่อหาค่าความเที่ยง ระดับความยาก และอำนาจจำแนกเช่นเดียวกับข้อ 2.4 และ 2.5 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค) พบว่าแบบสอบของบทอ่านทั้ง 10 บท มีค่าความเที่ยงระหว่าง 0.61 - 0.74 ระดับความยากระหว่าง 0.22-0.77 และมีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.55 ดังต่อไปนี้

ศูนย์วิจัยทางการศึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 ตารางแสดงค่าความเที่ยง (r_{xx}) ของแบบสอบจากการทดลองใช้ครั้งที่ 2

บทอ่านที่	ค่าความเที่ยง
1	0.61
2	0.62
3	0.64
4	0.64
5	0.72
6	0.63
7	0.70
8	0.74
9	0.62
10	0.64

ศูนย์วิจัยกศทศ. กศ.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ตารางแสดงระดับความยาก (P) และอำนาจจำแนก (D) ของแบบสอบ
จากการทดลองใช้ครั้งที่ 2

ระดับความยาก (P)	จำนวนข้อ	อำนาจจำแนก (D)	จำนวนข้อ
0.80 ขึ้นไป	-	0.80 ขึ้นไป	-
0.71-0.80	34	0.71-0.80	-
0.61-0.70	16	0.61-0.70	-
0.51-0.60	23	0.51-0.60	3
0.41-0.50	11	0.41-0.50	20
0.31-0.40	5	0.31-0.40	25
0.20-0.30	11	0.20-0.30	52
ต่ำกว่า 0.20	-	ต่ำกว่า 0.20	-

2.10 นำแบบสอบไปใช้วัดสัมฤทธิ์ผลในการอ่านเพื่อความเข้าใจของกลุ่ม

ตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากการสอนบทอ่านแต่ละบทแล้วในแต่ละคาบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่มตามแผนการสอนที่สร้างขึ้น โดยผู้วิจัยสอนกลุ่มทดลองด้วยวิธีสอนอ่านแบบแสดงการคิดเป็นถ้อยคำ ส่วนกลุ่มควบคุมผู้วิจัยสอนด้วยวิธีสอนอ่านแบบปกติใช้เวลาในการสอน 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ รวมทั้งสิ้นกลุ่มละ 20 คาบ ในแต่ละคาบภายหลังการสอนบทอ่านแต่ละบทแล้ว ผู้วิจัยทดสอบเพื่อวัดสัมฤทธิ์ผลในการอ่านเพื่อความเข้าใจของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวนบทละ 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน สำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และ 0 คะแนนสำหรับคำตอบที่ผิดหรือไม่ตอบ ดังนั้น ในการสอนทั้งหมด 20 คาบแต่ละกลุ่มจะมีคะแนนทดสอบคิดเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน

ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่มตามขั้นตอนต่อไปนี้

กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยสอนด้วยวิธีสอนอ่านแบบแสดงการคิดเป็นถ้อยคำ โดยมุ่งฝึกฝนให้ผู้เรียนตระหนักถึงกระบวนการคิดในการเลือกใช้กลวิธีต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจกับบทอ่านภาษาอังกฤษ อันได้แก่ การตั้งหัวเรื่องของบทอ่านโดยดูจากภาพประกอบ จากบรรทัดแรกหรือบรรทัดสุดท้ายของบทอ่าน การนำความรู้เดิมมาช่วยในการทำความเข้าใจกับบทอ่าน การคาดคะเน การทำให้ข้อสงสัยเกี่ยวกับคำที่ผู้เรียนไม่รู้ให้หมดไป เป็นต้น โดยผู้วิจัยอธิบายกระบวนการคิดในการทำความเข้าใจกับบทอ่านด้วยการแสดงวิธีคิดเป็นถ้อยคำ พร้อมทั้งทำกิจกรรมการเขียนประกอบคำอธิบายในแผ่นงานที่มีชื่อว่า "What I Know" เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น โดยสิ่งที่เขียนประกอบคำอธิบายคือ 1. หัวเรื่องของบทอ่าน 2. จุดมุ่งหมายในการอ่านในรูปของคำถาม 3. สิ่งที่รู้จากประสบการณ์เดิมก่อนอ่านบทอ่าน 4. สิ่งที่รู้จากบทอ่าน 5. สิ่งที่ไม่รู้ภายในบทอ่าน 6. คำตอบของคำถามที่เป็นจุดมุ่งหมายในการอ่าน จากนั้นให้ผู้เรียนจับคู่ฝึกแสดงกระบวนการคิดพร้อมทั้งทำกิจกรรมการเขียนเช่นที่ผู้วิจัยทำโดยใช้บทอ่านที่ผู้วิจัยทำมาแล้ว เพื่อให้เกิดความแม่นยำและสามารถนำวิธีการดังกล่าว

ไปใช้กับบทอ่านอื่นได้ด้วยตนเอง (Roehler and Duffy 1984 : 265-280 อ้างถึงใน Mary F. Heller 1986 : 415-422) ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามขั้นตอนที่ โรเจอร์ สก็อต (Roger Scott อ้างถึงใน Morrow and Johnson 1981 : 72) แบ่งไว้ตามลำดับต่อไปนี้

การตั้งจุดประสงค์

จุดประสงค์ปลายทาง คือ ผู้เรียนจะสามารถอธิบายสิ่งที่ตนทำในการทำความเข้าใจกับบทอ่านและเติมข้อความลงในช่องของแผ่นงานที่มีชื่อว่า "What I Know" ได้

จุดประสงค์นำทาง คือ ผู้เรียนจะสามารถออกเสียง สะกดคำ บอกความหมายของศัพท์ และสามารถนำโครงสร้างทางไวยากรณ์ไปใช้ได้

การดำเนินการสอน

นำเข้าสู่บทเรียน

สอนศัพท์และ โครงสร้างที่ปรากฏในบทอ่าน

การฝึก

ให้ผู้เรียนอ่านบทอ่านในใจ

ผู้สอนแสดงการคิดเป็นถ้อยคำถึงการใช้กลวิธีต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจกับบทอ่าน อันได้แก่ การตั้งหัวเรื่องของบทอ่านโดยดูจากภาพประกอบ จากบรรทัดแรก หรือจากบรรทัดสุดท้ายของบทอ่าน การตั้งจุดมุ่งหมายในการอ่านในรูปของคำถาม การนำความรู้เดิมมาช่วยในการทำความเข้าใจกับบทอ่าน การคาดคะเน การทำข้อสงสัยเกี่ยวกับคำที่ผู้อ่านไม่รู้ให้หมดไป เป็นต้น พร้อมทั้งทำกิจกรรมการเขียนประกอบคำอธิบายในแผ่นงานที่มีชื่อว่า "What I Know" เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยสิ่งที่เขียนประกอบคำอธิบาย คือ 1. หัวเรื่องของบทอ่าน 2. จุดมุ่งหมายในการอ่านในรูปของคำถาม 3. สิ่งที่รู้จากประสบการณ์เดิมก่อนอ่านบทอ่าน 4. สิ่งที่รู้จากบทอ่าน 5. สิ่งที่ไม่รู้ภายในบทอ่าน 6. คำตอบของคำถามที่เป็นจุดมุ่งหมายในการอ่าน

ให้ผู้เรียนจับคู่ฝึกแสดงกระบวนการคิดพร้อมทั้งทำกิจกรรมการเขียนเช่น
ที่ผู้วิจัยทำโดยใช้บทอ่านเดิมที่ผู้วิจัยทำมาแล้ว

การประเมินผล

ประเมินจากการให้ผู้เรียนจับคู่แสดงการคิดเป็นถ้อยคำดังที่กล่าวมาแล้ว
ประเมินจากการให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามวัดความเข้าใจทำบทอ่าน ซึ่งเป็น
แบบปรนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การถ่ายโอน

ให้ผู้เรียนย่อเรื่องที่อ่านนั้น

กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยสอนด้วยวิธีสอนอ่านแบบปกติ โดยยึดกิจกรรมการสอนในคู่มือครู
ซึ่งจัดทำขึ้นสำหรับประกอบการสอนหนังสือ Practice in Comprehension (มาลินี
จันทิมล, 2529) และหนังสือ That's Correct (อรุณี วิริยะจิตรา และคณะ, 2532)
ในรายวิชาการอ่าน 1-2 รหัสวิชา อ.031-อ.032 โดยเน้นที่การฝึกถามตอบคำถามเกี่ยว
กับใจความสำคัญและรายละเอียดของบทอ่าน ผู้วิจัยดำเนินการสอนวิธีสอนอ่านแบบปกติตาม
ขั้นตอนการสอนที่ โรเจอร์ สก็อต (Roger Scott อ้างถึงใน Morrow and Johnson
1981 : 72) แบ่งไว้ตามลำดับขั้นต่อไปนี้

การตั้งจุดประสงค์

จุดประสงค์ปลายทาง คือ ผู้เรียนจะสามารถถามตอบคำถามเกี่ยวกับ
ความเข้าใจในบทอ่านได้

จุดประสงค์นำทาง คือ ผู้เรียนจะสามารถออกเสียงสะกดคำบอกความ
หมายของคำศัพท์ และสามารถนำโครงสร้างทางไวยากรณ์ไปใช้ได้

การดำเนินการสอน

นำเข้าสู่บทเรียน

สอนศัพท์และโครงสร้างที่ปรากฏในบทอ่าน

การฝึก

ให้ผู้เรียนอ่านบทอ่านในใจ

ผู้วิจัยถามคำถามเกี่ยวกับใจความสำคัญและรายละเอียดของเนื้อเรื่อง

ให้ผู้เรียนจับคู่ฝึกถามตอบคำถามเกี่ยวกับบทอ่านนั้น

การประเมินผล

ประเมินจาก การให้ผู้เรียนจับคู่ถามตอบคำถามเกี่ยวกับใจ

ความสำคัญและรายละเอียดของบทอ่าน

ประเมินจากการให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามวัดความเข้าใจทำขบบทอ่าน

ซึ่งเป็นแบบปรนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การถ่ายโอน

ให้ผู้เรียนย่อเรื่องที่อ่านนั้น

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

นำคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการอ่านหลังการทดลองของตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่มมาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (one way analysis of covariance) โดยใช้คะแนนของผลการสอบวิชาภาษาอังกฤษหลัก ภาคปลาย ปีการศึกษา 2534 เป็นคะแนนปรับความสามารถพื้นฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การคำนวณหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอ่าน ใช้สูตร

$$P = \frac{R_u + R_L}{2f}$$

$$D = \frac{R_u - R_L}{f}$$

เมื่อ P แทน ระดับความยากของแบบทดสอบ

D แทน อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

R_u แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

R_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

f แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

(ประกอบ กรรณสูต 2528 : 28)

2. การคำนวณหาค่าความเที่ยง ใช้สูตรของคูเดอร์ วิชาร์ตสัน 20 (K-R 20)

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ r_{xx}	แทน สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง
n	แทน จำนวนข้อสอบในแบบสอบ
p	แทน สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบ ได้ถูกต้อง
q	แทน สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อผิด
pq	แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
$\sum pq$	แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
S_x^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด

(ประกอบ กรรณสูตร 2528 : 32)

3. การคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิต \bar{X} โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X}	แทน มัชฌิมเลขคณิต
X	แทน คะแนนที่สอบได้แต่ละคน
N	แทน จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

(ประกอบ กรรณสูตร 2528 : 66)

4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการอ่าน

แหล่ง	df	$SS'_y (\sum y'^2)$	MS'_y	F
ระหว่างกลุ่ม	k-1	SS'_{ay}	MS'_{ay}	$\frac{MS'_{ay}}{MS'_{wy}}$
ภายในกลุ่ม	k(n-1) - 1	SS'_{wy}	MS'_{wy}	
ทั้งหมด	N-2	SS'_{ty}		

$$\text{เมื่อ } SS'_{ty} = \sum Y_{ty}^2 - \frac{(\sum XY_t)^2}{\sum X_{ty}^2}$$

$$SS'_{wy} = \sum Y_{wy}^2 - \frac{(\sum XY_w)^2}{\sum X_{wy}^2}$$

$$SS'_{ay} = SS'_{ty} - SS'_{wy}$$

$$MS'_{ay} = \frac{SS'_{ay}}{k-1}$$

$$MS'_{wy} = \frac{SS'_{wy}}{k(n-1)-1}$$



5. การปรับค่าเฉลี่ยของคะแนน Y ด้วยค่าเฉลี่ยของคะแนน X จากสูตร

$$\bar{Y}'_k = \bar{Y}_k - \frac{\sum XY_w}{\sum X^2_w} (\bar{X}_k - \bar{X})$$

เมื่อ	k	แทน	กลุ่ม
	\bar{Y}'_k	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน Y ที่ปรับแล้วในกลุ่ม K
	\bar{Y}_k	แทน	มัธยัมเลขคณิตของ Y ในกลุ่ม k
	$\sum XY_w$	แทน	ผลบวกของผลคูณของส่วนเบี่ยงเบนภายในกลุ่ม
	$\sum X^2_w$	แทน	ผลบวกของกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนระหว่างคะแนน X กับมัธยัมเลขคณิตภายในกลุ่ม
	\bar{X}_k	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน X ในกลุ่ม k
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน X

(ประคอง กรรณสูต 2528 : 299-300)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย