

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาหาประสิทธิภาพของชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบ
ศูนย์การเรียน ซึ่งเป็นบทเรียนในวิชาภาษาอังกฤษสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้
สรุปโดยการจับสลากมาสร้างชุดการสอนขึ้น 2 หน่วย แต่ละหน่วยมี 5 ศูนย์กิจกรรม และ
ศูนย์สำรองอีก 1 ศูนย์ รวมเป็น 6 ศูนย์กิจกรรม ชุดการสอนทั้ง 2 ชุดจึงมีทั้งหมด 12
ศูนย์กิจกรรม ดังมีรายละเอียดในภาคผนวก ผู้วิจัยได้มีการวิจัยชุดการสอนตามลำดับชั้น
ดังนี้

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามสำหรับชุดการสอนที่ 1 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวนทั้งหมด 3 คน ทุกคนได้เรียนเรื่อง
นี้มาแล้ว ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า

แบบสอบถามเรื่อง Telling Time มีอำนาจจำแนก .20 ถึง .80 มีระดับความ
ยากจาก .26 ถึง .90 และมีความเที่ยง 0.64 คูตารางที่ 7 และตารางที่ 10

แบบสอบถามสำหรับชุดการสอนที่ 2 ได้นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนประถมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวนทั้งหมด 50
คน ทุกคนได้เรียนเรื่องนี้มาแล้ว ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า

แบบสอบถามเรื่อง If - Clause (First Conditional) มีอำนาจจำแนก
จาก .20 ถึง .48 มีระดับความยาก .33 ถึง .93 มีความเที่ยง 0.85 (คูตาราง
ที่ 8 และตารางที่ 10)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย แบ่งเป็นลำดับชั้นดังนี้

1. ศึกษาหาประสิทธิภาพของชุดการสอน สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนตาม
มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนน ที่ผู้เรียนสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดประจำสัปดาห์จกรวมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนน ที่ผู้เรียนทำข้อสอบภายหลังการเรียนบทเรียนในชุดการสอนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า

ก. ชุดการสอนที่ 1 Telling Time ในการทดลองภาคสนาม คะแนนแบบฝึกหัดประจำสัปดาห์ได้ 80.20 % คะแนนแบบสอบหลังเรียน 94.00% ประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับ $80.20/94.00$ (ดูตารางที่ 1, 2 และ 3)

ข. ชุดการสอนที่ 2 If - Clause (First Conditional) ในการทดสอบภาคสนาม คะแนนแบบฝึกหัดประจำสัปดาห์ได้ 89.35 % คะแนนแบบสอบหลังเรียนได้ 83.50 % ประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับ $89.35/83.50$ (ดูตารางที่ 4, 5 และ 6)

2. การทดสอบหาความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ทั้ง 2 ชุด และแบบสอบไปทดลองและปรากฏผลดังต่อไปนี้

ก. คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ชุดการสอนที่ 1 Telling Time มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01

ข. คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนชุดการสอนที่ 2 If - Clause มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01

ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียน ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้งสองชุด แสดงว่า การเรียนจากชุดการสอนทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้จริง

ตารางที่ 1 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 1 เรื่อง
"Telling Time" แบบหนึ่งข้อหนึ่ง

ผู้สอบลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อน เรียนบทเรียน I, (15)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (50)	คะแนนทดสอบหลัง เรียนบทเรียน F, (15)
เด็กเก่ง	6	46	13
เด็กปานกลาง	6	40	8
เด็กอ่อน	3	35	7
รวม	16	111	28
เฉลี่ย	5.33	37	9.33
ร้อยละ	35.53	74	62.2

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้าง แบบหนึ่งข้อหนึ่ง ปรากฏว่า
มีประสิทธิภาพเพียง 74.01/62.20 แสดงว่า ชุดการสอนนี้จะต้องมีการปรับปรุงทั้ง
กระบวนการและเนื้อหาวิชาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นก่อนที่จะนำไปทดสอบแบบกลุ่มต่อไป
ผู้วิจัยได้สอนและควบคุมการทดสอบด้วยตนเอง จึงพบข้อบกพร่องในหลาย ๆ ด้าน
เช่น

(1) เวลาที่นักเรียนประกอบกิจกรรมในแต่ละศูนย์จะต้องแก้ไขให้มีความพอดี
กันทุกศูนย์

(2) ปรับปรุงคำอธิบายในบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา ที่คลุมเครือหรือเขียนเยื้องไป
ให้ กระดาษรัดเหมาะสม

ตารางที่ 2 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่ 1 เรื่อง "Telling Time" แบบกลุ่ม

ผู้สอบลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อน เรียนบทเรียน I, (15)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (50)	คะแนนทดสอบหลัง เรียนบทเรียน F, (15)
1	5	42	12
2	6	32	8
3	7	45	12
4	4	25	14
5	8	42	6
6	6	30	10
คะแนนรวม	36	216	62
คะแนนเฉลี่ย	6	36	10.33
คิดเป็นร้อยละ	40	72	68.89

การทดลองใช้ชุดการสอนแบบกลุ่มปรากฏว่า นักเรียนสามารถทำคะแนนแบบฝึกหัด และแบบสอบหลังเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 72/68.89 แสดงว่า ชุดการสอนมี ประสิทธิภาพยังไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และจะต้องปรับปรุงอีกหลาย ๆ ด้าน ก่อนที่จะนำไปทดสอบแบบสนามต่อไป จุดบกพร่องบางประการตรงกับจุดบกพร่องที่พบในการทดลอง แบบหนึ่งข้อหนึ่ง บางอย่างพบเมื่อนักเรียนต้องเรียนเป็นกลุ่ม ได้แก่

1. การพิมพ์ตัวอักษรและภาพในแบบสอบบางข้อยังไม่ชัดเจนเท่าที่ควร รวมทั้งการ

จัดวางข้อสอบให้มีรูปแบบที่เหมาะสมแก่สายตายาว

2. ควรจัดกลุ่มที่หนึ่งให้คนเก่งกับคนอ่อนนั่งรวมกัน เพื่อช่วยเหลือและควบคุมกัน และกัน

3. การสอนในชั้นนำและชั้นสรุปจำเป็นต้องทำให้ครบถ้วนตามกระบวนการ ถ้าขาดชั้นใดชั้นหนึ่ง เพราะ ไม่มีเวลาพอเพียงหรือครูหลงลืมไปก็จะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลการเรียนไม่ถึงถึงเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

4. แบบฝึกหัดบางศูนย์มากเกินไป ควรตัดทิ้ง

5. ภาพในแบบฝึกหัดไม่ชัดเจน ต้องแก้ไข เพราะตำแหน่งเข้มสั่นและเข้มยาวมีความสำคัญมากที่จะต้องถูกต้องชัดเจนตรงกับความเป็นจริง จึงจะทำให้ให้นักเรียนออกเวลาได้ ถูกต้องตามที่ผู้สร้างชุดการสอนนั้นต้องการ

ตารางที่ 3 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่ 1 เรื่อง "Telling Time" ภาคสนาม

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อน เรียนบทเรียน I, (15)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (50)	คะแนนทดสอบหลัง เรียนบทเรียน F, (15)	$d = F - I \quad d^2$	
1	4	45	15	11	121
2	2	44	15	13	169
3	5	38	13	8	64
4	5	50	14	9	81
5	8	47	15	7	49
6	4	43	15	11	121
7	3	43	15	12	144
8	3	46	14	11	121
9	3	22	13	10	100
10	6	26	13	7	49

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อน เรียนบทเรียน I, (15)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (50)	คะแนนทดสอบหลัง เรียนบทเรียน F, (15)	d = F-I	d ²
11	0	49	14	14	196
12	4	36	15	11	121
13	3	28	14	11	121
14	4	39	15	11	121
15	3	37	14	11	121
16	1	41	15	14	196
17	2	38	13	11	121
18	2	39	14	12	144
19	4	38	15	11	121
20	4	35	14	10	100
21	9	40	15	6	36
22	7	33	11	4	16
23	4	50	14	10	100
24	1	46	14	13	169
25	2	28	11	9	81
26	4	43	15	11	121
27	2	38	13	11	121
28	0	42	15	15	225
29	1	50	15	14	196
30	1	49	15	14	196
รวม	101	1203	423	322	3642
เฉลี่ย	3.37	40.1	14.1	10.73	
ร้อยละ	22.47	80.20	94.0	71.53	

การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนภาคสนามปรากฏว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 80.20/94.00 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ เมื่อเปรียบเทียบกับ ประสิทธิภาพของชุดการสอนเดียวกันที่ใช้ทดลองแบบกลุ่ม จะเห็นว่าคะแนนร้อยละของการทำแบบฝึกหัดเพิ่มจาก 72.0 เป็น 80.20 และคะแนนเป็นร้อยละของแบบสอบหลังเรียนเพิ่มจาก 68.80 เป็น 94.0 แสดงว่า ชุดการสอนที่ 1 เรื่อง Telling Time ซึ่งได้ทำการปรับปรุงจากแบบกลุ่มแล้วมีคุณภาพดีขึ้น

ตารางที่ 4 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่ 2 เรื่อง "If - Clause" (First Conditional) แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ผู้สอบลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัดประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบหลังเรียนบทเรียน F, (20)
เด็กเก่ง	16	29	18
เด็กปานกลาง	7	20	7
เด็กอ่อน	4	18	5
รวม	27	67	30
เฉลี่ย	9	22.33	10
ร้อยละ	45	74.36	50.00

ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพเพียง 74.36/50.00 แสดงว่า ชุดการสอนนี้จะต้องมีการปรับปรุงทั้งกระบวนการและเนื้อหาวิชาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ก่อนที่จะนำไปทดสอบแบบกลุ่มต่อไป

ผู้วิจัยได้ทำการสอบและควบคุมการทดลองด้วยตนเองทุกชั้นตอน และได้พบข้อบกพร่องที่จะต้องแก้ไข ดังนี้

1. ปรับปรุงกิจกรรมที่ใช้เวลานานเกินไปในบางศูนย์ให้สั้นลง และเพิ่มกิจกรรมที่สั้นเกินไปในบางศูนย์
2. ปรับปรุงภาษาในบัตรคำสั่งที่ยังไม่ชัดเจนในการบอกให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในบางชั้น
3. เพิ่มเติมบัตรภาพและบัตรประโยคที่มีจำนวนน้อยเกินไป
4. ปรับปรุงกระดาษคำตอบให้มีเนื้อที่มากขึ้น สำหรับบางศูนย์ที่นักเรียนบางคนเขียนอักษรขนาดใหญ่ จะเขียนไม่พอ
5. ปรับปรุงเทปให้เหมาะสมกับกิจกรรมมากขึ้น

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่ 2 เรื่อง "If-Clause"
(First Conditional) แบบกลุ่ม

ผู้สอบลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อน เรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบหลัง เรียนบทเรียน F, (20)
1	9	16	15
2	9	24	18
3	11	23	18
4	11	24	14
5	15	28	18
6	17	29	20
7	16	30	18
คะแนนรวม	88	174	121
คะแนนเฉลี่ย	12.57	24.86	17.29
คิดเป็นร้อยละ	62.85	82.90	86.45

การทดลองใช้ชุดการสอนแบบกลุ่มปรากฏว่า นักเรียนสามารถทำคะแนนแบบฝึกหัด และแบบสอบหลังเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 82.90/86.45 ถือว่าชุดการสอนมี ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ แต่ควรปรับปรุงแบบฝึกหัดในบางศูนย์ ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ตารางที่ 6 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่ 2 เรื่อง "If-Clause"
(First Conditional) ภาคสนาม

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อน เรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบหลัง เรียนบทเรียน F, (20)	$d = F - I$	d^2
1	8	21	11	3	9
2	10	27	15	5	25
3	14	28	16	2	4
4	18	30	19	1	1
5	9	25	19	10	100
6	17	29	19	2	4
7	12	25	14	2	4
8	11	23	13	2	4
9	13	29	15	2	4
10	16	29	20	4	16
11	16	29	18	2	4
12	16	27	17	1	1
13	15	28	16	1	1
14	13	28	16	3	9
15	16	30	20	4	16
16	14	26	16	2	4
17	17	27	19	2	4
18	14	28	17	3	9
19	12	25	13	1	1

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อน เรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบหลัง เรียนบทเรียน F, (20)	d = F-I	d ²
20	15	24	18	3	9
21	17	26	18	1	1
22	11	26	13	2	4
23	15	29	15	-	-
24	11	26	14	3	9
25	16	27	19	3	9
26	14	27	16	2	4
27	17	26	20	3	9
28	15	28	20	5	25
29	15	28	19	4	16
30	13	24	16	3	9
รวม	420	805	501	81	315
เฉลี่ย	14	26.83	16.70	2.70	
ร้อยละ	70	89.35	83.50	13.50	

การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 1 เรื่อง If-Clause ภาคสนาม
ปรากฏว่า ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพ 89.35/83.50 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่
ตั้งไว้ เมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของชุดการสอนเดียวกันที่ทดลองแบบกลุ่ม จะเห็นว่า
คะแนนเป็นร้อยละของการทำแบบฝึกหัดเพิ่มจาก 82.90 เป็น 89.35 แสดงว่ากระบวนการ

เรียนในศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วนั้นดีขึ้น ส่วนคะแนนเป็นร้อยละของแบบสอบถามหลังเรียนลดลงจาก 86.45 เป็น 83.5 สันนิษฐานว่าระดับความรู้ของนักเรียนที่ใช้ในภาคสนามแตกต่างกัน และเวลาในการทดลองหาประสิทธิภาพนั้นเป็นระยะที่นักเรียนจะกลับบ้านในคอนบ่าย จึงไม่ให้ความสนใจในการทำแบบสอบถามหลังเรียนเท่าที่ควร

การทดสอบความมีนัยสำคัญของคะแนนรวมด้วยแบบสอบถามก่อนและหลังเรียน

แบบสอบถามการสอนที่ 1

ก. สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$$\begin{aligned} \bar{d} &= \frac{\sum d}{N} \\ &= \frac{322}{30} \\ &= 10.73 \end{aligned}$$

\bar{d} - มีรณิมเลขคณิตของผลต่างคะแนนแบบสอบถามก่อนและหลังเรียน

$\sum d$ - ผลรวมของคะแนนผลต่าง

N - จำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบถาม

ข. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\begin{aligned} \text{ของผลต่าง } S.D.d &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{3642}{30} - (10.73)^2} \\ &= \sqrt{121.4 - 115.133} \\ &= \sqrt{6.267} \\ &= 2.50 \end{aligned}$$

ค. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมีนัยและสถิติของคะแนน

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{d}} &= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}} \\ &= \frac{2.50}{\sqrt{30-1}} \\ &= \frac{2.50}{5.385} \\ &= 0.46 \end{aligned}$$

ง. ค่าจำนวนอัตราส่วนวิกฤติ

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{d}}{\sigma_{\bar{d}}} \\ &= \frac{10.73}{0.46} \\ &= 23.33 \end{aligned}$$

เมื่อ ชั้นแห่งความเป็นอิสระเป็น $(n - 1)$ คือ $(30 - 1) = 29$ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 $df = 29$ t มีค่า 23.33 t ที่คำนวณได้ $23.33 > 2.76$ ดังนั้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบสอบก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่า การเรียนด้วยชุดการสอนที่ 1 เรื่อง Telling Time ทำให้นักเรียนมีความรู้ดีขึ้น

ชุดการสอนที่ 2 If - Clause

ก. ทั้งสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$$\begin{aligned} \bar{d} &= \frac{\sum d}{N} \\ &= \frac{81}{30} \\ &= 2.70 \end{aligned}$$

ข. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 S.D._d &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} \\
 &= \sqrt{\frac{315}{30} - (1.62)^2} \\
 &= \sqrt{10.50 - 2.62} \\
 &= \sqrt{7.98} \\
 &= 2.825
 \end{aligned}$$

ค. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 \sigma_d &= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}} \\
 &= \frac{2.825}{\sqrt{49}} \\
 &= \frac{2.825}{7} \\
 &= 0.403
 \end{aligned}$$

ง. ค่ารวมอัตราส่วนวิกฤติ

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{d}}{\sigma_d} \\
 &= \frac{2.70}{0.403} \\
 &= 6.70
 \end{aligned}$$

เมื่อชั้นแห่งความเป็นอิสระเป็น $(N-1)$ คือ $(30-1) = 29$ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ
 0.01 $df = 29$ t มีค่า $6.70 > 2.76$ ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบสอบก่อนเรียนจะหลัง
เรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่าการเรียนด้วยชุดการสอนที่ 2 เรื่อง If-Clause
ทำให้นักเรียนมีความรู้ดีขึ้น

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ผลของแบบทดสอบชุดที่ 1 เรื่อง "Telling Time"

ข้อ จำนวน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R_h	13	12	10	5	12	11	13	15	11	15	7	12	14	4	11	13	10	12	11	7
R_l	9	11	5	3	11	7	10	13	4	3	3	6	7	1	4	8	3	6	4	2
$R_h - R_l$	4	1	5	2	1	4	3	2	7	12	4	6	7	3	7	5	7	6	7	5
$R_H + R_L$	22	23	15	8	23	18	23	28	15	18	10	18	21	5	15	21	13	18	15	9
D_i	.73	.76	.50	.26	.76	.60	.76	.93	.50	.60	.33	.60	.70	.16	.50	.70	.43	.60	.50	.50
V_i	.26	.06	.34	.14	.06	.26	.20	.14	.46	.80	.26	.40	.46	.26	.46	.34	.46	.40	.34	.34

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ผลของแบบสอบชุดที่ 2 เรื่อง "If - Clause"

ข้อ จำนวน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	17	18	19	20
	R_h	17	19	14	20	20	24	22	23	21	25	21	25	25	25	23	22	14	23	20
R_l	10	12	8	12	13	15	13	18	12	13	16	17	20	14	17	16	9	9	11	15
$R_h - R_l$	7	7	6	8	7	9	9	5	9	12	5	8	5	11	6	6	5	4	9	6
$R_h + R_l$	27	31	22	32	33	39	35	41	33	38	37	44	45	39	40	38	23	32	31	36
D_i	.54	.62	.44	.64	.66	.78	.70	.82	.66	.76	.74	.88	.90	.78	.80	.76	.46	.64	.62	.72
V_i	.28	.28	.24	.32	.28	.36	.36	.20	.36	.48	.20	.32	.20	.44	.24	.24	.20	.16	.36	.24

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 การหาความเที่ยงของแบบสอบ

เลขที่ข้อสอบ	x_1	x_2	x_1^2	x_2^2
1	22	27	484	729
2	23	31	529	961
3	15	22	225	484
4	8	33	64	1089
5	23	33	529	1089
6	18	39	324	1521
7	23	35	529	1225
8	28	41	784	1681
9	15	33	225	1089
10	18	38	324	1444
11	10	37	100	1369
12	18	44	324	1936
13	21	45	441	2025
14	5	39	25	1521
15	15	40	225	1600
16	21	38	441	1444
17	13	23	169	529
18	18	31	324	961
19	15	36	225	1296
20	15	32	225	1024
Σ	344	697	6516	25017
M	11.47	13.94		

r_{tt} = สัมประสิทธิ์ของความเที่ยงของแบบสอบ

x = คะแนนของแบบสอบ

n = จำนวนข้อ

N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

M = คะแนนเฉลี่ยของแบบสอบ

$$s_t^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

x_1 = คะแนนของแบบสอบชุดที่ 1

x_2 = คะแนนของแบบสอบชุดที่ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 แสดงผลของการหาความเที่ยงของแบบสอบถามแต่ละชุด

	x_1	x_2
σ_t^2	$= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$ $= \frac{30 \times 6516 - (344)^2}{30(30-1)}$ $= \frac{195480 - 11836}{870}$ $= \frac{77144}{870} = 88.671$	$= \frac{50 \times 25017 - (697)^2}{50(50-1)}$ $= \frac{1250850 - 485809}{50 \times 49}$ $= \frac{765041}{2450}$ $= 312.262$
r_{tt}	$= \frac{n \sigma_t^2 - M(n-M)}{\sigma_t^2(n-1)}$ $= \frac{20 \times 88.671 - 11.47 \times (20-11.47)}{88.671 \times (20-1)}$ $= \frac{1173.420 - 11.47 \times 8.53}{88.671 \times 19}$ $= \frac{1173.42 - 97.8391}{1684.749}$ $= \frac{1075.581}{1684.749}$ $= 0.638 = 0.64$	$= \frac{20 \times 312.262 - 13.94(20-13.94)}{312.262 \times 19}$ $= \frac{6245.24 - (13.94 \times 6.06)}{5932.978}$ $= \frac{6245.24 - 1177.60}{5932.978}$ $= \frac{5067.64}{5932.98}$ $= 0.848 = 0.85$

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลชุดการสอนที่ 1 และชุดการสอน
ที่ 2

ชุดการสอนที่	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ ฝึกเป็นร้อยละ	คะแนนหลัง เรียน ฝึกเป็นร้อยละ	อัตราส่วนวิกฤติ (t) ของ ความก้าวหน้า	ชั้นแห่งความ เป็นอิสระ df = N-1
1	80.20	94.00	23.33	29
2	89.35	83.50	6.70	49

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย