

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่องแม่เหล็กและเครื่องผ่อนแรงสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นบทเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดการสอนเรื่องแม่เหล็ก มี 7 ศูนย์กิจกรรมและศูนย์สำรวจ 1 ศูนย์

ชุดการสอนเรื่องเครื่องผ่อนแรงมี 6 ศูนย์กิจกรรม ศูนย์สำรวจ 1 ศูนย์

ผู้วิจัยได้มีการวิจัยชุดการสอนตามลำดับขั้นดังนี้

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามสำหรับชุดการสอนเรื่องแม่เหล็กไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 60 คน ทุกคนได้เรียนเรื่องนี้มาแล้ว ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า

แบบสอบถามเรื่องแม่เหล็กมีอำนาจจำแนก .44 ถึง .60 มีระดับความยากจาก .11 ถึง .52 และมีความเที่ยง 0.61 คูตารางที่ 7

แบบสอบถามสำหรับชุดการสอนเรื่องเครื่องผ่อนแรงได้นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 60 คน ทุกคนได้เรียนเรื่องนี้มาแล้ว ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า

แบบสอบถามเรื่องเครื่องผ่อนแรงมีอำนาจจำแนกจาก .41 ถึง .65 มีระดับความยาก .07 ถึง .59 มีความเที่ยง 0.66 คูตารางที่ 8

## การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย แบ่งเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนตามมาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 90/90

.. 90 ตัวแรกหมายถึง คะแนนที่นักเรียนสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรมได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

90 ตัวหลัง หมายถึงคะแนนที่นักเรียนทำข้อสอบภายหลังการเรียนบทเรียนชุดการสอนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า

ก. ชุดการสอนที่ 1 เรื่องแม่เหล็ก ในการทดลองภาคสนาม คะแนนแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ได้ 89.07 % คะแนนแบบสอบหลังเรียนได้ 88.06 % ประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับ  $89.07/88.06$  (ดูตารางที่ 1, 2 และ 3)

ข. ชุดการสอนที่ 2 เรื่องเครื่องผ่อนแรง ในการทดสอบภาคสนามคะแนนแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ได้ 89.29 % คะแนนแบบสอบหลังเรียนได้ 88.89 % ประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับ  $89.29/88.89$  (ดูตารางที่ 4, 5 และ 6)

2. การทดสอบหาความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนทั้ง 2 ชุดและ แบบสอบไปทดลอง และ ปรากฏผลดังต่อไปนี้

ก. คะแนนแบบสอบก่อนเรียนและหลังเรียนชุดการสอนที่ 1 เรื่องแม่เหล็ก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01

ข. คะแนนแบบสอบก่อนเรียนและหลังเรียนชุดการสอนที่ 2 เรื่องเครื่องผ่อนแรง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01

ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้งสองชุด แสดงว่าการเรียนจากชุดการสอนทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้จริง

ตารางที่ 1 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 1 เรื่อง  
แม่เหล็ก แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ลำดับที่ ผู้เข้าสอบ	คะแนนทดสอบก่อน เรียนบทเรียน I (20)	คะแนนการฝึกปฏิบัติ ประจำศูนย์ (45) x	คะแนนทดสอบหลัง เรียนบทเรียน F(20)
เด็กเก่ง	12	40	16
เด็กปานกลาง	8	38	14
เด็กอ่อน	7	29	15
รวม	27	107	45
เฉลี่ย	9	35.67	15
ร้อยละ	45	79.26	75

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้าง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ปรากฏ  
ว่ามีประสิทธิภาพเพียง 79.26/75 แสดงว่าชุดการสอนนี้จะต้องมีการปรับปรุงทั้งกระบวนการ  
การและเนื้อหาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นก่อนที่จะนำไปทดสอบแบบกลุ่มต่อไป

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ และควบคุมการทดลองด้วยตนเอง จึงขอขอบพระคุณ  
ในหลาย ๆ ด้าน เช่น

(1) เวลาที่นักเรียนประกอบกิจกรรมในแต่ละศูนย์จะต้องแก้ไขให้มีความพอดี  
กับทุกศูนย์

(2) ปรับปรุงคำอธิบายในบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหาที่คลุมเครือให้กระชับ  
เหมาะสมยิ่งขึ้น

ตารางที่ 2 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่ 1 เรื่องแม่เหล็กแบบกลุ่ม

ลำดับที่ ผู้เขาสอบ	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน I (20)	คะแนนการฝึกปฏิบัติ ประจำศูนย์ (45)๕	คะแนนทดสอบหลัง เรียนบทเรียน F (20)
1	12	43	18
2	10	39	18
3	11	38	17
4	9	40	18
5	10	32	16
6	7	35	13
รวม	59	227	100
เฉลี่ย	9.83	37.83	16.67
ร้อยละ	49.17	84.07	83.33

การทดลองใช้ชุดการสอนแบบกลุ่มปรากฏว่า นักเรียนทำคะแนนแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์และแบบสอบหลังเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 84.07/83.33 แสดงว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพยังไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และจะต้องปรับปรุงอีกหลายด้านก่อนที่จะนำไปทดลองแบบสนามต่อไป ขอบทรวงบางอย่างพบเมื่อนักเรียนเรียนเป็นกลุ่มได้แก่

1. การพิมพ์ตัวอักษร และการจัดวางรูปแบบข้อสอบบางข้อไม่เหมาะสมกับสายตา  
ต้องปรับปรุงใหม่

2. ควรจัดกลุ่มที่นั่งโดยกระจายคนเก่งกับคนอ่อนออกไปได้สัดส่วนกันเพื่อช่วยเหลือและความคุ้มกัน

ตารางที่ 3 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่ 1 เรื่องแม่เหล็ก  
ภาคสนาม

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน I (20)	คะแนนแบบฝึก ปฏิบัติ X (45)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน F (20)	$d = F - I$	$d^2$
1	12	42	18	6	36
2	10	39	17	7	49
3	11	40	17	6	36
4	8	42	17	9	81
5	11	40	18	7	49
6	10	37	18	8	64
7	11	39	17	6	36
8	10	40	19	9	81
9	11	38	17	6	36
10	9	41	18	9	81
11	11	43	19	8	64
12	10	40	17	7	49
13	7	37	16	9	81
14	11	41	18	7	49
15	9	38	17	8	64
16	11	39	18	7	49
17	8	38	18	10	100
18	11	40	19	8	64
19	11	43	18	7	49

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน I (20)	คะแนนแบบฝึก ปฏิบัติ X (45)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน F (20)	$d = F - I$	$d^2$
20	11	39	17	6	36
21	8	37	17	9	81
22	9	42	18	9	81
23	9	40	17	8	64
24	10	45	18	8	64
25	11	38	18	7	49
26	8	37	16	8	64
27	10	44	19	9	81
28	7	38	17	10	100
29	9	45	19	10	100
30	11	39	17	6	36
31	9	39	16	7	49
32	12	41	18	6	36
33	10	39	18	8	64
34	10	39	17	7	49
35	12	44	19	7	49
36	12	40	17	5	25
รวม	360	1443	634	274	2146
เฉลี่ย	10	40.0833	17.611	7.611	59.611
ร้อยละ	50	89.0741	88.055		

การทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอนภาคสนามปรากฏว่า ชุดการสอนมี  
ประสิทธิภาพ 89.07/88.06 ค่ากว่าเกณฑ์ 90/90 ที่ตั้งไว้ แต่ยอมรับ เมื่อเปรียบเทียบกับ  
ประสิทธิภาพของชุดการสอนเดียวกันที่ใช้ทดลองแบบกลุ่ม จะเห็นว่าคะแนนร้อยละของ  
การทำแบบฝึกปฏิบัติเพิ่มจาก 84.07 เป็น 89.07 และคะแนนเป็นร้อยละของแบบสอบ  
หลังเรียนเพิ่มจาก 83.33 เป็น 88.05 แสดงว่าชุดการสอนเรื่องแม่เหล็กซึ่งทำการ  
ปรับปรุงจากแบบกลุ่มแล้ว มีคุณภาพดีขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบความมีนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยแบบสองกลุ่มก่อนและหลังเรียนบทเรียน

ชุดการสอบเรื่องแม่เหล็ก

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

ก. ค่าเฉลี่ย  $\bar{d} = \frac{\sum d}{N}$

$$= \frac{274}{36}$$

$$= 7.611$$

ข. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง S.D.<sub>d</sub>

$$S.D._d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{2146}{36} - \left(\frac{274}{36}\right)^2}$$

$$= \sqrt{59.6111 - 57.9288}$$

$$= \sqrt{1.68226}$$

$$= 1.2970$$

ค. หากความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิตของคะแนน

$$\sigma_d = \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{1.2970}{\sqrt{36-1}}$$

$$= \frac{1.2970}{5.96107} = 0.2176$$



ง. คำนวณหาค่าอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{a}}{s_d} \\
 &= \frac{7.6111}{0.2176} \\
 &= 34.9774
 \end{aligned}$$

เมื่อชั้นแห่งความเป็นอิสระเป็น  $n - 1$  คือ  $36 - 1 = 35$  ที่ระดับความมี  
 นัยสำคัญ .01  $t$  จากตารางมีค่า 2.72 ค่า  $t$  ที่คำนวณได้ 34.9774 >  
 2.72 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบสอบก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนต่างกันอย่างมี  
 นัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่า การเรียนด้วยชุดการสอนเรื่องแม่เหล็กทำให้นักเรียนมีความรู้  
 คืบหน้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพของการสอนที่ 2 เรื่อง เครื่องดนตรี  
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ลำดับที่ ผู้เข้าสอบ	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน I (20)	คะแนนแบบฝึกปฏิบัติ ประจำศูนย์ X (35)	คะแนนทดสอบหลังเรียน บทเรียน F (20)
เด็กเก่ง	11	30	18
เด็กปานกลาง	9	27	15
เด็กอ่อน	8	24	13
รวม	28	81	46
เฉลี่ย	9.33	27	15.33
ร้อยละ	46.67	77.14	76.67

ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของการสอนที่สร้างขึ้นแบบหนึ่งต่อหนึ่งปรากฏว่า  
มีประสิทธิภาพเพียง 77.14/76.67 แสดงว่าการสอนนี้จะต้องปรับปรุงกระบวนการและ  
เนื้อหาวิชาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ก่อนที่จะนำไปทดสอบแบบกลุ่มต่อไป

ผู้วิจัยทำการทดสอบและความคุมการทดลองด้วยตนเอง จึงพบข้อบกพร่องที่จะต้อง  
แก้ไขดังนี้

1. ปรับปรุงคำอธิบายในบัตรคำสั่ง บัตร เนื้อหาที่คลุมเครือหรือยื่นเยื่อให้กระตือรือร้น
2. เพิ่มกิจกรรมที่สั้นเกินไปในบางศูนย์
3. การวางรูปแบบข้อสอบบางข้อต้องปรับปรุงใหม่

ตารางที่ 5 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่ 2 เรื่อง เครื่องผ่อนแรง แบบกลุ่ม

ลำดับที่ ผู้เข้าสอบ	คะแนนทดสอบก่อน เรียนบทเรียน I (20)	คะแนนการฝึกปฏิบัติ ประจำศูนย์ X (35)	คะแนนทดสอบหลังเรียน บทเรียน F (20)
1	11	32	20
2	9	30	13
3	10	29	16
4	8	30	16
5	8	27	18
6	11	28	18
รวม	57	176	100
เฉลี่ย	9.5	29.33	16.67
ร้อยละ	47.5	83.80	83.33

การทดลองใช้ชุดการสอนแบบกลุ่มปรากฏว่า นักเรียนทำคะแนนแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์และแบบสอบหลังเรียนบทเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 83.80/83.33 แสดงว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพยังไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 จะต้องมีการปรับปรุงอีกก่อนที่จะนำไปทดลองแบบสนามต่อไป ขอבקพรอบางอย่างพบเมื่อนักเรียนเรียนเป็นกลุ่ม ได้แก่

1. กิจกรรมบางศูนย์มากเกินไป ควรตัดให้สั้นลงโดยใช้คำที่ชัดเจน เหมาะกับระดับความรู้
2. รูปภาพบางศูนย์ไม่ชัดเจน คำอธิบายใ้ภาพสั้นไป
3. ควรมีรูปภาพครบจำนวนนักเรียนในศูนย์กิจกรรม

ตารางที่ 6 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องเครื่องผ่อนแรง  
ภาคสนาม

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน I (20)	คะแนนแบบฝึก ปฏิบัติ x (35)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน F (20)	$d = F - I$	$d^2$
1	8	28	16	8	64
2	11	29	17	6	36
3	12	32	19	7	49
4	11	32	18	7	49
5	8	28	17	9	81
6	11	31	18	7	49
7	9	29	17	8	64
8	6	31	18	12	144
9	9	33	18	9	81
10	9	31	18	9	81
11	10	34	19	9	81
12	11	32	18	7	49
13	9	32	17	8	64
14	9	29	18	9	81
15	7	28	17	10	100
16	12	30	18	6	36
17	10	33	17	7	49
18	12	31	18	6	36
19	12	32	18	6	36

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ลำดับ ที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน I (20)	คะแนนแบบฝึก ปฏิบัติ X (35)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน F (20)	$d = F - T$	$d^2$
20	9	31	17	8	64
21	7	33	19	12	144
22	11	30	19	8	64
23	11	29	19	8	64
24	11	32	17	6	36
25	12	33	18	6	36
26	11	31	19	8	64
27	12	32	18	6	36
28	10	33	19	9	81
29	10	33	18	8	64
30	9	31	17	8	64
31	11	34	18	7	49
32	6	27	16	10	100
33	11	34	17	6	36
34	8	32	18	10	100
35	9	31	17	8	64
36	12	34	18	6	36
รวม	356	1125	640	284	2332
เฉลี่ย	9.888	31.25	17.777	7.888	
ร้อยละ	49.444	89.2857	88.888		
		89.29	88.89		

การทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสาธิตภาคสนามปรากฏว่า ชุดการสอนมี  
ประสิทธิภาพ 89.29/88.89 ต่ำกว่าเกณฑ์ 90/90 ที่ตั้งไว้แต่ยอมรับ เพราะไม่ต่ำกว่า  
87.50/87.50 เมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของชุดการสอนเดียวกันที่ใช้ทดลองแบบ  
กลุ่ม จะเห็นว่าคะแนนร้อยละของการทำแบบฝึกปฏิบัติเพิ่มจาก 83.80 เป็น 89.29  
และคะแนนของแบบสอบหลังเรียนเพิ่มจาก 83.33 เป็น 88.89 แสดงว่าชุดการสอนเรื่อง  
เครื่องนอนแรงซึ่งทำการปรับปรุงจากแบบกลุ่มแล้วมีคุณภาพดีขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบความมีนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยแบบสองก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน  
ชุดการสอนเรื่องเครื่องผ่อนแรง

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

ก. คำนวณหา  $\bar{d}$

$$= \frac{\sum d}{N}$$

$$= \frac{284}{36}$$

$$= 7.88$$

ข. คำนวณหา S.D.<sub>d</sub>

$$= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{2332}{36} - \left(\frac{284}{36}\right)^2}$$

$$= \sqrt{64.777 - 62.234} = \sqrt{2.5433}$$

$$= 1.5948$$

ค. คำนวณหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตคะแนน

$$\sigma_d = \frac{S.D._d}{\sqrt{N - 1}}$$

$$= \frac{1.5948}{\sqrt{36 - 1}}$$

$$= \frac{1.5948}{5.91607} = 0.2695$$

ง. คำนวณหาค่า t ส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{d}}{s_d} \\
 &= \frac{7.888}{0.26957} \\
 &= 29.2643
 \end{aligned}$$

เมื่อชั้นแห่งความเป็นอิสระเป็น  $(N - 1)$  คือ  $(36 - 1) = 35$  ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  จากตารางมีค่า 2.72  $t$  ที่คำนวณได้ 29.2643 > 2.72 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบสอบก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนต่างก็อย่างมีนัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่า การเรียนด้วยชุดการสอนเรื่องเครื่องผ่อนแรงทำให้นักเรียนมีความรู้ดีขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 7 หาคความเที่ยงของแบบสอบเรื่องแม่เหล็ก

X	f	X <sup>2</sup>	fX	fX <sup>2</sup>
19	2	361	38	722
18	2	324	36	648
17	2	289	34	578
16	3	256	48	768
15	8	225	120	1800
14	4	196	56	784
13	7	169	91	1183
12	4	144	48	576
10	2	100	20	200
9	2	81	18	162
8	1	64	8	64
7	2	49	14	98
6	1	36	6	36
	40		537	7619

$$M = \frac{537}{40} = 13.425$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_t^2 &= \frac{N \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{(40 \times 7619) - (537)^2}{40 \times 39} \\
 &= \frac{304760 - 288369}{1560} \\
 &= \frac{16391}{1560} \\
 &= 10.507 \\
 r_{tt} &= \frac{n \sigma_t^2 - M(n-M)}{(n-1) \sigma_t^2} \\
 &= \frac{(20 \times 10.507) - 13.425(20 - 13.425)}{(20 - 1) \times 10.507} \\
 &= \frac{210.14 - 88.26}{199.633} \\
 &= \frac{121.8706}{199.633} \\
 &= 0.61
 \end{aligned}$$

ศูนย์วิทยุพัชกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 การหาความเที่ยงของแบบสอบถามเครื่องดนตรี

X	f	X <sup>2</sup>	fX	fX <sup>2</sup>
20	1	400	20	400
19	1	361	19	361
18	2	324	36	648
17	2	289	34	578
16	3	256	48	768
15	7	225	105	1578
14	4	196	56	784
13	6	169	78	1014
12	3	144	36	432
11	2	121	22	242
10	2	100	20	200
9	2	81	19	162
8	1	64	14	98
7	2	49	14	98
6	1	36	6	36
5	1	25	5	25
	40		526	7387

$$M = \frac{526}{40} = 13.15$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_t^2 &= \frac{N \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{(40 \times 7387) - (526)^2}{40(40-1)} \\
 &= \frac{295480 - 276676}{1560} \\
 &= \frac{18804}{1560} \\
 &= 12.0538 \\
 r_{tt} &= \frac{n \sigma_t^2 - M(n-M)}{(n-1)} \\
 &= \frac{(20 \times 12.0538) - 13.15(20-13.15)}{(20-1) \times 12.0538} \\
 &= \frac{241.076 - 90.0775}{229.022} \\
 &= \frac{150.9985}{229.022} \\
 &= 0.6593 \\
 &= 0.66
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลชุดการสอนที่ 1 และชุดการสอนที่ 2

ชุดการสอนที่	คะแนนแบบฝึกหัดประจำศูนย์คิดเป็นร้อยละ	คะแนนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ	อัตราส่วนวิกฤต (t) ของความก้าวหน้า	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
1	89.07	88.06	34.98	35
2	89.29	88.89	29.26	35

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย