

บทที่ ๔



### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องการอนุรักษ์ดิน และการอนุรักษ์น้ำ และเพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลและความคิดเห็นของ เนื้อหาความรู้ภายหลังการเรียน ๒ สัปดาห์ ระหว่างนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอน และนักเรียนที่เรียนจากครูเป็นศูนย์กลาง โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล และเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นลำดับดังนี้

#### แบบสอบ

นำแบบสอบสัมฤทธิ์ผลเรื่อง การอนุรักษ์ดิน และการอนุรักษ์น้ำ ไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒/๑ โรงเรียนเมืองใหม่(ชลอราษฎร์รังสฤษดิ์) จังหวัดชลบุรี จำนวน ๕๕ คน หลังจากที่ทุกคนได้เรียนเนื้อหาการอนุรักษ์ดิน และการอนุรักษ์น้ำแล้ว ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า

แบบสอบเรื่องการอนุรักษ์ดิน มีอำนาจจำแนก .๒๘ ถึง .๔๗  
มีระดับความยาก .๖๑ ถึง .๗๘  
มีความเชื่อมั่น .๖๒๓  
(คูตารางที่ ๑ และตารางที่ ๒)  
แบบสอบเรื่องการอนุรักษ์น้ำ มีอำนาจจำแนก .๒๒ ถึง .๕๔  
มีระดับความยาก .๕๔ ถึง .๗๕  
มีความเชื่อมั่น .๖๔๑  
(คูตารางที่ ๓ และตารางที่ ๔)

ตารางที่ ๑ คะแนนการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเรื่องการอนุรักษ์ดิน

x	f	x <sup>2</sup>	fx	fx <sup>2</sup>
๑๒	๕	๑๔๔	๖๐	๗๒๐
๑๑	๖	๑๒๑	๖๖	๗๒๖
๑๐	๗	๑๐๐	๗๐	๗๐๐
๙	๖	๘๑	๕๔	๔๘๖
๘	๓	๖๔	๒๔	๑๙๒
๖	๖	๓๖	๓๖	๒๑๖
๕	๕	๒๕	๒๕	๑๒๕
๔	๒	๑๖	๘	๓๒
	๕๕		๓๘๐	๓๕๖๖

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{N}$$

$$= \frac{๓๘๐}{๕๕}$$

$$= ๘.๕๕$$

$$s^2 = \frac{N \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N-1)}$$

$$= \frac{๕๕ \times ๓๕๖๖ - (๓๘๐)^2}{๕๕ \times ๕๔}$$

$$= \frac{๑๙๕๙๓๐ - ๑๔๔๔๐๐}{๑๙๘๐}$$

$$= \frac{๑๑๕๙๓๐}{๑๙๘๐} = ๕.๘๕๓$$

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{n \sigma_t^2 - M (n - M)}{(n - 1) \sigma_t^2} \\
 &= \frac{୭୩ \times ୯.୯୯ - ୯.୯୯ (୭୩ - ୯.୯୯)}{୭୨ \times ୯.୯୯} \\
 &= \frac{୩୦.୭୭ - ୩୦.୦୯}{୬୨.୩୩} \\
 &= \frac{୦.୦୮}{୬୨.୩୩} \\
 &= .୦୧୩
 \end{aligned}$$

ตารางที่ ๒ คะแนนการวิเคราะห์อำนาจจำแนก และระดับความยากของแบบสอบเรียง  
การอนุรักษ์ดิน

ข้อ	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒
$R_h$	๑๘	๑๙	๑๘	๑๗	๑๘	๑๘	๒๐	๒๐	๑๘	๒๐	๑๘	๑๙
$R_l$	๑๒	๑๐	๑๐	๑๑	๑๐	๘	๑๓	๑๓	๑๐	๑๒	๙	๑๒
$R_h - R_l$	๖	๙	๘	๖	๘	๑๐	๗	๗	๘	๘	๙	๗
$R_h + R_l$	๓๐	๒๙	๒๘	๒๘	๒๘	๒๖	๓๓	๓๓	๒๘	๓๒	๒๗	๓๑
$V_i$	.๒๘	.๔๒	.๓๘	.๒๘	.๓๘	.๔๗	.๓๓	.๓๓	.๓๘	.๓๘	.๔๒	.๓๓
$D_i$	.๗๑	.๖๙	.๖๖	.๖๖	.๖๖	.๖๑	.๓๘	.๓๘	.๖๖	.๖๖	.๖๙	.๖๗

$$N_h = ๒๑$$

$$N_l = ๒๑$$

ตารางที่ ๓ คะแนนการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ

X	f	X <sup>2</sup>	fX	fX <sup>2</sup>
๑๐	๔	๑๐๐	๔๐	๔๐๐
๙	๓	๘๑	๒๗	๒๖๓
๘	๕	๖๔	๔๐	๓๒๐
๗	๓	๔๙	๒๑	๑๔๗
๖	๖	๓๖	๓๖	๒๑๖
๕	๕	๒๕	๒๕	๑๒๕
๔	๕	๑๖	๒๐	๘๐
๓	๔	๙	๑๒	๓๖
๒	๒	๔	๘	๑๖
	๔๕		๒๘๕	๒๐๙๕

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum fX}{N} \\ &= \frac{๒๘๕}{๔๕} \\ &= ๖.๓๓๓ \\ S_x^2 &= \frac{N \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{๔๕ \times ๒๐๙๕ - (๒๘๕)^2}{๔๕ \times ๔๔} \\ &= \frac{๙๔๑๒๕ - ๘๑๐๒๕}{๑๙๘๐} \\ &= \frac{๑๐๑๐๐}{๑๙๘๐} = ๕.๑๐๑ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{n s_t^2 - M (n - M)}{(n - 1) s_t^2} \\
 &= \frac{90 \times 6.400 - 6.400 (90 - 6.400)}{83 \times 6.400} \\
 &= \frac{6.400 - 11.200}{6.400} \\
 &= \frac{80.000}{6.400} \\
 &= 0.625
 \end{aligned}$$

ตารางที่ ๔ คะแนนการวิเคราะห์อำนาจจำแนก และระดับความยากของแบบสอบเรียง  
การอนุรักษน้ำ

ขถ	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐
$R_h$	๑๘	๒๐	๑๙	๒๐	๑๘	๑๘	๑๘	๑๗	๑๘	๑๙
$R_l$	๑๔	๑๒	๑๔	๑๑	๗	๘	๗	๙	๖	๙
$R_h - R_l$	๕	๘	๕	๙	๑๑	๑๐	๑๑	๘	๑๒	๑๐
$R_h + R_l$	๓๒	๓๒	๓๓	๓๑	๒๕	๒๖	๒๕	๒๖	๒๔	๒๘
$V_i$	.๒๒	.๓๖	.๒๒	.๔๐	.๕๐	.๔๕	.๕๐	.๓๖	.๕๔	.๔๕
$D_i$	.๗๕	.๗๒	.๗๕	.๗๐	.๕๖	.๕๕	.๕๖	.๕๙	.๕๔	.๖๓

$$N_h = ๒๖$$

$$N_l = ๒๖$$

ชุดการสอน

วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน  
ควยเกษตรมาตรฐาน ๘๐/๘๐

๘๐ ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่นักเรียนสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดประจำ  
ศูนย์กิจกรรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ

๘๐ ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่นักเรียนสามารถทำข้อสอบภายหลังการเรียน  
ชุดการสอนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน ได้ทำเป็นขั้น ๆ คือ

๑. ทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว
๒. ทดสอบหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม
๓. ทดสอบหาประสิทธิภาพภาคสนาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์ดิน มีประสิทธิภาพ ๗๘.๕๕๓/๘๐.๑๕๘ (ภูทากร  
างที่ ๗)

ชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์น้ำ มีประสิทธิภาพ ๘๒.๕๓๘/๘๐.๕๕๕ (ภูทากร  
างที่ ๑๐)

การทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยผลการสอบก่อน  
เรียน และหลังเรียน ของชุดการสอนทั้งสองชุด มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัย-  
สำคัญ .๐๑ แสดงว่า การเรียนด้วยชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์ดิน และการอนุรักษ์น้ำ  
ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้จริง



ตารางที่ ๕ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์ดิน  
แบบเดี่ยว

นักเรียน	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (๑๒)	คะแนนแบบฝึกปฏิบัติ (๒๑)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (๑๒)
เด็ก เก่ง	๑๐	๒๐	๑๒
เด็กปานกลาง	๔	๑๕	๘
เด็กอ่อน	๕	๑๑	๖
รวม	๑๙	๔๖	๒๖
เฉลี่ย	๖.๓๓	๑๕.๓๓	๘.๖๖
ร้อยละ	๕๒.๗๗๗	๗๓	๗๒.๒๒๒

ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ปรากฏว่าชุดการสอนเรื่องการอนุรักษ์ดินมีประสิทธิภาพ ๗๓/๗๒.๒๒ ซึ่งจะต้องปรับปรุงใหม่ประสิทธิภาพสูงขึ้นก่อนที่จะนำไปทดสอบแบบกลุ่มดังนี้

- ปรับปรุงภาษาในบัตรคำสั่งให้สั้น ใ้ความชัดเจน เพื่อให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ นักเรียนวัยนี้มีความจำกัดในการใช้ภาษาอยู่มาก
- เปลี่ยนเนื้อหา และวิธีเรียน ในแต่ละศูนย์ให้สั้นและน่าสนใจยิ่งขึ้น
- ปรับปรุงรูปแบบของสมุดแบบฝึกปฏิบัติ ให้ชัดเจนและสะดวกในการเขียนตอบ
- ปรับปรุงจำนวนข้อ รูปแบบ และเนื้อหาในแบบฝึกหัดประจำศูนย์ให้พอเหมาะ

ตารางที่ ๖ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์ดิน  
แบบกลุ่ม

นักเรียน	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน(๑๒)	คะแนนแบบฝึกปฏิบัติ (๑๕)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน(๑๒)
๑	๙	๑๘	๑๑
๒	๗	๑๕	๑๐
๓	๗	๑๔	๑๐
๔	๖	๑๖	๙
๕	๕	๑๓	๘
๖	๖	๑๔	๗
รวม	๔๐	๕๔	๕๕
เฉลี่ย	๖.๖๖	๑๕.๖๖	๙.๑๖
ร้อยละ	๕๕.๕๕	๘๒.๕๕๖	๗๖.๓๘

ผลการทดสอบประสิทธิภาพ แบบกลุ่ม ปรากฏว่า ชุดการสอนเรื่องการอนุรักษ์  
ดินมีประสิทธิภาพ ๘๒.๕๕๖/๗๖.๓๘

จากการทดสอบประสิทธิภาพครั้งนี้ จะเห็นว่า คะแนนแบบฝึกหัดประจำศูนย์ได้  
๘๒.๕๕๖ เป็นคะแนนที่น่าพอใจตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ๘๐ แต่คะแนนสอบหลังเรียนยังไม่ถึงเกณฑ์  
ที่ตั้งไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เปลี่ยนแปลงกิจกรรมการเรียนในแต่ละศูนย์ โดยเน้นให้นักเรียน  
เกิดความคิดรวบยอด และเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น

ตารางที่ ๗ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์ดิน  
ภาคสนาม

ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน(๑๒)	คะแนนแบบฝึก ปฏิบัติ (๑๕)	คะแนนสอบ หลังเรียน(๑๒)	d	d <sup>2</sup>
๑	๑	๕	๖	๕	๒๕
๒	๒	๑๖	๑๐	๘	๑๖
๓	๔	๑๖	๑๐	๖	๓๖
๔	๒	๑๓	๙	๖	๓๖
๕	๓	๑๓	๙	๖	๓๖
๖	๕	๑๓	๙	๔	๑๖
๗	๕	๑๖	๙	๔	๑๖
๘	๘	๑๖	๑๐	๒	๔
๙	๕	๑๕	๘	๓	๙
๑๐	๕	๑๓	๑๐	๕	๒๕
๑๑	๒	๑๒	๑๐	๔	๑๖
๑๒	๒	๑๘	๙	๓	๙
๑๓	๔	๑๕	๙	๕	๒๕
๑๔	๔	๑๖	๙	๕	๒๕
๑๕	๕	๑๔	๘	๓	๙
๑๖	๔	๑๕	๑๐	๖	๓๖
๑๗	๒	๑๖	๙	๓	๙
๑๘	๔	๑๖	๑๑	๓	๙
๑๙	๒	๑๓	๑๐	๔	๑๖

ตารางที่ ๗ คะแนนทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์ดิน  
ภาคสนาม (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน(๑๒)	คะแนนแบบฝึก ปฏิบัติ (๑๕)	คะแนนสอบ หลังเรียน(๑๒)	d	d <sup>2</sup>
๒๐	๕	๑๖	๑๐	๕	๒๕
๒๑	๗	๑๗	๑๒	๕	๒๕
๒๒	๖	๑๗	๑๒	๖	๓๖
๒๓	๕	๑๔	๘	๓	๙
๒๔	๙	๑๘	๑๒	๓	๙
๒๕	๕	๑๓	๙	๔	๑๖
๒๖	๕	๑๕	๑๐	๕	๒๕
๒๗	๗	๑๘	๑๑	๔	๑๖
๒๘	๕	๑๑	๗	๒	๔
๒๙	๘	๑๙	๑๒	๔	๑๖
๓๐	๗	๑๘	๑๐	๓	๙
๓๑	๕	๑๖	๙	๔	๑๖
๓๒	๖	๑๒	๙	๓	๙
๓๓	๕	๑๒	๑๐	๕	๒๕
๓๔	๖	๑๕	๘	๒	๔
๓๕	๖	๑๓	๘	๒	๔
๓๖	๖	๑๗	๑๒	๖	๓๖
๓๗	๖	๑๔	๙	๓	๙
๓๘	๖	๑๓	๙	๓	๙

ตารางที่ ๗ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์ดิน  
ภาคสนาม (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน (๑๒)	คะแนนแบบฝึก ปฏิบัติ (๑๘)	คะแนนสอบ หลังเรียน (๑๒)	d	d <sup>2</sup>
๓๙	๓	๑๔	๑๑	๘	๑๖
๔๐	๓	๑๓	๑๐	๓	๙
๔๑	๓	๑๔	๑๐	๓	๙
๔๒	๘	๑๘	๑๒	๓	๙
รวม	๒๓๘	๒๓๐	๔๐๔	๑๓๐	๓๕๘
เฉลี่ย	๕.๙๓๑	๑๕	๘.๖๑๙	๔.๐๔๓	๑๘.๐๔๓
ร้อยละ	๔๖.๔๒๘	๗๘.๕๔๓	๘๐.๑๕๘		

การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์ดิน ปรากฏว่า ชุดการ  
สอนมีประสิทธิภาพ ๗๘.๕๔๓/๘๐.๑๕๘ จะเห็นว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงขึ้นจนเท่ากับ  
เกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่คะแนนแบบฝึกหัดประจำสัปดาห์ลดลงเหลือ ๗๘.๕๔๓ แต่ถือว่าเป็นค่าที่ยอมรับ  
รับ เพราะประสิทธิภาพของชุดการสอนอาจจะต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน ๒.๕%

การทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยผลการสอบก่อน  
เรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนเรื่องการอนุรักษ์ดิน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

$$= \frac{610}{62}$$

$$= 9.8387$$

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

$$= \sqrt{\frac{764}{62} - \left(\frac{610}{62}\right)^2}$$

$$= \sqrt{12.3226 - 9.6813}$$

$$= \sqrt{2.6413}$$

$$= 1.6252$$

$$S_d = \frac{S.D. d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{1.6252}{\sqrt{62-1}}$$

$$= \frac{1.6252}{7.5166}$$

$$= 0.2162$$

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d}$$

$$= \frac{9.8387}{0.2162} = 45.5074$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑  $df (๕๒ - ๑) = ๕๑$   $t$  มีค่า ๒.๓๖  
 ค่า  $t$  ที่คำนวณได้ ๒๐.๑๓๔ จะเห็นว่าค่า  $t$  จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า  $t$  จาก  
 ตาราง (๒๐.๑๓๔ > ๒.๓๖) ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
 ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ จึงกล่าวได้ว่า การเรียนด้วยชุดการสอนเรื่อง  
 การอนุรักษ์ดินแล้ว นักเรียนมีความรู้สูงขึ้น

ตารางที่ ๘ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์น้ำ  
แบบเดี่ยว

นักเรียน	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน(๑๐)	คะแนนฝึกปฏิบัติ (๑๕)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน(๑๐)
เด็กเก่ง	๘	๑๕	๘
เด็กปานกลาง	๖	๑๒	๗
เด็กอ่อน	๒	๘	๔
รวม	๑๖	๓๕	๒๐
เฉลี่ย	๕.๓๓	๑๓	๖.๖๖
ร้อยละ	๕๓.๓๓	๖๘.๔๒	๖๖.๖๖

ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ปรากฏว่าชุดการสอนเรื่องการอนุรักษ์น้ำ มีประสิทธิภาพ ๖๘.๔๒/๖๖.๖๖ ซึ่งจะต้องปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ก่อนที่จะนำไปทดสอบแบบกลุ่ม ดังนี้

๑. ปรับปรุงภาษาในบัตรคำสั่ง และข้อความที่เป็นเนื้อหา ตลอดจนภาพประกอบเนื้อหาให้สื่อความหมายชัดเจน

๒. ปรับปรุงแบบบันทึกการทดลองในศูนย์ที่ ๑ ให้กระชับยิ่งขึ้น รวมทั้งรูปแบบของสมุดแบบฝึกปฏิบัติให้ชัดเจนและสะดวกต่อการเขียนตอบ

๓. ปรับปรุงแบบฝึกหัดประจำศูนย์ที่ ๓ และศูนย์ที่ ๔ จากแบบเขียนตอบให้เป็นแบบทำเครื่องหมายถูกผิด เพราะนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ ยังมีความสามารถจำกัดในด้านการเขียน และได้เพิ่มคะแนนแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรมจาก ๑๕ คะแนน ให้เป็น

๒๒ คะแนน



ตารางที่ ๕ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์น้ำ  
แบบกลุ่ม

นักเรียน	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน(๑๐)	คะแนนแบบฝึกปฏิบัติ (๒๒)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน(๑๐)
๑	๓	๒๒	๕
๒	๘	๒๐	๕
๓	๖	๑๕	๘
๔	๔	๑๓	๓
๕	๓	๑๓	๖
๖	๓	๑๖	๓
รวม	๓๑	๑๐๓	๔๖
เฉลี่ย	๕.๑๖๖	๑๗.๑๖๖	๗.๖๖๖
ร้อยละ	๕๑.๖๖	๘๑.๐๖	๗๖.๖๖

ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ปรากฏว่า ชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์น้ำมีประสิทธิภาพ ๘๑.๐๖/๗๖.๖๖

จากการทดสอบประสิทธิภาพครั้งนี้ จะเห็นว่า คะแนนแบบฝึกหัดประจำศูนย์ เป็นคะแนนที่สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่คะแนนสอบหลังเรียน ยังต่ำกว่าเกณฑ์ ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงส่วนต่าง ๆ ดังนี้

๑. ปรับปรุงสื่อการเรียนในศูนย์ที่ ๓ (เกมจับปลา) และศูนย์ที่ ๔ (ต่อภาพ) ให้สะดวกสำหรับนักเรียนในการประกอบกิจกรรม

๒. ปรับปรุงภาษาในส่วนที่เป็นเนื้อหา ให้สื่อความหมายที่ชัดเจน และเข้าใจง่ายขึ้น

ตารางที่ ๑๐ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์น้ำ  
ภาคสนาม

ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน(๑๐)	คะแนนแบบฝึก ปฏิบัติ(๒๒)	คะแนนสอบ หลังเรียน(๑๐)	d	d <sup>2</sup>
๑	๕	๑๔	๖	๒	๔
๒	๕	๒๐	๙	๔	๑๖
๓	๖	๒๑	๙	๓	๙
๔	๔	๒๐	๙	๕	๒๕
๕	๔	๑๕	๙	๔	๑๖
๖	๕	๑๒	๙	๓	๙
๗	๓	๒๑	๖	๔	๑๖
๘	๓	๒๐	๖	๓	๙
๙	๓	๙	๕	๒	๔
๑๐	๓	๒๑	๖	๔	๑๖
๑๑	๓	๑๕	๙	๕	๒๕
๑๒	๗	๑๕	๑๐	๓	๙
๑๓	๗	๒๐	๑๐	๓	๙
๑๔	๖	๒๒	๑๐	๔	๑๖
๑๕	๖	๑๕	๙	๒	๔
๑๖	๕	๑๕	๙	๓	๙
๑๗	๖	๑๕	๙	๓	๙
๑๘	๔	๑๕	๖	๒	๔
๑๙	๒	๒๐	๖	๕	๒๕

ตารางที่ ๑๐ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์น้ำ  
ภาคสนาม (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน(๑๐)	คะแนนแบบฝึก ปฏิบัติ(๒๒)	คะแนนสอบ หลังเรียน(๑๐)	d	d <sup>2</sup>
๒๐	๕	๒๑	๘	๓	๙
๒๑	๖	๑๓	๗	๑	๑
๒๒	๗	๑๕	๑๐	๓	๙
รวม	๑๐๖	๓๙๙	๑๗๗	๗๑	๒๕๓
เฉลี่ย	๕.๓๑	๑๘.๑๓๖	๘.๐๕๕	๓.๒๒๗	๑๑.๕
รอยละ	๕๕.๑๘	๘๖.๕๓๘	๘๐.๕๕๕		

การทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์น้ำ ภาคสนาม  
ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ ๘๖.๕๓๘/๘๐.๕๕๕ ซึ่งเป็นคะแนนที่ถือว่ามีประสิทธิภาพตาม  
เกณฑ์ที่ตั้งไว้

ทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยผลการสอบ  
ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์น้ำ

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$\begin{aligned}\bar{d} &= \frac{\sum d}{N} \\ &= \frac{๗๑}{๒๒} = ๓.๒๒๗\end{aligned}$$

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

$$= \sqrt{\frac{๒๕๓}{๒๒} - \left(\frac{๗๑}{๒๒}\right)^2}$$

$$= \sqrt{๑๑.๕ - ๑๐.๕๑๕}$$

$$= \sqrt{๑.๐๘๕} = ๑.๐๔๑$$

$$s_{\bar{d}} = \frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{๑.๐๔๑}{\sqrt{๒๒-๑}}$$

$$= \frac{๑.๐๔๑}{๔.๕๘๒} = ๐.๒๒๗$$

$$t = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}}$$

$$= \frac{๓.๒๒๗}{๐.๒๒๗}$$

$$= ๑๔.๒๑๕$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ  $.00$   $df$   $(22 - 1)$   $t$  มีค่า  $2.43$  ค่า  $t$  ที่คำนวณได้  $34.295$  จะเห็นว่า ค่า  $t$  จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า  $t$  จากตาราง  $(34.295 > 2.43)$  ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $.00$  จึงกล่าวได้ว่า การเรียนด้วยชุดการสอนเรื่อง การอนุรักษ์น้ำแล้ว นักเรียนมีความรู้สูงขึ้น

การเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลและความคิดทบทวนของ เนื้อหาความรู้ระหว่างนักเรียนที่เรียน  
จากชุดการสอน และนักเรียนที่เรียนจากครูเป็นศูนย์กลาง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า

๑) การทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยผลการ  
สอบหลังเรียนของห้องควบคุม และห้องทดลอง ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ  
.๐๑ แสดงว่า สัมฤทธิ์ผลของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนทั้งสองชุด ไม่แตกต่าง  
จากนักเรียนที่เรียนจากครูเป็นศูนย์กลาง (ดูตารางที่ ๑๑ และตารางที่ ๑๒)

๒) การทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยผลการ  
สอบหลังเรียน ๒ สัปดาห์ ของห้องควบคุมและห้องทดลอง ไม่แตกต่างกันที่ระดับความ  
มีนัยสำคัญ .๐๑ แสดงว่า ความคิดทบทวนของ เนื้อหาความรู้ของนักเรียนที่เรียนจากชุด  
การสอนทั้งสองชุด ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนจากครูเป็นศูนย์กลาง (ดูตารางที่ ๑๓  
และตารางที่ ๑๔)

ตารางที่ ๑๑ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียน เรื่องการอนุรักษ์ดินของห้อง  
ควบคุมและห้องทดลอง

ลำดับที่	คะแนนสอบหลังเรียน ห้องควบคุม (๑๒)	คะแนนสอบหลังเรียน ห้องทดลอง (๑๒)	d	d <sup>2</sup>
๑	๖	๖	๐	๐
๒	๖	๑๐	๔	๑๖
๓	๖	๑๐	๔	๑๖
๔	๑๐	๕	๕	๒๕
๕	๕	๕	๐	๐
๖	๑๐	๕	๕	๒๕
๗	๕	๕	๐	๐
๘	๑๐	๕	๕	๒๕
๙	๕	๕	๐	๐
๑๐	๑๑	๑๐	๑	๑
๑๑	๑๐	๑๐	๐	๐
๑๒	๕	๕	๐	๐
๑๓	๕	๕	๐	๐
๑๔	๕	๕	๐	๐
๑๕	๕	๕	๐	๐
๑๖	๖	๑๐	๔	๑๖
๑๗	๑๐	๕	๕	๒๕
๑๘	๕	๑๑	๖	๓๖
๑๙	๕	๑๐	๕	๒๕

ตารางที่ ๑๑ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียนเรื่อง การอนุรักษ์ดินของห้อง  
ควบคุมและห้องทดลอง (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนสอบหลังเรียน ห้องควบคุม (๑๒)	คะแนนสอบหลังเรียน ห้องทดลอง (๑๒)	d	d <sup>2</sup>
๒๐	๑๑	๑๐	-๑	๑
๒๑	๕	๑๒	๓	๙
๒๒	๘	๑๒	๔	๑๖
๒๓	๕	๘	-๑	๑
๒๔	๘	๑๒	๔	๑๖
๒๕	๘	๕	๑	๑
๒๖	๑๒	๑๐	-๒	๔
๒๗	๖	๑๑	๕	๒๕
๒๘	๑๑	๗	-๔	๑๖
๒๙	๕	๑๒	๓	๙
๓๐	๑๐	๑๐	๐	๐
๓๑	๑๑	๕	-๒	๔
๓๒	๑๑	๕	-๒	๔
๓๓	๑๑	๑๐	-๑	๑
๓๔	๖	๘	๒	๔
๓๕	๗	๘	๑	๑
๓๖	๑๑	๑๒	๑	๑
๓๗	๖	๕	๓	๙
๓๘	๑๐	๕	-๑	๑



ตารางที่ ๑๑ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียนเรื่อง การอนุรักษ์ดินของห้อง  
ควบคุมและห้องทดลอง (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนสอบหลังเรียน ห้องควบคุม (๑๒)	คะแนนสอบหลังเรียน ห้องทดลอง (๑๒)	d	d <sup>2</sup>
๓๙	๑๑	๑๑	๐	๐
๔๐	๑๐	๑๐	๐	๐
๔๑	๑๒	๑๐	-๒	๔
๔๒	๑๒	๑๒	๐	๐
รวม	๓๙๒	๔๐๔	๓๒	๒๑๖
เฉลี่ย	๘.๘๕๓	๘.๖๑๙	๐.๒๓๔	๕.๑๘๒
ร้อยละ	๗๓.๘๐๙	๘๐.๑๕๘		

ทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยผลการสอบหลังเรียน  
ของห้องควบคุมและห้องทดลอง

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$\begin{aligned}\bar{d} &= \frac{\sum d}{N} \\ &= \frac{32}{42} = 0.7619\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S.D. d &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{100}{42} - \left(\frac{32}{42}\right)^2} \\ &= \sqrt{2.381 - 0.572} \\ &= \sqrt{1.809} = 1.345\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_d &= \frac{S.D. d}{\sqrt{N-1}} \\ &= \frac{1.345}{\sqrt{42-1}} = \frac{1.345}{\sqrt{41}} \\ &= \frac{1.345}{6.403} = 0.210\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}t &= \frac{\bar{d}}{\sigma_d} \\ &= \frac{0.7619}{0.210} = 3.63\end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $df (42 - 1) = 41$   $t$  มีค่า ๒.๗๑  
ค่า  $t$  ที่คำนวณได้ ๓.๖๓ จะเห็นว่าค่า  $t$  จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่าค่า  $t$  จาก  
ตาราง (๓.๖๓ < ๒.๗๑) ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนระหว่างห้องควบคุม  
และห้องทดลอง ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑ กล่าวได้ว่า สัมฤทธิ์ผลของ  
นักเรียนที่เรียนการอนุรักษ์ดินจากชุดการสอน ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนจากครูเป็น  
ศูนย์กลาง

ตารางที่ ๑๒ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียน เรื่อง การอนุรักษ์น้ำของ  
ห้องควบคุมและห้องทดลอง

ลำดับที่	คะแนนสอบหลังเรียน ห้องควบคุม (๑๐)	คะแนนสอบหลังเรียน ห้องทดลอง (๑๐)	d	d <sup>2</sup>
๑	๑๐	๗	-๓	๙
๒	๙	๙	๒	๔
๓	๙	๙	๒	๔
๔	๙	๙	๒	๔
๕	๘	๙	๒	๔
๖	๘	๙	๑	๑
๗	๙	๘	-๑	๑
๘	๘	๙	-๑	๑
๙	๙	๘	-๑	๑
๑๐	๙	๘	-๑	๑
๑๑	๙	๙	๐	๐
๑๒	๖	๑๐	๔	๑๖
๑๓	๑๐	๑๐	๐	๐
๑๔	๖	๑๐	๔	๑๖
๑๕	๑๐	๙	-๑	๑
๑๖	๘	๙	๑	๑
๑๗	๖	๙	๓	๙
๑๘	๖	๖	๐	๐
๑๙	๘	๘	๐	๐

ตารางที่ ๑๒ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียนเรื่อง การอนุรักษ์น้ำของ  
ห้องควบคุมและห้องทดลอง (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนสอบหลังเรียน ห้องควบคุม(๑๐)	คะแนนสอบหลังเรียน ห้องทดลอง(๑๐)	d	d <sup>2</sup>
๒๐	๑๐	๘	-๒	๔
๒๑	๘	๗	-๑	๑
๒๒	๘	๑๐	๒	๔
รวม	๑๖๘	๑๓๗	๕	๕๓
เฉลี่ย	๗.๖๓๖	๘.๐๔๕	๐.๕๙๑	๐.๓๔๙
ร้อยละ	๗๖.๓๖	๘๐.๔๕		

ทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยผลการสอบหลัง  
เรียนของห้องควบคุมและห้องทดลอง

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

$$= \frac{๕}{๒๒} = ๐.๒๒๗$$

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

$$= \sqrt{\frac{๕๓}{๒๒} - \left(\frac{๕}{๒๒}\right)^2}$$

$$= \sqrt{๒.๓๖๓ - ๐.๑๒๗}$$

$$= \sqrt{๒.๒๓๖}$$

$$= ๑.๕๑๑$$

$$\sigma_{\bar{d}} = \frac{S.D. d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{๑.๕๑๑}{\sqrt{๒๑}}$$

$$= \frac{๑.๕๑๑}{๔.๐๘๒}$$

$$= ๐.๓๖๗$$

$$= ๐.๓๖๗$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}} \\
 &= \frac{0.608}{0.608} \\
 &= 0.639
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑  $df (22 - 1) = 21$   $t$  มีค่า  
 ๒.๘๓ ค่า  $t$  ที่คำนวณได้ ๐.๖๓๙ จะเห็นว่าค่า  $t$  จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่า  
 ค่า  $t$  จากตาราง (๐.๖๓๙ < ๒.๘๓) ดังนั้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียน  
 ระหว่างห้องควบคุมและห้องทดลอง ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑  
 จึงกล่าวได้ว่า สมมุติฐานของนักเรียนที่เรียนเรื่อง การอนุรักษ์น้ำ จากชุดการสอน  
 ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนจากครู เป็นศูนย์กลาง

ตารางที่ ๑๓ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียน ๒ สัปดาห์ เรื่องการอนุรักษ์  
 ภัย ของห้องควบคุมและห้องทดลอง

ลำดับที่	คะแนนกลุ่ม ทดลอง (๑๒)	คะแนนกลุ่ม ควบคุม (๑๒)	d	d <sup>2</sup>
๑	๕	๗	-๒	๔
๒	๑๐	๙	๑	๑
๓	๙	๗	๒	๔
๔	๙	๙	๐	๐
๕	๙	๙	-๑	๑
๖	๙	๗	๒	๔
๗	๗	๗	๐	๐
๘	๙	๙	-๑	๑
๙	๙	๙	๐	๐
๑๐	๙	๙	๐	๐
๑๑	๑๒	๙	๓	๑๖
๑๒	๗	๗	-๑	๑
๑๓	๗	๑๒	-๕	๒๕
๑๔	๙	๗	๒	๔
๑๕	๙	๙	๐	๐
๑๖	๗	๙	-๒	๔
๑๗	๙	๙	๐	๐
๑๘	๙	๗	๒	๔
๑๙	๙	๗	๒	๔
๒๐	๙	๗	๒	๔

ตารางที่ ๑๓ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียน ๒ สัปดาห์ เรื่องการอนุรักษ์ดิน  
ของห้องควบคุมและห้องทดลอง (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนกลุ่ม ทดลอง (๑๒)	คะแนนกลุ่ม ควบคุม (๑๒)	d	d <sup>2</sup>
๒๐	๑๑	๘	๒	๔
๒๑	๘	๑๒	-๔	๑๖
๒๒	๗	๖	๑	๑
๒๓	๒	๕	-๓	๙
๒๔	๕	๓	๒	๔
๒๕	๑๐	๗	๓	๙
๒๖	๑๒	๖	๖	๓๖
๒๗	๕	๔	๑	๑
๒๘	๑๑	๖	๕	๒๕
๒๙	๙	๙	๐	๐
๓๐	๑๑	๙	๒	๔
๓๑	๑๒	๙	๓	๙
๓๒	๖	๑๐	-๔	๑๖
๓๓	๑๒	๗	๕	๒๕
๓๔	๖	๖	๐	๐
๓๕	๕	๗	-๒	๔
๓๖	๑๐	๖	๔	๑๖
๓๗	๗	๔	๓	๙
๓๘	๙	๑๑	-๒	๔



ตารางที่ ๑๓ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียน ๒ สัปดาห์ เรื่องการอนุรักษ์ดิน  
ของห้องควบคุมและห้องทดลอง (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนกลุ่ม ทดลอง (๑๒)	คะแนนกลุ่ม ควบคุม (๑๒)	d	d <sup>2</sup>
๓๙	๑๒	๓	๙	๘๑
๔๐	๑๑	๘	๓	๙
๔๑	๑๒	๙	๓	๙
๔๒	๑๒	๑๐	๒	๔
รวม	๓๘	๓๑	๓๗	๑๐๓
เฉลี่ย	๘.๒๕	๗.๐๘	๐.๘๘๐	๙.๖๙๐
รอยละ	๖๙.๐๘๗	๖๑.๗๐๖		

ทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยผลการสอบหลัง  
เรียน ๒ สัปดาห์ ของห้องควบคุมและห้องทดลอง

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$\begin{aligned} \bar{d} &= \frac{\sum d}{N} \\ &= \frac{๓๓}{๕๒} = ๐.๘๘ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S.D. d &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{๔๐๓}{๕๒} - \left(\frac{๓๓}{๕๒}\right)^2} \\ &= \sqrt{๘.๖๕๐ - ๐.๓๓๖} \\ &= \sqrt{๘.๓๑๔} = ๒.๘๘๒ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{d}} &= \frac{S.D. d}{\sqrt{N-1}} \\ &= \frac{๒.๘๘๒}{\sqrt{๕๑}} \\ &= \frac{๒.๘๘๒}{๖.๕๐๓} = ๐.๔๔๒ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{d}}{\sigma_{\bar{d}}} \\ &= \frac{๐.๘๘}{๐.๔๔๒} \\ &= ๑.๙๘๘ \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑  $df (๘๒ - ๑) = ๘๑$   $t$  มีค่า ๒.๓๑  
 ค่า  $t$  ที่คำนวณได้ ๑.๘๘๘ จะเห็นว่าค่า  $t$  จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่าค่า  $t$  จาก  
 ตาราง (๑.๘๘๘ < ๒.๓๑) ดังนั้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียน ๒ สัปดาห์ระหว่าง  
 ห้องควบคุมและห้องทดลอง ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑ จึงกล่าวได้ว่า  
 ความรู้ของนักเรียนที่เรียนเรื่อง การอนุรักษ์ดิน จากชุดการสอน มีความคิดเห็นไม่แตก  
 ต่างจากความรู้ของนักเรียนที่เรียนจากครูเป็นศูนย์กลาง

ตารางที่ ๑๘ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียน ๒ สัปดาห์เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ  
ของห้องควบคุมและห้องทดลอง

ลำดับที่	คะแนนกลุ่ม ทดลอง (๑๐)	คะแนนกลุ่ม ควบคุม (๑๐)	d	d <sup>2</sup>
๑	๘	๘	๐	๐
๒	๘	๖	๑	๑
๓	๘	๗	๑	๑
๔	๘	๓	๕	๒๕
๕	๖	๓	๓	๙
๖	๘	๖	๒	๔
๗	๖	๖	๐	๐
๘	๖	๔	๒	๔
๙	๘	๖	๒	๔
๑๐	๘	๖	๒	๔
๑๑	๗	๖	๑	๑
๑๒	๘	๖	๒	๔
๑๓	๘	๘	๐	๐
๑๔	๖	๖	๐	๐
๑๕	๖	๑๐	๔	๑๖
๑๖	๖	๘	๒	๔
๑๗	๖	๔	๒	๔
๑๘	๘	๓	๕	๒๕
๑๙	๖	๘	๒	๔

ตารางที่ ๑๔ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังเรียน ๒ สัปดาห์ เรื่องการอนุรักษ์หน้า  
ของห้องควบคุมและห้องทดลอง (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนกลุ่ม ทดลอง (๑๐)	คะแนนกลุ่ม ควบคุม (๑๐)	d	d <sup>2</sup>
๒๐	๓	๖	๑	๑
๒๑	๕	๑๐	-๑	๑
๒๒	๘	๖	๒	๔
รวม	๑๕๒	๑๓๓	๑๕	๑๖๕
เฉลี่ย	๖.๕๐๘	๖.๒๒๓	๐.๒๘๑	๗.๖๘๑
ร้อยละ	๖๕.๐๘	๖๒.๒๓		

ทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยผลการสอบหลัง  
เรียน ๒ สัปดาห์ ของห้องควบคุมและห้องทดลอง

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

$$= \frac{๑๕}{๒๒} = ๐.๖๘๑$$

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

$$= \sqrt{\frac{๑๒๕}{๒๒} - \left(\frac{๑๕}{๒๒}\right)^2}$$

$$= \sqrt{๕.๖๘๑ - ๐.๕๖๕}$$

$$= \sqrt{๕.๑๑๖} = ๒.๒๗๒$$

$$s_{\bar{d}} = \frac{S.D. d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{๒.๒๗๒}{\sqrt{๒๑}}$$

$$= \frac{๒.๒๗๒}{๔.๕๘๒} = ๐.๕๘๒$$

$$t = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}}$$

$$= \frac{๐.๖๘๑}{๐.๕๘๒}$$

$$= ๑.๑๖๒$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑  $df (๒๒ - ๑) = ๒๑$   $t$  มีค่า ๒.๘๓  
 ค่า  $t$  ที่คำนวณได้ ๑.๑๖๒ จะเห็นได้ว่า  $t$  จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่าค่า  $t$  จาก  
 ตาราง (๑.๑๖๒ < ๒.๘๓) ดังนั้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียน ๒ สัปดาห์ระหว่าง  
 ห้องควบคุมและห้องทดลอง ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑ จึงกล่าวได้ว่า  
 ความรู้ของนักเรียนที่เรียนเรื่อง การอนุรักษ์น้ำ จากชุดการสอน มีความคิดเห็นไม่แตก-  
 ต่างจากความรู้ของนักเรียนที่เรียนจากครู เป็นศูนย์กลาง