

วิธีดำเนินการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีความมุ่งหมายที่จะหาประสิทธิภาพของชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน วิชาภาษาไทย สำหรับโรงเรียนครูคนเดียวที่สร้างขึ้นทั้ง 4 หน่วย คือ เรื่อง สระ "เอื้อ" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง "นาฬิกา" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง "เป็นนกอะไรดีเอ๋ย" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเรื่อง "นายสุคจินดา" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินงานเป็นขั้นตอนดังนี้คือ

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการปรับปรุงแบบสอบถามและหลังเรียน เป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านชีเหล็ก อำเภอบึงสามพัน จังหวัดสุพรรณบุรี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 28 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 24 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 22 คน

2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนโรงเรียนครูคนเดียวในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งได้สุ่มตัวอย่างมา 3 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านโนนทะยุง อำเภोजักราช จำนวน 12 คน โรงเรียนบ้านจะบู่ (สมบูรณวิทยา) อำเภอด่านขุนทด จำนวน 40 คน และโรงเรียนบ้านหนองโจด กิ่งอำเภอบางเหลื่อม จำนวน 57 คน

การศึกษาและรวบรวมข้อมูลชั้นเตรียมการวิจัย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและระบบการผลิตชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบ ศูนย์การเรียน ผู้วิจัยศึกษาจากหนังสือ วารสาร และเอกสารต่าง ๆ พร้อมทั้งเข้าฟัง การบรรยายเกี่ยวกับการผลิตชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ในวิชา "สื่อการสอนสำหรับโรงเรียนประถมศึกษา" ซึ่งเปิดสอนโดยแผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาภาษาไทย ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาจาก หลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และเอกสาร อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาภาษาไทยในระดับประถมศึกษาตอนต้น รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับ เนื้อหาบทเรียนที่นักเรียนยังไม่เคยเรียน สภาพของโรงเรียน การเรียนการสอน ความสามารถและความพร้อมของนักเรียนที่ใช้เป็นประชากร โดยการไปศึกษาค้นคว้า ตนเองจากโรงเรียนครูคนเดียวในจังหวัดนครราชสีมา ที่ได้สุ่มตัวอย่างมาทั้ง 3 โรงเรียน เพื่อนำมาสร้างชุดการสอน

3. จากการศึกษาเนื้อหาวิชาภาษาไทยในแต่ละระดับชั้น ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-4 แล้ว ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย หน่วยที่ชัดเจนได้คือหน่วยที่เลือก ในการสร้างชุดการสอน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แบ่งเป็น 30 หน่วย

หน่วยที่ 1 สระ "า"

หน่วยที่ 2 สระ "ิ"

หน่วยที่ 3 สระ "ุ"

หน่วยที่ 4 สระ "เ-"

หน่วยที่ 5 สระ "โ-"

หน่วยที่ 6 สระ "ะ"

หน่วยที่ 7	สระ "เ" "
หน่วยที่ 8	สระ "เ" "
หน่วยที่ 9	สระ "อ" "
หน่วยที่ 10	สระ "อ" "
หน่วยที่ 11	สระ "ไ" "
หน่วยที่ 12	สระ "ใ" "
หน่วยที่ 13	สระ "เ-ะ" "
หน่วยที่ 14	สระ "เ-ะ" "
หน่วยที่ 15	สระ "ัว" "
หน่วยที่ 16	สระ "ัวะ" "
หน่วยที่ 17	สระ "เ-า" "
หน่วยที่ 18	สระ "เ-าะ" "
หน่วยที่ 19	สระ "ำ" "
หน่วยที่ 20	สระ "เ" "
หน่วยที่ 21	สระ "แ" "
หน่วยที่ 22	สระ "เ-ย" "
หน่วยที่ 23	สระ "เ-ยะ" "
หน่วยที่ 24	สระ "เ-อ" "
หน่วยที่ 25	สระ "เ-อะ" "
หน่วยที่ 26	สระ "เ-อะ" "
หน่วยที่ 27	การใช้ " ๆ" "
หน่วยที่ 28	อักษรเสียงกลาง
หน่วยที่ 29	อักษรเสียงสูง
หน่วยที่ 30	อักษรเสียงต่ำ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แบ่งเป็น 31 หน่วย

- | | |
|-------------|---------------------------------|
| หน่วยที่ 1 | อักษรสูง |
| หน่วยที่ 2 | อักษรกลาง |
| หน่วยที่ 3 | อักษรต่ำ |
| หน่วยที่ 4 | การใช้ ท นำ |
| หน่วยที่ 5 | หน้าที่ช่วยเหลือพ่อแม่ |
| หน่วยที่ 6 | การใช้ ท นำประสมตัวสะกด |
| หน่วยที่ 7 | การใช้ อ นำแทน ท |
| หน่วยที่ 8 | นายอยู่ อยู่ยืน |
| หน่วยที่ 9 | การใช้ ช นำ ง, น, ม, ย |
| หน่วยที่ 10 | การใช้ ฉ นำ ง, น, ม, ล, ว |
| หน่วยที่ 11 | การใช้ ฌ นำ ง, น, ล, ว |
| หน่วยที่ 12 | การใช้ ฎ นำ ง, น, ย, ร, ว |
| หน่วยที่ 13 | การใช้ ส นำ |
| หน่วยที่ 14 | การใช้ ษ นำ น, ล |
| หน่วยที่ 15 | การใช้ จ นำ ม, ร |
| หน่วยที่ 16 | การใช้ ฌ นำ ง, น, ร, ล |
| หน่วยที่ 17 | หมั่นทำเสมอ ยอมได้เงินทองเสมอ |
| หน่วยที่ 18 | การผันอักษรสูง |
| หน่วยที่ 19 | การผันอักษรกลาง |
| หน่วยที่ 20 | โรงเรียนสมัยนี้ |
| หน่วยที่ 21 | การใช้ ร, ล, ว กล้ำ |
| หน่วยที่ 22 | การผันคำกล้ำ |
| หน่วยที่ 23 | นายกล้าใจกล้าคืออะไร |
| หน่วยที่ 24 | การใช้ ร, ล, ว กล้ำประสมตัวสะกด |

หน่วยที่	25	การผันคำกล่าที่ประสมศัวสะกค
หน่วยที่	26	ครอบครวที่สี่
หน่วยที่	27	คำที่อ่านออกเสียงสระ ะ แต่ไม่ประ ะ (วิสรรชนีย์)
หน่วยที่	28	ช่วยกันบำรุงทองถิ่น
หน่วยที่	29	นาฬิกา
หน่วยที่	30	การคูนานาฬิกา
หน่วยที่	31	หลักวิธีการเขียนลายมือ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบ่งเป็น 37 หน่วย

หน่วยที่	1	ระฆังคังหงางหงาง
หน่วยที่	2	จันทร์เจ้า
หน่วยที่	3	เค็กเลี้ยงแกะ
หน่วยที่	4	กาเออยกา
หน่วยที่	5	ลูกปกับแม่ปู้
หน่วยที่	6	อิมกอนคู้ชนคูนัง
หน่วยที่	7	วี ๆ ชาวสาร
หน่วยที่	8	หมากกับเงา
หน่วยที่	9	งูเออย
หน่วยที่	10	แม่ไก
หน่วยที่	11	มอญชอนฉา
หน่วยที่	12	กาเหวา
หน่วยที่	13	กระต่ายต้นตุม
หน่วยที่	14	สัตว์สวย ป่างาม
หน่วยที่	15	พอกับลูก
หน่วยที่	16	มคแดง

หน่วยที่ 17	นายพรานกับนกเขา
หน่วยที่ 18	วิชาหน้าเจ้า
หน่วยที่ 19	กระต่ายกับเต่า
หน่วยที่ 20	ลำหับชมพู
หน่วยที่ 21	คอกกระตังงา
หน่วยที่ 22	เพลงท่า
หน่วยที่ 23	อึ่งอ่างกับวัว
หน่วยที่ 24	ไผ่ใจให้ทานนี้
หน่วยที่ 25	ราชสีห์กับหนู
หน่วยที่ 26	เหอเอยวันเพ็ง
หน่วยที่ 27	คอกจำปา
หน่วยที่ 28	คัจฉ์
หน่วยที่ 29	ลิง
หน่วยที่ 30	กิ้งก่าไคทอง
หน่วยที่ 31	อย่าเกียดครานการ เรี้ยนเรงอุตสาห์
หน่วยที่ 32	โคนันทิวศาล
หน่วยที่ 33	ชวงชัย
หน่วยที่ 34	วิชาเหมือนสินค้า
หน่วยที่ 35	เค็กหญิงสคนชกับพีสาว
หน่วยที่ 36	พอเมืองลพบุรีไคเป็นเจ้ากรุงสุโขทัย
หน่วยที่ 37	เป็นนกออะไรคี่เอย

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบ่งออกเป็น 17 หน่วย

หน่วยที่ 1	สยามานุสสติ
หน่วยที่ 2	ความกรุณาปราณี

หน่วยที่ 3	พระปฐมเจดีย์
หน่วยที่ 4	พलयแก้ววาชเนร
หน่วยที่ 5	มะกะโท
หน่วยที่ 6	พระแก้วมรกต
หน่วยที่ 7	เพลงพวงมาลัย
หน่วยที่ 8	ทิวาภูมาร
หน่วยที่ 9	ลูกนอยหอยสังข์
หน่วยที่ 10	หญิงหม้ายกับบุตร
หน่วยที่ 11	ชาหนอยแมนางกอยเออย
หน่วยที่ 12	นายเดือนเป็นนายเมือง
หน่วยที่ 13	เกาะผีเสื้อ
หน่วยที่ 14	<u>นายสุคจินคา</u>
หน่วยที่ 15	โมกษศักดิ์ - พระลักษมณ์ทองหอกโมกษศักดิ์
หน่วยที่ 16	โมกษศักดิ์ - หนุมานหายาแก้พิษหอกโมกษศักดิ์
หน่วยที่ 17	พระพุทธรบาท

3. การเลือกหน่วยเพื่อนำมาผลิตชุดการสอน ได้พิจารณาเลือกร่วมกับครูผู้สอนในโรงเรียนที่ใช้เป็นประชากรตัวอย่าง โดยความต้องการของครูและเป็นเรื่องที่นักเรียนยังไม่เคยเรียน - ชั้นละ 1 หน่วย คือ

ชุดการสอนที่ 1	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	หน่วยที่ 24	เรื่อง "สระ เอื้อ"
ชุดการสอนที่ 2	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	หน่วยที่ 29	เรื่อง "นาฬิกา"
ชุดการสอนที่ 3	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	หน่วยที่ 37	เรื่อง

"เป็นนกะไรคี่เออย"

ชุดการสอนที่ 4	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	หน่วยที่ 14	เรื่อง
----------------	-----------------------	-------------	--------

"นายสุคจินคา"

การสร้างเครื่องมือวิจัยและการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น คือ

1. แบบสอบถาม คือ แบบทดสอบที่นำมาใช้เป็นแบบสอบถามก่อนและหลังเรียนบทเรียน เป็นแบบสอบถามชนิดเติมคำและเลือกตอบ แบบ 4 ตัวเลือก สำหรับชุดการสอนที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และแบบสอบถามชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก สำหรับชุดการสอนที่ 2-4 จำนวนหน่วยละ 10 ข้อ ก่อนที่จะนำไปใช้กับประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้นำไปทดสอบกับตัวอย่างประชากรในข้อที่ 1 เพื่อวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก และระดับความยากง่ายของแบบสอบถาม แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมี 4 ชุด คือ

- ชุดที่ 1 เรื่อง "สระ เอ-อ" จำนวน 16 ข้อ
- ชุดที่ 2 เรื่อง "นาฬิกา" จำนวน 15 ข้อ
- ชุดที่ 3 เรื่อง "เป็นนกอะไรดีเอ๋ย" จำนวน 15 ข้อ
- ชุดที่ 4 เรื่อง "นายสุคนธ์จินดา" จำนวน 15 ข้อ

จากนั้นผู้วิจัยได้คัดเลือกและปรับปรุงแบบสอบถามใหม่เพื่อใช้กับตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เพียงชุดละ 10 ข้อ

2. ชุดการสอน 4 ชุด ที่สร้างขึ้นตามระบบการสอนแผนจุฬา ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้คือ

1.0 กำหนดวิชา วิชาที่ใช้ทดลองสร้างชุดการสอน คือ วิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-4

2.0 กำหนดหน่วยการสอน เลือกทดลอง 4 หน่วย คือ

ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง "สระ เอ-อ"

ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง "นาฬิกา"



ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง "เป็นนกะไรดีเอ๋ย"

ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง "นายสุคจินดา"

3.0 กำหนดหัวเรื่อง โดยแบ่งหน่วยการสอนตาม 2.0 เป็นหัวเรื่อง

ได้ดังนี้

เรื่อง "สระ เอ-อ" แบ่งเป็น 5 หัวเรื่อง ดังนี้

- หัวเรื่อง
1. รูปสระและการปรากฏในคำ
 2. หาคำที่ประสมตัวด้วยสระ "เอ-อ" จากภาพ
 3. คัดคำที่ประสมด้วยสระ "เอ-อ"
 4. ฝึกอ่านและเลือกคำที่ประสมด้วยสระ "เอ-อ"
 5. (สำรอง) แต่งประโยคจากภาพ

เรื่อง "นาฬิกา" แบ่งเป็น 5 หัวเรื่อง ดังนี้

- หัวเรื่อง
1. ความหมายของ "นาฬิกา"
 2. ส่วนประกอบของ "นาฬิกา"
 3. ชนิดของ "นาฬิกา"
 4. การทำ "นาฬิกา"
 5. (สำรอง) "นาฬิกา" ที่ฉันอยากได้

เรื่อง "เป็นนกะไรดีเอ๋ย" แบ่งเป็น 5 หัวเรื่อง ดังนี้

- หัวเรื่อง
1. ที่มาของเรื่อง "เป็นนกะไรดีเอ๋ย"
 2. เป็นนกะไรดีเอ๋ย
 3. ธรรมชาติของนกในเรื่อง
 4. ลักษณะธรรมชาติของนกเทียบกับนิสัยของคน
 5. (สำรอง) นกที่ฉันชอบ

เรื่อง "นายสุคจินดา" แบ่งเป็น 5 หัวเรื่อง ดังนี้

- หัวเรื่อง
1. ที่มาของเรื่อง "นายสุคจินดา"
 2. เนื้อเรื่องย่อ

3. เหตุการณ์ที่แสดงถึงความกล้าหาญและ
เฉลียวฉลาดของนายสุคจินดา
4. ศัพท์ - ความหมายและการใช้
5. (สำรอง) การอ่านออกเสียง

4.0 กำหนดมโนทัศน์

5.0 กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยกำหนดเกณฑ์ประมาณ 80%

6.0 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องของชุดการสอน
แต่ละชุด กิจกรรมที่กำหนดจะต้องเหมาะสมกับเวลา และเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาส
ให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับเพื่อน กับทั้งการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และคำตอบด้วย
ตนเองได้

7.0 กำหนดแบบประเมินผล โดยออกแบบสอบเกณฑ์ของแต่ละหน่วย
เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกปฏิบัติ แบบสอบก่อนและหลังเรียน

8.0 เลือกและผลิตสื่อการสอนที่สอดคล้องกับมโนทัศน์ วัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม และกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละศูนย์กิจกรรม รวบรวมไว้
ประจำของแต่ละศูนย์กิจกรรม ส่วนประกอบทั้งหมดนี้จะรวบรวมไว้ในกล่องหรือซอง
เป็นของแต่ละหน่วย ๆ ไป เพื่อสะดวกต่อการใช้

ชุดการสอนชุดหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วย

- ก. คู่มือครู
- ข. ซองเนื้อหาประจำแต่ละศูนย์กิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย
บัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม
- ค. สื่อการสอนที่ใช้ในแต่ละศูนย์กิจกรรม
- ง. แบบฝึกปฏิบัติของแต่ละศูนย์กิจกรรม
- จ. แบบสอบเกณฑ์พร้อมทั้งกระดาษคำตอบ

9.0 การรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพ ในการนำชุดการสอนที่
ผลิตขึ้นไปหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ทำตามลำดับขั้นดังนี้

1. ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) ทำการทดลองชุดการสอนกับนักเรียนรายบุคคล โดยทดลองกับนักเรียนเก่ง ปานกลาง และนักเรียนอ่อน ตามลำดับ เพื่อปรับปรุงชุดการสอน โดยทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนบ้านโนนทะยุงจำนวนชั้นละ 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียน เก่ง ปานกลาง และนักเรียนอ่อน อย่างละ 1 คน

2. ทดลองแบบกลุ่ม (1:10) ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นละ 10 คน โดยนำชุดการสอนที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง มาทดลองกับนักเรียนโรงเรียนบ้านจะบู่ (สมบูรณวิทยา) จำนวนชั้นละ 10 คน แล้วนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพของชุดการสอน และปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ทดลองภาคสนามต่อไป

3. ทดลองภาคสนาม (1:100) กับนักเรียนทั้งชั้น โดยนำชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงแล้วจากการทดลองแบบกลุ่ม ไปใช้ทดลองกับนักเรียนในโรงเรียนบ้านหนองโจด ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-4 แล้วนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนทั้ง 3 แบบดังกล่าวแล้ว มีขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบความรู้ก่อนเรียน โดยให้ตัวอย่างประชากรทำแบบสอบถามก่อนเรียน
2. ตัวอย่างประชากรประกอบกิจกรรมการเรียนทุกศูนย์กิจกรรมของชุดการสอน พร้อมทั้งทำแบบฝึกปฏิบัติในแต่ละศูนย์กิจกรรมด้วย
3. ทดสอบความรู้หลังเรียน โดยให้ตัวอย่างประชากรทำแบบสอบถามหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้คือ

1. แบบสอบ นำข้อมูลที่ไ้จากการทดสอบแบบสอบที่นำไปทดลองกับตัวอย่างประชากรเพื่อ

1.1 วิเคราะห์หาความยากและอำนาจจำแนกของแบบสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบสั้น (Short Method of Item Analysis) ตามแบบของ เฮนรี อี การ์เรทท์¹

$$D_i = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l}$$

$$V_i = \frac{R_h - R_l}{N_h}$$

D_i = ดัชนีความยากง่ายของแบบสอบ (Difficulty Index) จะมีค่าตั้งแต่ 0 (ยากที่สุด) ถึง 1 (ง่ายที่สุด)

V_i = ดัชนีของอำนาจจำแนก (Discrimination Index) คือ อำนาจจำแนกคนเก่ง และไม่เก่ง ออกจากกัน จะมีค่าตั้งแต่ 0 (แยกได้น้อยที่สุด) ถึง 1 (แยกได้มากที่สุด)

R_h = จำนวนคนที่ตอบคำถามได้ถูกต้องในกลุ่มคนที่ได้คะแนนสูง

¹ Henry E. Garrett, Testing for Teacher (New York: American Book Company, 1956), pp. 219-25.

- R_1 = จำนวนคนที่ตอบคำถามได้ถูกต้องในกลุ่มคนที่ได้คะแนนต่ำ
 N_h = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง คิดเป็น 50% ของจำนวนผู้ทำแบบสอบทั้งหมด (ใช้ 50% เพราะตัวอย่างประชากรน้อยกว่า 80 คน)
 N_1 = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ คิดเป็น 50% ของจำนวนผู้ทำแบบสอบทั้งหมด (ใช้ 50% เพราะตัวอย่างประชากรน้อยกว่า 80 คน)

1.2 หาค่าความแปรปรวนของแบบสอบ

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

X_1 = คะแนนของแบบสอบชุดการสอบที่ 1

X_2 = คะแนนของแบบสอบชุดการสอบที่ 2

X_3 = คะแนนของแบบสอบชุดการสอบที่ 3

X_4 = คะแนนของแบบสอบชุดการสอบที่ 4

1.3 หาค่าความเที่ยง-ของแบบสอบ จากแบบสอบที่ได้คัดเลือกแล้ว โดยใช้สูตรของ คูเคอร์ วิชาร์คสัน¹

$$r_t = \frac{n s_t^2 - (n - m)}{s_t^2 (n - 1)}$$

¹ J. P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1956), p. 496.

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \text{ความเที่ยงของแบบสอบ} \\
 n &= \text{จำนวนข้อของแบบสอบ} \\
 M &= \text{ค่าเฉลี่ยของคะแนน} \\
 \sigma_t^2 &= \text{ค่าของความแปรปรวนของคะแนน}
 \end{aligned}$$

2. ชุดการสอน

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ไต่จากการทำแบบสอบก่อนและหลังเรียน แบบฝึกปฏิบัติขณะประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์กิจกรรมมาคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ดังนี้คือ

2.1 วิเคราะห์คะแนนเพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

สูตร การหาประสิทธิภาพ ¹

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\left[\frac{\Sigma X}{N} \right]}{A} \times 100$$

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

ΣX = คะแนนของแบบฝึกหัดหรืองาน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N = จำนวนผู้เรียน

¹ ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สุภา สิ้นสกุล, ระบบสื่อการสอน (กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520), หน้า 131-32.

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\left[\frac{\Sigma F}{N} \right]}{B} \times 100$$

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ΣF = คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอนโดยใช้สูตรดังกล่าว หาได้จากการนำคะแนนแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมการเรียน ในแต่ละศูนย์กิจกรรม และคะแนนสอบหลังเรียนมาเข้าตาราง แล้วนำมาคำนวณ หาค่า E_1/E_2 เพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80

2.2 หากความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน โดยคุณเฉลี่ยระหว่างผลการทดสอบก่อนเรียน และผลการทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละของจำนวนข้อสอบทั้งหมด

2.3 ทดสอบความมีนัยสำคัญของความก้าวหน้าจากการเรียนด้วยชุดการสอน สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนทั้ง 4 หน่วย โดยการทดสอบค่าที-เทสต์ เพื่อเปรียบเทียบผลของการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

การหาอัตราส่วนวิกฤต ¹

$$t = \frac{\bar{d}}{s \cdot \bar{d}}$$

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

¹ ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พระนคร: ไทวัฒนาพานิช, 2520), หน้า 94-96.

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

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

t	=	อัตราส่วนวิกฤต
\bar{d}	=	มัธยฐานเลขคณิตของผลต่าง
d	=	ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
N	=	จำนวนประชากร
S.D._d	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง
$\sigma_{\bar{d}}$	=	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

3. เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปตารางผสมความเรียง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาหาประสิทธิภาพของชุดการสอน สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ที่ใช้ในโรงเรียนครูคนเดียว ประกอบด้วยบทเรียนในวิชาภาษาไทย สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยพิจารณา ร่วมกับครูผู้สอนในโรงเรียนที่ได้อุปมาเป็นตัวอย่างประชากร เลือกบทเรียนชั้นละ 1 หน่วย มาสร้างชุดการสอน ชุดการสอนที่สร้างขึ้นนี้ แต่ละหน่วยมีศูนย์กิจกรรมและศูนย์สำรองอีก 1 ศูนย์ รวมเป็น 5 ศูนย์กิจกรรม ชุดการสอนทั้ง 4 ชุด จึงมี 20 ศูนย์กิจกรรม ซึ่งมีรายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยชุดการสอน สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนตามลำดับขั้นดังนี้

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบสำหรับชุดการสอนทั้ง 4 หน่วย ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนบ้านขี้เหล็ก อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้แบบสอบชุดที่ 1

ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 28 คน แบบสอบชุดที่ 2 ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน แบบสอบชุดที่ 3 ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 24 คน และแบบสอบชุดที่ 4 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 22 คน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า

แบบสอบชุดที่ 1 เรื่อง "สระ เอ-อ" มีระดับความยากจาก .29 ถึง .93 มีอำนาจจำแนก .14 ถึง .71 และมีความเที่ยง .71

แบบสอบชุดที่ 2 เรื่อง "นาฬิกา" มีระดับความยากจาก .23 ถึง .63 มีอำนาจจำแนก .06 ถึง .87 และมีความเที่ยง .69

แบบสอบชุดที่ 3 เรื่อง "เป็นนกอะไรดีเอ๋ย" มีระดับความยากจาก .38 ถึง .63 มีอำนาจจำแนก .33 ถึง .75 และมีความเที่ยง .86

แบบสอบชุดที่ 4 เรื่อง "นายสุตจินดา" มีระดับความยากจาก .18 ถึง .77 มีอำนาจจำแนก .09 ถึง .82 และมีความเที่ยง .78

การวิเคราะห์หขอมูล

การวิเคราะห์หขอมูลในการวิจัย มีลำดับขั้นดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนที่ไซในโรงเรียนครูคนเคียว ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนสามารถตอบคำถามในแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์กิจกรรมได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนทำแบบสอบภายหลังการเรียนบทเรียนในชุดการสอนได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

ผลการวิเคราะห์หขอมูลปรากฏว่า

ก. ชุดการสอนที่ 1 "สระ เอ-อ" ในการทดสอบภาคสนาม คะแนน

- แบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ได้ 84.22% คะแนนแบบสอบหลังเรียน 83.70%
 ประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับ $84.22/83.70$ (คูตารางที่ 1, 2 และ 3)
- ข. ชุดการสอนที่ 2 "นาฬิกา" ในการทดลองภาคสนาม คะแนนแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ได้ 84.00% คะแนนแบบสอบหลังเรียน 81.30%
 ประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับ $84.00/81.30$ (คูตารางที่ 4, 5 และ 6)
- ค. ชุดการสอนที่ 3 "เป็นนกะไรคี่เอย" ในการทดลองภาคสนาม คะแนนแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ได้ 82.20% คะแนนแบบสอบหลังเรียน 80.00%
 ประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับ $82.20/80.00$ (คูตารางที่ 7, 8 และ 9)
- ง. ชุดการสอนที่ 4 "นายสุคจินคา" ในการทดลองภาคสนาม คะแนนแบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ได้ 96.92% คะแนนแบบสอบหลังเรียน 83.10%
 ประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับ $96.92/83.10$ (คูตารางที่ 10, 11 และ 12)

2. การทดสอบหาความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียน

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน และแบบสอบไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองโจค ปรากฏผลดังนี้

ก. คะแนนสอบก่อนและหลังเรียน ชุดการสอนที่ 1 "สระ เอ-อ" มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01 (มัชฌิมเลขคณิตของแบบสอบก่อนเรียน = 7.05 มัชฌิมเลขคณิตของแบบสอบหลังเรียน = 8.37)

ข. คะแนนสอบก่อนและหลังเรียน ชุดการสอนที่ 2 "นาฬิกา" มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01 (มัชฌิมเลขคณิตของแบบสอบก่อนเรียน = 6.20 มัชฌิมเลขคณิตของแบบสอบหลังเรียน = 8.13)

ค. คะแนนสอบก่อนและหลังเรียน ชุดการสอนที่ 3 "เป็นนกะไรคี่เอย" มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01 (มัชฌิมเลขคณิตของแบบสอบก่อนเรียน = 5.33 มัชฌิมเลขคณิตของแบบสอบหลังเรียน = 8.00)

ง. คะแนนสอบก่อนและหลังเรียน ชุดการสอนที่ 4 "นายสุคจินดา" มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01 (มัธยิมเลขคณิตของแบบสอบก่อนเรียน = 4.62 มัธยิมเลขคณิตของแบบสอบหลังเรียน = 8.31)

ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียน ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01 ทั้ง 4 ชุด แสดงว่าการเรียนจากชุดการสอนทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้อย่างแท้จริง

การทดลองภาคสนามเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนทั้ง 4 ชุดนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนและควบคุมการทดสอบด้วยตัวเอง

การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)

การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนทั้ง 4 ชุด แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนบ้านโนนทะยุง อำเภอจักราช โดยให้ครูซึ่งมีเพียงผู้เดียวเป็นผู้สอนและควบคุมการทดสอบเองทั้ง 4 ชุด ผู้สอนจะต้องศึกษาแผนการสอนโดยละเอียดและเข้าใจอย่างถ่องแท้แล้วจึงจะสอนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ครูกำลังสอนโดยใช้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นนี้ ผู้วิจัยเป็นเพียงผู้ช่วยให้คำปรึกษาแก่ครู และสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ได้พบข้อบกพร่องหลายประการ คือ

1. กิจกรรมการเรียนในศูนย์กิจกรรมบางศูนย์ของชุดการสอนทั้ง 4 ชุด จะต้องแก้ไขปรับปรุงให้ง่ายและน้อยลง เพื่อให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียน
2. ปรับปรุงคำอธิบาย และภาษาในบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา ให้กะทัดรัด และเข้าใจง่ายขึ้น
3. แบบฝึกปฏิบัติประจำศูนย์กิจกรรมจะต้องปรับปรุงให้เหมาะสมกับเวลา

4. จะต้องเตรียมนักเรียนในเรื่องวิธีการเรียน และวิธีทำแบบทดสอบให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนไม่เคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับวิธีการเรียนแบบศูนย์การเรียนและการทำแบบทดสอบ

ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบหนึ่งต่อหนึ่งทั้ง 4 ชุด คุ้ได้จากตารางที่ 1, 4, 7 และ 10 ในหน้า 113, 117, 121 และ 124

การทดลองแบบกลุ่ม (1:10)

การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนทั้ง 4 ชุด แบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนที่ได้นำไปปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นำไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนบ้านจะบู่ (สมบูรณวิทยา) อำเภอคานชุนทด โดยให้ครูซึ่งมีเพียงผู้เดียวทำการสอนและควบคุมการทดสอบเองทั้ง 4 ชุด และใช้วิธีการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองแบบกลุ่มนี้ใช้นักเรียน ชั้นละ 10 คน จากการทดลองได้พบข้อบกพร่องซึ่งได้พบในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง มีเพิ่มเติมจากที่นักเรียนต้องทำกิจกรรมการเรียนรวมกัน คือ

1. กิจกรรมการเรียนบางกิจกรรมไม่เหมาะสมกับสภาพของห้องเรียน จะต้องเปลี่ยนแปลงกิจกรรมเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพของห้องเรียน
2. กิจกรรมขั้นสรุปทเรียนของชุดการสอนที่ 2 และ 4 จะต้องปรับปรุงให้ง่ายขึ้น เพื่อนักเรียนจะใครวมกิจกรรมและเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น
3. การแบ่งกลุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มควรมีนักเรียนทั้งนักเรียนเก่ง และนักเรียนอ่อนในกลุ่มเดียวกัน

ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบกลุ่ม (1:10) ทั้ง 4 ชุด คุ้ได้จากตารางที่ 2, 5, 8 และ 11 ในหน้า 114, 118, 122 และ 125

ตารางที่ 1 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)
ชุดการสอนที่ 1 เรื่อง "สระ เอ-อ"

ผู้สอบลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (10)	คะแนนแบบ ฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ X, (18)	คะแนนสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (10)
เด็กเก่ง	3	14	7
เด็กปานกลาง	1	13	5
เด็กอ่อน	3	8	4
คะแนนรวม	7	35	16
คะแนนเฉลี่ย	2.33	11.67	5.33
คิดเป็นร้อยละ	23.30	64.81 (E ₁)	53.30 (E ₂)

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง
ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพเพียง 64.81/53.30 แสดงว่า ชุดการสอนนี้จะต้องมีการ
ปรับปรุงแก้ไขทั้งกระบวนการและเนื้อหาวิชาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นก่อนที่จะนำไป
ทดสอบหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) ชุด
การสอนที่ 1 เรื่อง "สระ เอื้อ"

ผู้สอบลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียนบทเรียน	คะแนนแบบ ฝึกปฏิบัติประจำศูนย์	คะแนนสอบ หลังเรียนบทเรียน
	I, (10)	X, (18)	F, (10)
1	3	7	7
2	2	15	9
3	4	9	3
4	7	16	8
5	7	9	8
6	5	13	7
7	7	16	8
8	5	16	5
9	6	14	5
10	4	7	6
คะแนนรวม	50	122	66
คะแนนเฉลี่ย	5	12.2	6.6
คิดเป็นร้อยละ	50	67.78 (E_1)	66 (E_2)

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพชุดการสอน แบบกลุ่ม (1:10) ปรากฏว่า
มีประสิทธิภาพเพียง 67.78/66.00 แสดงว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพยังไม่ถึง
เกณฑ์ 80/80 จะต้องปรับปรุงอีกหลาย ๆ ด้าน ก่อนที่จะนำไปทดสอบแบบสนาม
ต่อไป

ตารางที่ 3 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100)

ชุดการสอนที่ 1 เรื่อง "สระ เอื้อ"

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (10)	คะแนนแบบ ฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ X, (18)	คะแนนสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (10)	$d = F - I$	d^2
1	10	17	10	0	0
2	6	17	7	1	1
3	7	18	8	1	1
4	8	16	8	0	0
5	7	17	6	-1	1
6	10	18	10	0	0
7	7	17	9	2	4
8	7	16	7	0	0
9	9	18	10	1	1
10	4	5	8	4	16
11	8	17	10	2	4
12	6	13	7	1	1
13	9	11	8	-1	1
14	1	3	8	7	49
15	5	17	6	1	1
16	6	16	9	3	9
17	8	18	9	1	1
18	9	18	10	1	1
19	7	16	9	2	4

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (10)	คะแนนแบบ ฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ X, (18)	คะแนนสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (10)	$d = F - I$	d^2
รวม	134	288	159	25	95
เฉลี่ย	7.05	15.16	8.37	1.32	
ร้อยละ	70.52	84.21 (E_1)	83.68 (E_2)	13.20	

การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนภาคสนาม ปรากฏว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 84.21/83.68 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการสอนเดียวกันที่ใช้ทดลองแบบกลุ่ม จะเห็นว่าคะแนนร้อยละของการทำแบบฝึกปฏิบัติ เพิ่มจาก 67.78 เป็น 84.21 และคะแนนสอบหลังเรียนบทเรียน เพิ่มจาก 66 เป็น 83.68 แสดงว่า ชุดการสอนที่ 1 เรื่อง "สระ เอื้อ" ซึ่งได้ทำการปรับปรุงจากการทดลองแบบกลุ่มมีคุณภาพดีขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)
ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง "นาฬิกา"

ผู้สอบลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (10)	คะแนนแบบ ฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ X, (15)	คะแนนสอบ หลังเรียนบทเรียน F (10)
เด็กเก่ง	5	6	7
เด็กปานกลาง	5	6	5
เด็กอ่อน	4	5	3
คะแนนรวม	14	17	15
คะแนนเฉลี่ย	4.67	5.67	5
คิดเป็นร้อยละ	46.70	37.80 (E ₁)	50 (E ₂)

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง
ปรากฏว่า มีประสิทธิภาพเพียง 37.80/50.00 แสดงว่า ชุดการสอนนี้จะต้อง
ปรับปรุงทั้งกระบวนการและเนื้อหาวิชาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ก่อนที่จะนำไป
ทดสอบแบบกลุ่ม (1:10) ต่อไป

ตารางที่ 5 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10)
 ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง "นาฬิกา"

ผู้สอบลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (10)	คะแนนแบบ ฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ X, (15)	คะแนนสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (10)
1	3	6	5
2	8	7	7
3	4	7	4
4	4	6	5
5	5	6	6
6	5	10	6
7	2	9	5
8	4	7	7
9	3	8	2
10	7	10	7
คะแนนรวม	45	76	54
คะแนนเฉลี่ย	4.50	7.60	5.40
คิดเป็นร้อยละ	45	50.67 (E_1)	54 (E_2)

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นแบบหนึ่งข้อลับ
 ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพยังไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ มีประสิทธิภาพเพียง 50.67/54.00
 ชุดการสอนจะต้องได้รับการแก้ไขและปรับปรุงในด้านกระบวนการและเนื้อหาวิชาให้มี
 ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ก่อนที่จะนำไปทดสอบภาคสนามต่อไป

ตารางที่ 6 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100)

ชุดการวัดครั้งที่ 2 เรื่อง "นาฬิกา"

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (10)	คะแนนแบบ ฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ X, (15)	คะแนนสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (10)	$d = F - I$	d^2
1	7	14	8	1	1
2	7	14	8	1	1
3	6	14	9	3	9
4	5	12	8	3	9
5	5	13	7	2	4
6	9	13	8	-1	1
7	5	13	7	2	4
8	7	12	8	1	1
9	6	12	8	2	4
10	7	12	9	2	4
11	5	13	8	3	9
12	5	12	8	3	9
13	6	10	9	3	9
14	9	12	9	0	0
15	4	13	8	4	16
รวม	93	189	122	29	81
เฉลี่ย	6.20	12.60	8.13	1.93	
ร้อยละ	62.00	84 (E_1)	81.30 (E_2)	19.33	

การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนภาคสนาม ปรากฏว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 84.00/81.30 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการสอนเดียวกันที่ไร้อะไหล่แบบกลุ่ม จะเห็นว่าคะแนนรอยละของการทำแบบฝึกปฏิบัติเพิ่มจาก 50.67 เป็น 84.00 และคะแนนสอบหลังเรียนบทเรียนเพิ่มจาก 54.00 เป็น 81.30 แสดงว่า ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง "นาฬิกา" ซึ่งได้ทำการปรับปรุงจากการทดลองแบบกลุ่มมีคุณภาพดีขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)
ชุดการสอนที่ 3 เรื่อง "เป็นนกะอะไรก็เอ๋ย"

ผู้สอบลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (10)	คะแนนแบบ ฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ X, (20)	คะแนนสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (10)
เด็กเก่ง	3	8	7
เด็กปานกลาง	4	11	5
เด็กอ่อน	4	11	3
คะแนนรวม	11	30	15
คะแนนเฉลี่ย	3.67	10	5
คิดเป็นร้อยละ	36.67	50 (E ₁)	50 (E ₂)

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง
ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพเพียง 50.00/50.00 จึงต้องมีการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการ
และเนื้อหาวิชาของชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ก่อนที่จะนำไปทดสอบ
แบบกลุ่มต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10)
ชุดการสอนที่ 3 เรื่อง "เป็นนกอะไรดีเอ๋ย"

ผู้สอบลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (10)	คะแนนแบบ ฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ X, (20)	คะแนนสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (10)
1	7	17	9
2	0	6	2
3	2	11	8
4	3	8	3
5	2	7	3
6	8	17	9
7	4	13	5
8	3	3	2
9	5	12	4
10	6	14	6
คะแนนรวม	40	108	51
คะแนนเฉลี่ย	4	10.80	5.10
คิดเป็นร้อยละ	40	54 (E ₁)	51 (E ₂)

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่แก้ไขปรับปรุงจากการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งแล้ว ยังไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 คือ มีประสิทธิภาพเพียง 54.00/51.00 แสดงว่า จะต้องมีการปรับปรุงอีกหลายด้าน เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ก่อนที่จะนำไปทดสอบภาคสนามต่อไป

ตารางที่ 9 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100)
ชุดการสอนที่ 3 เรื่อง "เป็นนกอะไรดีเอ๋ย"

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (10)	คะแนนแบบ ฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ X, (20)	คะแนนสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (10)	$d = F - I$	d^2
1	5	16	8	3	9
2	5	16	8	3	9
3	7	16	9	2	4
4	4	18	6	2	4
5	6	17	9	3	9
6	5	16	8	3	9
7	5	17	8	3	9
8	6	17	9	3	9
9	5	15	7	2	4
รวม	48	148	72	24	66
เฉลี่ย	5.33	16.44	8	2.67	
ร้อยละ	53.30	82.22 (E_1)	80.00 (E_2)	26.67	

การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนภาคสนาม ปรากฏว่าชุดการสอน
มีประสิทธิภาพ 82.22/80.00 เท่ากับเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ เมื่อเปรียบเทียบกับ
ชุดการสอนเดียวกันที่ใช้ทดลองแบบกลุ่ม จะเห็นว่าคะแนนร้อยละของการทำแบบฝึก
ปฏิบัติเพิ่มจาก 54.00 เป็น 82.22 และคะแนนสอบหลังเรียนบทเรียนเพิ่มจาก
51.00 เป็น 80.00 แสดงว่าชุดการสอนที่ 3 เรื่อง "เป็นนกอะไรดีเอ๋ย" ซึ่งได้
ทำการปรับปรุงจากการทดลองแบบกลุ่มมีคุณภาพดีขึ้น

ตารางที่ 10 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)
ชุดการสอนที่ 4 เรื่อง "นายสุคจินคา"

ผู้สอบลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (10)	คะแนนแบบ ฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ X, (20)	คะแนนสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (10)
เด็กเก่ง	6	12	8
เด็กปานกลาง	3	7	5
เด็กอ่อน	4	9	2
คะแนนรวม	13	28	15
คะแนนเฉลี่ย	4.33	9.33	5
คิดเป็นร้อยละ	43.33	46.66 (E_1)	50 (E_2)

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง
ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพเพียง 46.66/50.00 แสดงว่าจะต้องมีการปรับปรุงทั้ง
กระบวนการและเนื้อหาวิชาของชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ก่อนที่จะนำ
ไปทดสอบแบบกลุ่มต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10)
 ชุคการสอนที่ 4 เรื่อง "นายสุคจินดา"

ผู้สอบลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (10)	คะแนนแบบ ฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ X, (20)	คะแนนสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (10)
1	6	15	9
2	5	15	9
3	3	12	5
4	6	13	5
5	4	16	4
6	6	16	5
7	3	13	4
8	3	10	3
9	3	13	5
10	3	16	4
คะแนนรวม	42	139	53
คะแนนเฉลี่ย	4.2	13.9	5.3
คิดเป็นร้อยละ	42	69.5 (E ₁)	53 (E ₂)

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุคการสอนที่ไคแก้ไขปรับปรุงจากแบบ
 หนึ่งต่อหนึ่งแล้ว ปรากฏว่ายังมีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 คือ มี
 ประสิทธิภาพเพียง 69.50/53.00 แสดงว่าจะต้องแก้ไขปรับปรุงกระบวนการและ
 เนื้อหาวิชาของชุคการสอนอีก เพื่อให้ชุคการสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ก่อนที่จะนำ
 ไปทดลองภาคสนาม

ตารางที่ 12 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100)

ชุดการสอนที่ 4 เรื่อง "นายสุคจินคา"

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (10)	คะแนนแบบ ฝึกปฏิบัติประจำศูนย์ X, (20)	คะแนนสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (10)	$d = F - I$	d^2
1	5	19	8	3	9
2	4	18	9	5	25
3	6	19	8	2	4
4	5	19	8	3	9
5	4	19	8	4	16
6	4	20	9	5	25
7	6	20	9	3	9
8	6	20	9	3	9
9	4	20	8	4	16
10	4	20	8	4	16
11	4	18	8	4	16
12	4	20	8	4	16
13	4	20	8	4	16
รวม	60	252	108	48	186
เฉลี่ย	4.62	19.38	8.31	3.69	
รอยละ	46.15	96.92 (E_1)	83.08 (E_2)	36.92	

การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนภาคสนาม ปรากฏว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 96.92/83.08 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการสอนเดียวกันที่ใช้ทดสอบแบบกลุ่ม จะเห็นว่าคะแนนรอยละของการทำแบบฝึกปฏิบัติเพิ่มจาก 69.5 เป็น 96.92 และคะแนนสอบหลังเรียนบทเรียนเพิ่มจาก 53.00 เป็น 83.08 แสดงว่าชุดการสอนที่ 4 เรื่อง "นายสุคจินคำ" ซึ่งได้ทำการปรับปรุงจากการทดลองแบบกลุ่มแล้ว มีคุณภาพดีขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบความมีนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยแบบสอบก่อนและหลังเรียน

ชุดการสอนที่ 1 สระ "โอ"

ก. สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

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

$$= \frac{25}{19}$$

$$= 1.32$$

\bar{d} = มีขนิมเลขคณิตของผลต่างของคะแนนแบบสอบก่อนและหลังเรียน

$\sum d$ = ผลรวมของคะแนนผลต่าง

N = จำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบ

ข. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

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

$$= \sqrt{\frac{95}{19} - (1.32)^2}$$

$$= \sqrt{5 - 1.74}$$

$$= \sqrt{3.26}$$

$$= 1.81$$

ค. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิตของคะแนน

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{a}} &= \frac{S.D. a}{\sqrt{N - 1}} \\ &= \frac{1.81}{\sqrt{18}} \\ &= \frac{1.81}{4.243} \\ &= 0.43 \end{aligned}$$

ง. ค่ารวมอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{a}}{\sigma_{\bar{a}}} \\ &= \frac{1.32}{0.43} \\ &= 3.07 \end{aligned}$$

เมื่อชั้นแห่งความเป็นอิสระเป็น $(N - 1)$ คือ $(19 - 1) = 18$ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 $df = 18$ t มีค่า 3.07 t ที่คำนวณได้ $3.07 > 2.88$ ดังนั้นค่าของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่าการเรียนด้วยชุดการสอนชุดที่ 1 เรื่อง สระ "เอือ" ทำให้นักเรียนมีความรู้ดีขึ้น

ชุดการสอนที่ 2 "นาฬิกา"

ก. สมมุติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$$\begin{aligned} \bar{a} &= \frac{\sum a}{N} \\ &= \frac{29}{15} \\ &= 1.93 \end{aligned}$$

ข. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 S.D.d &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} \\
 &= \sqrt{\frac{81}{15} - (1.93)^2} \\
 &= \sqrt{5.4 - 3.72} \\
 &= \sqrt{1.68} \\
 &= 1.296
 \end{aligned}$$

ค. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิตของคะแนน

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\bar{d}} &= \frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}} \\
 &= \frac{1.296}{\sqrt{15-1}} \\
 &= \frac{1.296}{\sqrt{14}} \\
 &= \frac{1.296}{3.74} \\
 &= 0.35
 \end{aligned}$$

ง. จำนวนอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{d}}{\sigma_{\bar{d}}} \\
 &= \frac{1.93}{0.35} \\
 &= 5.51
 \end{aligned}$$

เมื่อชั้นแห่งความเป็นอิสระเป็น $(N - 1)$ คือ $(15 - 1) = 14$
 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 $df = 14$ t มีค่า 5.51 t ที่คำนวณได้
 มีค่า $5.51 > 2.98$ ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบ
 หลังเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่า การเรียนด้วยชุดการสอนชุดที่ 2
 เรื่อง "นาฬิกา" ทำให้นักเรียนมีความรู้ดีขึ้น

ชุดการสอนที่ 3 "เป็นนกอะไรก็เอ๋ย"

ก. สมมุติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

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

$$= \frac{24}{9}$$

$$= 2.67$$

ข. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

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

$$= \sqrt{\frac{66}{9} - (2.67)^2}$$

$$= \sqrt{7.33 - 7.13}$$

$$= \sqrt{0.2}$$

$$= 0.45$$

ค. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิตของคะแนน

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{d}} &= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}} \\ &= \frac{0.45}{\sqrt{8}} \\ &= \frac{0.45}{2.828} \\ &= 0.16 \end{aligned}$$

ง. ค่าจำนวนอัตราวิกฤต

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{d}}{\sigma_{\bar{d}}} \\ &= \frac{2.67}{0.16} \\ &= 16.69 \end{aligned}$$

เมื่อชั้นแห่งความเป็นอิสระเป็น $(N-1)$ คือ $(9-1) = 8$ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 $df = 8$ t มีค่า $16.69 > 3.36$ ดังนั้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียน ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่าการเรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง "เป็นนกอะไรก็เอ๋ย" ทำให้นักเรียน มีความรู้ดีขึ้น

ชุดการสอนที่ 4 "นายสุคจินคา"

ก. สมมุติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$$\begin{aligned} S.D._d &= \frac{\sum d}{N} \\ &= \frac{48}{13} \\ &= 3.69 \end{aligned}$$

ข. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 \text{S.D.}_d &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} \\
 &= \sqrt{\frac{186}{13} - (3.69)^2} \\
 &= \sqrt{14.31 - 13.62} \\
 &= \sqrt{0.69} \\
 &= 0.83
 \end{aligned}$$

ค. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิตของคะแนน

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\bar{d}} &= \frac{\text{S.D.}_d}{\sqrt{N - 1}} \\
 &= \frac{0.83}{\sqrt{13 - 1}} \\
 &= \frac{0.83}{3.46} \\
 &= 0.24
 \end{aligned}$$

ง. ค่าจำนวนอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{d}}{\sigma_{\bar{d}}} \\
 &= \frac{3.69}{0.24} \\
 &= 15.39
 \end{aligned}$$

เมื่อชั้นแห่งความเป็นอิสระเป็น $(N - 1)$ คือ $(13 - 1) = 12$
 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 $df = 12$ t มีค่า $= 15.39$ t ที่คำนวณได้
 $15.39 > 3.06$ ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียน
 ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่าการเรียนด้วยชุดการสอนที่ 4 เรื่อง "นายสุค
 จินดา" ทำให้นักเรียนมีความรู้ดีขึ้น