

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ โดยใช้ชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลลพบุรี ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนอนุบาลลพบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 1 จังหวัดลพบุรี จำนวน 6 ห้องเรียน นักเรียน 271 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนอนุบาลลพบุรี ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย (simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 6 แผน
2. ชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 6 ชุด

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบความสามารถการเขียนเชิงสร้างสรรค์โดยใช้ชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย

1.1 แบบทดสอบทางภาษา เพื่อใช้สอบนักเรียนก่อนและหลังเรียนจำนวน 2 ชุดๆ ละ 6 ฉบับ

1.2 แบบทดสอบเรียงความ เพื่อใช้สอบนักเรียนก่อนใช้ชุดฝึกและหลังใช้ชุดฝึก จำนวน 2 ชุดๆ ละ 1 ฉบับ

### **การสร้างเครื่องมือและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

#### **การจัดทำชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์**

การจัดทำชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระการเรียนรู้ภาษาไทย สาระที่ 2 การเขียน และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. ศึกษาวิธีสร้างชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์จากคู่มือการสร้างชุดฝึกการเขียนเอกสาร วารสาร และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. สร้างชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด (Guilford, J.P.) จำนวน 6 ชุด เป็นชุดฝึกที่นักเรียนเขียนได้โดยอิสระ ให้นักเรียนแต่ละคนเป็นผู้กำหนดคำ วลี ประโยค ข้อความ เรื่องราวด้วยตนเอง ครูเพียงยกตัวอย่างให้เท่านั้น มีคำตอบหลายทิศทาง เน้นความคล่องในการคิด ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

4. นำชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขความยากง่ายของภาษา ความเหมาะสมของรูปภาพ และความเหมาะสมของระยะเวลากับกิจกรรมในชุดฝึก

5. นำผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ มาหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยคำนวณ หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง .65 - .90 มากกว่า 0.5 ทุกชุด แสดงว่าชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

6. นำชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ที่ได้รับการตรวจและแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน

#### **การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้**

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กับกลุ่มทดลอง ผู้วิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. ศึกษาวิธีการ เทคนิคการจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อ กิจกรรมการเรียนที่เหมาะสมกับการสอนการเขียนอย่างสร้างสรรค์ จากตำราและเอกสารต่าง ๆ
3. ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จากเอกสารคู่มือการเขียนแผนการเรียนรู้
4. ศึกษาข้อบกพร่องเนื้อหาสาระภาษาไทยจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเขียน รวมทั้งศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
5. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน ใช้เวลาแผนละ 2 ชั่วโมง ประกอบด้วย จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล
6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานกรรมการ และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและภาษา จำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำผลการตรวจสอบและข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขประเด็นความสอดคล้องของเนื้อหาและการใช้ภาษา ก่อนนำไปใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป
7. ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แผนการเรียนรู้ที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ และใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

### **การสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล**

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. แบบทดสอบความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ เป็นแบบทดสอบทางภาษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้
  - 1.1 ศึกษาข้อบกพร่องของวิชาภาษาไทยจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเขียน รวมทั้งศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 1.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบจากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
  - 1.3 สร้างแบบทดสอบทางภาษาตามแนวทางทฤษฎีของ กิลฟอร์ด เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 2 ชุด ชุดที่ 1 ใช้ทดสอบก่อนการใช้ชุดฝึกจำนวน 6 ฉบับ ชุดที่ 2 ใช้ทดสอบหลังการใช้ชุดฝึกจำนวน 6 ฉบับ
  - 1.4 นำแบบทดสอบทางภาษาทั้ง 12 ฉบับ ที่จัดทำขึ้นเสนอประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษาของแบบทดสอบ ความเหมาะสมด้านรูปภาพประกอบ เวลาที่ใช้ได้รับคำแนะนำให้ปรับปรุงเรื่องรูปภาพ ในแบบทดสอบทางภาษา ฉบับที่ 1, 2 และฉบับที่ 6 นำคำแนะนำ และข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแบบทดสอบให้เกิดความเหมาะสมเชิงสร้างสรรค์
  - 1.5 นำแบบทดสอบภาษาทั้ง 12 ฉบับ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบตามเนื้อหา และนำผลจากการพิจารณามาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item objective congruence: IOC) ทุกข้อมีค่าดัชนี IOC มากกว่า 0.5

## 2. แบบทดสอบการเขียนเรียงความบรรยายตามภาพ

การสร้างแบบทดสอบความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ แบบการเขียนเรียงความบรรยาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ และในชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ในแต่ละเรื่อง

2.2 ศึกษารูปแบบภาพการ์ตูนจากเอกสาร วารสาร ภาพการ์ตูนจากหนังสือการ์ตูนที่มีอยู่ตามท้องตลาด เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างภาพการ์ตูนให้มีความเหมาะสมกับเนื้อเรื่องชุดฝึกและความสนใจของนักเรียน

2.3 เขียนภาพการ์ตูนจำนวน 10 ภาพ นำภาพการ์ตูนที่สร้างขึ้น จำนวน 10 ภาพ ไปปรึกษาคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

2.4 นำภาพการ์ตูนที่นักเรียนเลือกมากที่สุดเป็นอันดับ 1 เขียนเรียงความแบบบรรยาย

2.5 นำแบบทดสอบเขียนเรียงความที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และนำผลจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item objective congruence: IOC) แต่ละข้อมีค่าดัชนี IOC มากกว่า 0.5

2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วทั้ง 2 ชุด ไปทดลองใช้กับนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลลพบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 30 คน ที่ผ่านการเรียนภาษาไทยในเรื่องการเขียนเชิงสร้างสรรค์มาแล้วในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีของครอนบาค (Cronbach) คือการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2545, หน้า 158) นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### **การตรวจและเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์**

นำแบบทดสอบวัดความสามารถสร้างสรรค์ทั้ง 2 ชุด เป็นข้อสอบแบบอัตนัย โดยให้นักเรียนตอบให้ได้มากที่สุด ไปให้ผู้ตรวจซึ่งเป็นครูผู้สอนวิชาภาษาไทยที่มีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 3 คน ในการคิดคะแนนนั้นจะนำคะแนนของผู้ตรวจทุกท่านมารวมกัน และคิดค่าเฉลี่ย เป็นคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 2 ชุด แบ่งออกได้ ดังนี้

ชุดที่ 1 แบบทดสอบความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบทางภาษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

ในด้านการเขียนสร้างสรรค์ทางภาษาของนักเรียนการตรวจให้คะแนนพิจารณาในองค์ประกอบดังนี้

การเขียนแสดงความคิดคล่องแคล่ว (fluency) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการนับจำนวนคำตอบทั้งหมดที่แตกต่างกัน โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน และไม่คำนึงว่าคำตอบเหล่านั้นจะซ้ำกับคำตอบของคนอื่นหรือไม่

การเขียนแสดงความคิดยืดหยุ่น (flexibility) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการนับจำนวนคำตอบที่ไม่อยู่ในทิศทางเดียวกัน โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน และไม่คำนึงว่าคำตอบเหล่านั้นจะไปซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่

การเขียนแสดงความคิดริเริ่ม (originality) หมายถึง คะแนนที่ได้จากคำตอบที่แตกต่างไปจาก คนอื่น (uncommon response) ให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน

เกณฑ์ในการให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางภาษามีดังนี้

คะแนนการเขียนแสดงความคิดริเริ่ม และการเขียนแสดงความคิดคล่องแคล่ว สำหรับแบบทดสอบทางภาษา ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 5

คะแนนการเขียนแสดงความคิดคล่องแคล่ว การเขียนแสดงความคิดริเริ่ม และการเขียนแสดงความคิดยืดหยุ่น สำหรับแบบทดสอบทางภาษา ฉบับที่ 2

คะแนนการเขียนแสดงความคิดคล่องแคล่ว สำหรับแบบทดสอบทางภาษาฉบับที่ 3 และ 4

คะแนนการเขียนแสดงความคิดคล่องแคล่ว และการเขียนแสดงความคิดยืดหยุ่น สำหรับแบบทดสอบทางภาษา ฉบับที่ 6

ชุดที่ 2 แบบทดสอบการเขียนเรียงความแบบบรรยาย ซึ่งในแบบทดสอบฉบับนี้ ให้นักเรียนเขียนบรรยายภาพที่กำหนดให้ ความยาวไม่น้อยกว่า 10 บรรทัด ใช้เวลา 30 นาที

### การตรวจให้คะแนน

#### 1. วิธีการตรวจ

ผู้ตรวจอ่านเรียงความของนักเรียน ให้คะแนนในแต่ละด้านตามอัตราส่วน ดังนี้		
เนื้อเรื่อง	25	%
การใช้ภาษา	25	%
แนวความคิด	30	%
รูปแบบ	10	%
ลายมือ ตัวสะกด การันต์ เว้นวรรค ย่อหน้า สะอาด	10	%

#### 2. วิธีการกำหนดเกณฑ์

วิธีการกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

5 คะแนน	หมายถึง	ดีมาก
4 คะแนน	หมายถึง	ดี

3 คะแนน	หมายถึง	พอใช้
2 คะแนน	หมายถึง	เกือบใช้ได้
1 คะแนน	หมายถึง	ต้องแก้ไข

### 3. การคิดคะแนน

นำคะแนนในแต่ละเกณฑ์การพิจารณา คูณด้วยน้ำหนักความสำคัญตามอัตราส่วน แล้วนำมารวมกันเป็นคะแนนเรียงความของนักเรียนจากผู้ตรวจ 1 คน นำคะแนนของผู้ตรวจ 3 คน มาเฉลี่ยเป็นคะแนนเรียงความของนักเรียนแต่ละคน

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ไปสอนกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลลพบุรี จำนวน 45 คน โดยมีขั้นตอนการสอนและการรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 ก่อนเรียน
2. ดำเนินการสอนตามแผนการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์
3. ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 หลังเรียน
4. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์
2. ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนวัดผลความสามารถด้านการเขียนเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เปรียบเทียบความสามารถด้านการเขียนเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์โดยใช้ชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัยนำสถิติมาใช้ในกระบวนการวิจัยดังนี้

## 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 เปรียบเทียบผลต่างของคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกโดยใช้ค่าสูตร  $E_1 / E_2$  (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 73)

สูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{n} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{n} \times 100$$

ความหมายของสัญลักษณ์

$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนระหว่างเรียน
$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
$n$	แทน	จำนวนนักเรียน
$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกและกิจกรรม
$B$	แทน	คะแนนเต็มของการประเมินผลหลังเรียน

1.2 หาค่าเฉลี่ย (mean) ของคะแนน (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2545, หน้า 176) โดยใช้

สูตร

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

เมื่อ $\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
$n$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) (วิไล ทองแผ่, 2545, หน้า 184)

$$S.D = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

ความหมายของสัญลักษณ์

S.D	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item objective congruence: IOC) ของชุดฝึกการเขียนเชิงสร้างสรรค์

$$IOC = \frac{\sum x}{n}$$

ความหมายของสัญลักษณ์

IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
n	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทางภาษา โดยใช้ค่าสถิติ Alpha Coefficient (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2545, หน้า 158) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

ความหมายของสัญลักษณ์

$\alpha$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (สัมประสิทธิ์แอลฟา)
n	แทน	จำนวนข้อคำถาม
$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ
$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

## 3. สถิติสำหรับการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

หาค่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้ง 2 ชุด จากการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติทดสอบที (t-test) (ส่วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2538 หน้า 104) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้สูตร ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

ความหมายของสัญลักษณ์

n	แทน	จำนวนนักเรียน
D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนก่อน - หลังเรียน
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างทั้งหมดยกกำลังสอง