

## บทที่ 4

### การประเมินเครื่องมือและการปรับปรุงแก้ไข

เมื่อผู้ศึกษาได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงได้นำบทเรียนที่สร้างขึ้นมาให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ จากนั้นจึงนำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วนั้นไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มศึกษา คือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านปากปาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุตรดิตถ์ เขต 2 จำนวน 18 คน ปรากฏผลตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. ผลการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ผลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ผลจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 1. ผลการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา หลังจากผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการประเมินพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก เกือบทุกรายการยกเว้นรายการที่เกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหาที่มีความน่าสนใจเท่านี้ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ามีคุณภาพดี ส่วนในด้านกราฟิกและการออกแบบ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก มีเพียงบางรายการเท่านั้นที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ายู่ในระดับดี คือในส่วนของปุ่ม (Button) และสัญลักษณ์ (Icon) ถูกจัดวางไว้อย่างได้สัดส่วน สวยงาม ง่ายต่อการใช้งานและในส่วนของเสียงบรรยายที่มีความชัดเจนและมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง ( ตาราง 32 – 35 หน้า 179 - 182 )

## 2. ผลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วนั้น ไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน คือ แบบทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดสอบกลุ่มเล็ก และทดสอบกลุ่มศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### ผลการทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนห้วยสีเสียด ที่ไม่เคยเรียนบทเรียนนี้มาก่อน จำนวน 1 คน เพื่อตรวจสอบในด้านการสื่อความหมาย การใช้ข้อความประกอบการบรรยาย เสียงบรรยาย และรูปภาพประกอบ ผู้ศึกษาพบว่านักเรียนมีความตื่นเต้นดีใจอย่างเห็นได้ชัดเมื่อได้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยความตั้งใจ แม้บทเรียนนี้จะใช้เวลาในการเรียนค่อนข้างมากแต่นักเรียนก็ไม่ได้แสดงอาการเบื่อหน่ายแต่อย่างใด เมื่อนักเรียนตอบคำถามในแบบฝึกหัด นักเรียนจะตั้งใจฟังการอธิบายการเฉลยคำตอบจากบทเรียนด้วยความตั้งใจ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการให้ผลป้อนกลับในบทเรียนนี้เป็นการให้ผลป้อนกลับที่หลากหลายและมีการอธิบายที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งทำให้นักเรียน เรียนรู้ได้ดีและเข้าใจเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ผลป้อนกลับที่ให้ดังกล่าวยังสอดแทรกคำชมหรือคำพูดที่กระตุ้นให้นักเรียนหาคำตอบและกระตุ้นไม่ให้นักเรียนทอดขี้เมือตอบคำถามผิด ทำให้นักเรียนเกิดกำลังใจในการเรียนรู้ต่อไป ซึ่งจากผลจากการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง พบข้อบกพร่องในการเรียนและได้ทำการปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

ตาราง 9 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

| ลำดับที่ | ปัญหาและข้อบกพร่อง  | การปรับปรุงแก้ไข                                    |
|----------|---|---|
| 1.       | ข้อความบางข้อความพิมพ์ผิด เช่น “ จำแนกเศษส่วนตัวตั้ง ตัวบวกและตัวลบ”  | แก้ไขข้อความที่พิมพ์ผิดให้ถูกต้อง                   |
| 2.       | การให้ผลป้อนกลับใน shot ที่ 30 ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีความผิดพลาด โดยเมื่อนักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องลงไปในช่วงว่าง แต่บทเรียนให้ผลป้อนกลับว่ายังไม่ถูกต้อง | แก้ไขผลป้อนกลับให้มีความถูกต้องตรงตามลักษณะการตอบ   |
| 3.       | ใน shot ที่ 34 ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เมื่อนักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องลงไปในช่วงว่าง บทเรียนจะให้ผลป้อนกลับว่า “ ถูกต้องคะ ” ซ้ำไปซ้ำมา ไม่ยอมหยุด            | แก้ไขด้วยการใส่คำสั่ง “หยุด” ให้กับคำตอบใน shot นี้ |

ผลการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก

หลังจากปรับปรุงแก้ไขบทเรียนแล้ว ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองแบบกลุ่มเล็กกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชน ไกรลาศวิทยาคม จำนวน 5 คน ได้ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบตามลำดับ ดังนี้

ตาราง 10 แสดงร้อยละของคะแนนการทดสอบความรู้พื้นฐานที่นักเรียนทำได้ในแต่ละวัตถุประสงค์  
ของนักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 5 คน

| นักเรียน<br>คนที่ | วัตถุประสงค์ข้อที่<br>( ร้อยละของคะแนน ) |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     |    |     |     |     |     |     | จำนวน<br>วัตถุประสงค์ที่<br>ผ่าน 80% ขึ้นไป |
|-------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
|                   | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8  | 9   | 10  | 11  | 12 | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  |   |
| 1                 | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 80 | 100 | 80  | 80  | 90 | 90  | 80  | 100 | 90  | 100 | 17  |
| 2                 | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 80 | 80  | 80  | 100 | 80 | 100 | 80  | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 3                 | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80 | 100 | 80  | 100 | 90 | 90  | 100 | 100 | 90  | 100 | 17  |
| 4                 | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 80 | 80  | 100 | 80  | 90 | 90  | 80  | 100 | 90  | 100 | 17  |
| 5                 | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 80 | 80  | 80  | 100 | 80 | 90  | 80  | 100 | 90  | 100 | 17  |

จากตาราง 10 แสดงว่านักเรียนทุกคนสามารถทำคะแนนการทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน  
ผ่านเกณฑ์ 80 % ในทุกวัตถุประสงค์ ดังนั้นจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 11 แสดงร้อยละของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนที่นักเรียนทำได้ในแต่ละวัตถุประสงค์ของ  
นักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 5 คน

| นักเรียน<br>คนที่ | วัตถุประสงค์ข้อที่<br>(คะแนนเต็ม) |        |      |        |      |        |      |        |      |        |      |        | จำนวน<br>วัตถุประสงค์<br>ที่ผ่านเกณฑ์<br>80% |
|-------------------|-----------------------------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|--|
|                   | 1                                 |        | 2    |        | 3    |        | 4    |        | 5    |        | 6    |        |  |
|                   | (10)                              | ร้อยละ | (10) | ร้อยละ | (20) | ร้อยละ | (23) | ร้อยละ | (20) | ร้อยละ | (23) | ร้อยละ |  |
| 1                 | 2                                 | 20     | 9    | 90     | 9    | 45     | 12   | 52     | 7    | 35     | 11   | 48     | 1  |
| 2                 | 3                                 | 30     | 10   | 100    | 10   | 50     | 12   | 52     | 8    | 40     | 11   | 48     | 1  |
| 3                 | 2                                 | 20     | 10   | 100    | 10   | 50     | 10   | 43     | 8    | 40     | 10   | 43     | 1  |
| 4                 | 2                                 | 20     | 10   | 100    | 10   | 50     | 10   | 43     | 8    | 40     | 11   | 48     | 1  |
| 5                 | 1                                 | 10     | 10   | 100    | 9    | 45     | 10   | 43     | 8    | 40     | 11   | 48     | 1  |

จากตาราง 11 แสดงว่านักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ 80 % ในทุก  
วัตถุประสงค์ตามที่กำหนด ดังนั้นนักเรียนทุกคนจึงต้องเข้าไปเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตาราง 12 แสดงคะแนนการทดสอบหลังเรียนรายบุคคลของนักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 5 คน

| นักเรียน<br>คนที่ | วัตถุประสงค์ข้อที่<br>( คะแนนเต็ม ) |      |      |      |      |      | คะแนนรวม<br>( 106 ) | คิดเป็น<br>ร้อยละ |     |
|-------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|---------------------|-------------------|-----|
|                   | 1                                   | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |                     |                   |     |
|                   | (10)                                | (10) | (20) | (23) | (20) | (23) |                     |                   |     |
| 1                 | 8                                   | 10   | 18   | 15   | 19   | 16   | 86                  | 81                |     |
| 2                 | 9                                   | 9    | 18   | 20   | 18   | 20   | 94                  | 89                |     |
| 3                 | 8                                   | 9    | 19   | 21   | 19   | 18   | 94                  | 89                |     |
| 4                 | 8                                   | 9    | 19   | 21   | 18   | 20   | 95                  | 90                |     |
| 5                 | 10                                  | 10   | 18   | 20   | 16   | 18   | 92                  | 87                |     |
|                   |                                     |      |      |      |      |      | รวม                 | 461               | 435 |
|                   |                                     |      |      |      |      |      | เฉลี่ย              | 92                | 87  |

จากตาราง 12 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคน เท่ากับ 92 หรือ 87 %

ตาราง 13 แสดงจำนวนนักเรียนกลุ่มเล็กที่บรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามที่วัตถุประสงค์แต่ละข้อกำหนด

| นักเรียนคนที่                                   | วัตถุประสงค์ข้อที่<br>( ร้อยละของคะแนนในแต่ละวัตถุประสงค์ ) |     |     |    |     |    |     |        |
|---|---|-----|-----|----|-----|----|-----|--------|
|   | 1   | 2   | 3   | 4  | 5   | 6  |     |        |
| 1   | 80  | 100 | 90  | 65 | 95  | 70 |     |        |
| 2   | 90  | 90  | 90  | 87 | 90  | 87 |     |        |
| 3   | 80  | 90  | 95  | 91 | 95  | 78 |     |        |
| 4   | 80  | 90  | 95  | 91 | 90  | 87 |     |        |
| 5   | 100   | 100 | 90  | 87 | 80  | 78 |     |        |
| จำนวนนักเรียนที่ผ่าน 80%<br>ในแต่ละวัตถุประสงค์ | 5   | 5   | 5   | 4  | 5   | 2  | รวม | เฉลี่ย |
|   |   |     |     |    |     |    | 26  | 4.67   |
| ร้อยละ  | 100   | 100 | 100 | 80 | 100 | 80 | 560 | 93.33  |

จากตาราง 13 แสดงว่าในการทดสอบกลุ่มเล็ก นักเรียนจำนวน 4 ใน 5 คน หรือ 80 % ขึ้นไป สามารถบรรลุผลสำเร็จในการเรียน ตามที่วัตถุประสงค์แต่ละข้อกำหนด โดยมีจำนวนเฉลี่ย 86.67 % ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

### ผลการทดสอบกลุ่มศึกษา

ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับกลุ่มศึกษา ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านปากปาด จำนวน 18 คน ได้ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบตามลำดับ ดังนี้

ตาราง 14 แสดงร้อยละของคะแนนการทดสอบความรู้พื้นฐานที่นักเรียนทำได้ในแต่ละวัตถุประสงค์ของนักเรียนกลุ่มศึกษา จำนวน 18 คน

| นักเรียนคนที่ | วัตถุประสงค์ข้อที่<br>( ร้อยละของคะแนน ) |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |     |     |     | จำนวน<br>วัตถุประสงค์<br>ที่ผ่าน |
|---------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----------------------------------|
|               | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14 | 15  | 16  | 17  |                                  |
| 1             | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50  | 20  | 100 | 100 | 100 | 100 | 0   | 0  | 0   | 100 | 100 | 12                               |
| 2             | 100                                      | 100 | 0   | 100 | 100 | 100 | 50  | 20  | 100 | 100 | 100 | 100 | 0   | 0  | 0   | 100 | 100 | 11                               |
| 3             | 100                                      | 100 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 100 | 100 | 100 | 80  | 0   | 0  | 0   | 80  | 100 | 7                                |
| 4             | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50  | 60  | 100 | 100 | 100 | 50  | 0   | 40 | 0   | 100 | 100 | 11                               |
| 5             | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 80  | 80  | 80  | 100 | 80  | 90  | 80 | 100 | 90  | 100 | 11                               |
| 6             | 100                                      | 100 | 100 | 75  | 100 | 100 | 50  | 60  | 100 | 100 | 100 | 50  | 50  | 30 | 0   | 100 | 100 | 9                                |
| 7             | 100                                      | 100 | 0   | 100 | 80  | 0   | 75  | 60  | 100 | 100 | 100 | 100 | 0   | 0  | 0   | 100 | 0   | 9                                |
| 8             | 100                                      | 100 | 0   | 50  | 80  | 100 | 25  | 40  | 80  | 60  | 60  | 50  | 0   | 0  | 100 | 0   | 100 | 7                                |
| 9             | 100                                      | 100 | 0   | 100 | 60  | 0   | 50  | 0   | 100 | 100 | 100 | 100 | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 8                                |
| 10            | 100                                      | 100 | 0   | 100 | 60  | 0   | 0   | 0   | 80  | 100 | 100 | 70  | 0   | 0  | 50  | 80  | 100 | 8                                |
| 11            | 100                                      | 100 | 0   | 100 | 100 | 0   | 0   | 0   | 80  | 40  | 100 | 100 | 0   | 0  | 0   | 0   | 0   | 11                               |
| 12            | 100                                      | 100 | 0   | 100 | 100 | 0   | 50  | 100 | 100 | 100 | 100 | 80  | 40  | 40 | 0   | 100 | 0   | 11                               |
| 13            | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50  | 20  | 100 | 100 | 100 | 100 | 0   | 0  | 50  | 100 | 100 | 13                               |
| 14            | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 80  | 0   | 50  | 80  | 100 | 80  | 100 | 100 | 100 | 0  | 50  | 100 | 100 | 13                               |
| 15            | 100                                      | 100 | 0   | 100 | 100 | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 100 | 50  | 50  | 0  | 100 | 100 | 100 | 14                               |
| 16            | 100                                      | 100 | 0   | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 20  | 0  | 100 | 100 | 100 | 12                               |
| 17            | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 0   | 50  | 80  | 100 | 100 | 100 | 90  | 50  | 0  | 50  | 100 | 100 | 6                                |
| 18            | 100                                      | 100 | 0   | 75  | 60  | 0   | 75  | 0   | 100 | 100 | 100 | 70  | 0   | 0  | 0   | 0   | 100 | 12                               |

จากตาราง 14 แสดงว่านักเรียนทุกคนมีคะแนนการทดสอบความรู้พื้นฐานไม่ผ่านเกณฑ์ 80 % ครบทุกวัตถุประสงค์จึงต้องกลับไปทบทวนเนื้อหาในวัตถุประสงค์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์

ตาราง 15 แสดงผลการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนกลุ่มศึกษา จำนวน 18 คน ภายหลังจากการ  
ทบทวนเนื้อหา

| นักเรียน<br>คนที่ | วัตถุประสงค์ข้อที่<br>( ร้อยละของคะแนน ) |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | จำนวน<br>วัตถุประสงค์ที่<br>ผ่าน 80% ขึ้นไป |
|-------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
|                   | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  |   |
| 1                 | 100                                      | 80  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 2                 | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 3                 | 100                                      | 80  | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 100 | 90  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 4                 | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 5                 | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 6                 | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 7                 | 100                                      | 80  | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 100 | 80  | 60  | 60  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 8                 | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 9                 | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 90  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 10                | 100                                      | 80  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80  | 80  | 100 | 90  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 11                | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 12                | 100                                      | 80  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 100 | 90  | 90  | 90  | 100 | 80  | 100 | 17  |
| 13                | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 14                | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 15                | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 16                | 100                                      | 80  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 17                | 100                                      | 80  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |
| 18                | 100                                      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 17  |

จากตาราง 15 แสดงว่านักเรียนทุกคน สามารถทำคะแนนการทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน  
ผ่าน 80 % ในทุกวัตถุประสงค์ ดังนั้นจึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 16 แสดงร้อยละของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนที่นักเรียนทำได้ในแต่ละวัตถุประสงค์  
ของนักเรียนกลุ่มศึกษา จำนวน 18 คน

| นักเรียน<br>คนที่ | วัตถุประสงค์ข้อที่<br>(คะแนนเต็ม) |        |      |        |      |        |      |        |      |        |      |        | จำนวน<br>วัตถุประสงค์<br>ที่ผ่านเกณฑ์<br>80% |
|-------------------|-----------------------------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|--|
|                   | 1                                 |        | 2    |        | 3    |        | 4    |        | 5    |        | 6    |        |  |
|                   | (10)                              | ร้อยละ | (10) | ร้อยละ | (20) | ร้อยละ | (23) | ร้อยละ | (20) | ร้อยละ | (23) | ร้อยละ |  |
| 1                 | 6                                 | 60     | 10   | 100    | 3    | 15     | 9    | 39     | 6    | 30     | 9    | 39     | 1  |
| 2                 | 3                                 | 30     | 10   | 100    | 5    | 25     | 5    | 22     | 9    | 45     | 6    | 26     | 1  |
| 3                 | 2                                 | 20     | 7    | 70     | 4    | 20     | 4    | 17     | 5    | 25     | 5    | 22     | 0  |
| 4                 | 2                                 | 20     | 9    | 90     | 4    | 20     | 5    | 22     | 3    | 15     | 6    | 26     | 1  |
| 5                 | 1                                 | 10     | 10   | 100    | 3    | 15     | 6    | 26     | 6    | 30     | 6    | 26     | 1  |
| 6                 | 1                                 | 10     | 9    | 90     | 3    | 15     | 4    | 17     | 4    | 20     | 6    | 26     | 1  |
| 7                 | 1                                 | 10     | 9    | 90     | 6    | 30     | 7    | 30     | 6    | 30     | 6    | 26     | 1  |
| 8                 | 2                                 | 20     | 5    | 50     | 6    | 30     | 6    | 26     | 6    | 30     | 6    | 26     | 0  |
| 9                 | 1                                 | 10     | 9    | 90     | 3    | 15     | 5    | 22     | 6    | 30     | 6    | 26     | 1  |
| 10                | 1                                 | 10     | 9    | 90     | 9    | 45     | 9    | 39     | 3    | 15     | 6    | 26     | 1  |
| 11                | 2                                 | 20     | 10   | 100    | 3    | 15     | 9    | 39     | 4    | 20     | 6    | 26     | 1  |
| 12                | 2                                 | 20     | 6    | 60     | 11   | 55     | 6    | 26     | 3    | 15     | 4    | 17     | 0  |
| 13                | 2                                 | 20     | 10   | 100    | 11   | 55     | 6    | 26     | 6    | 30     | 9    | 39     | 1  |
| 14                | 1                                 | 10     | 10   | 100    | 6    | 30     | 9    | 39     | 4    | 20     | 9    | 39     | 1  |
| 15                | 1                                 | 10     | 10   | 100    | 3    | 15     | 9    | 39     | 9    | 45     | 9    | 39     | 1  |
| 16                | 1                                 | 10     | 10   | 100    | 6    | 30     | 3    | 13     | 6    | 30     | 6    | 26     | 1  |
| 17                | 2                                 | 20     | 9    | 90     | 6    | 30     | 4    | 17     | 9    | 45     | 6    | 26     | 1  |
| 18                | 1                                 | 10     | 10   | 100    | 9    | 45     | 9    | 39     | 3    | 15     | 9    | 39     | 1  |

จากตาราง 16 แสดงว่านักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ 80 % ใน  
ทุกประสงค์ตามที่กำหนด ดังนั้นนักเรียนทุกคนจึงต้องเข้าไปเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
ต่อไป



ตาราง 17 แสดงผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มศึกษา จำนวน 18 คน

| นักเรียน<br>คนที่ | วัตถุประสงค์ข้อที่<br>(คะแนน) |      |      |      |      |      | คะแนน<br>รวม<br>106 | คิดเป็น<br>ร้อยละ |
|-------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|---------------------|-------------------|
|                   | 1                             | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |                     |                   |
|                   | (10)                          | (10) | (20) | (23) | (20) | (23) |                     |                   |
| 1                 | 9                             | 10   | 17   | 20   | 17   | 20   | 93                  | 87.74             |
| 2                 | 8                             | 10   | 17   | 23   | 20   | 23   | 101                 | 95.28             |
| 3                 | 8                             | 9    | 18   | 18   | 16   | 17   | 86                  | 81.13             |
| 4                 | 8                             | 10   | 17   | 20   | 16   | 20   | 91                  | 85.85             |
| 5                 | 9                             | 10   | 20   | 21   | 17   | 22   | 99                  | 93.40             |
| 6                 | 8                             | 9    | 18   | 20   | 16   | 19   | 90                  | 84.91             |
| 7                 | 8                             | 10   | 16   | 21   | 17   | 21   | 93                  | 87.74             |
| 8                 | 9                             | 10   | 16   | 18   | 17   | 16   | 86                  | 81.13             |
| 9                 | 8                             | 10   | 16   | 20   | 16   | 19   | 89                  | 83.96             |
| 10                | 8                             | 9    | 17   | 21   | 16   | 20   | 91                  | 85.85             |
| 11                | 10                            | 10   | 19   | 21   | 19   | 20   | 99                  | 93.40             |
| 12                | 8                             | 10   | 17   | 17   | 16   | 17   | 85                  | 80.19             |
| 13                | 10                            | 10   | 19   | 23   | 18   | 23   | 103                 | 97.17             |
| 14                | 9                             | 10   | 20   | 20   | 19   | 19   | 97                  | 91.51             |
| 15                | 10                            | 9    | 19   | 23   | 18   | 23   | 102                 | 96.23             |
| 16                | 9                             | 10   | 18   | 19   | 18   | 20   | 94                  | 88.68             |
| 17                | 9                             | 10   | 16   | 20   | 17   | 19   | 91                  | 85.85             |
| 18                | 9                             | 10   | 18   | 21   | 18   | 21   | 97                  | 91.51             |
| รวม               |                               |      |      |      |      |      | 1687                | 1591.51           |
| เฉลี่ย            |                               |      |      |      |      |      | 93.72               | 88.42             |

จากตาราง 17 แสดงคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคน  
เท่ากับ 93.72 หรือ 88.42 % ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตาราง 18 แสดงจำนวนนักเรียนกลุ่มศึกษาที่บรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามที่จุดประสงค์แต่ละข้อ  
กำหนด

| นักเรียนคนที่                                   | วัตถุประสงค์ข้อที่<br>( ร้อยละของคะแนนในแต่ละวัตถุประสงค์ ) |     |     |       |     |       |        |        |
|---|---|-----|-----|-------|-----|-------|--------|--------|
|   | 1   | 2   | 3   | 4     | 5   | 6     |        |        |
| 1   | 90  | 100 | 85  | 87    | 85  | 87    |        |        |
| 2   | 80  | 100 | 85  | 100   | 100 | 100   |        |        |
| 3   | 80  | 90  | 80  | 78    | 80  | 74    |        |        |
| 4   | 80  | 100 | 85  | 87    | 80  | 87    |        |        |
| 5   | 90  | 100 | 100 | 91    | 85  | 96    |        |        |
| 6   | 80  | 90  | 90  | 87    | 80  | 83    |        |        |
| 7   | 80  | 100 | 80  | 91    | 85  | 91    |        |        |
| 8   | 90  | 100 | 80  | 78    | 80  | 70    |        |        |
| 9   | 80  | 100 | 80  | 87    | 80  | 83    |        |        |
| 10  | 80  | 90  | 85  | 91    | 80  | 87    |        |        |
| 11  | 100   | 100 | 95  | 91    | 95  | 87    |        |        |
| 12  | 80  | 100 | 85  | 74    | 80  | 74    |        |        |
| 13  | 100   | 100 | 95  | 100   | 90  | 100   |        |        |
| 14  | 90  | 100 | 100 | 87    | 95  | 83    |        |        |
| 15  | 100   | 90  | 95  | 100   | 90  | 100   |        |        |
| 16  | 90  | 100 | 90  | 83    | 90  | 87    |        |        |
| 17  | 90  | 100 | 80  | 87    | 85  | 83    |        |        |
| 18  | 90  | 100 | 90  | 91    | 90  | 91    |        |        |
| จำนวนนักเรียนที่ผ่าน 80%<br>ในแต่ละวัตถุประสงค์ | 18  | 18  | 18  | 15    | 18  | 15    | รวม    | เฉลี่ย |
|   |   |     |     |       |     |       | 102.00 | 17.00  |
| ร้อยละ  | 100   | 100 | 100 | 83.33 | 100 | 83.33 | 566.67 | 94.44  |

จากตาราง 18 แสดงว่านักเรียนจำนวน 15 ใน 18 คน หรือ 83.33 % ขึ้นไปสามารถ  
บรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามที่วัตถุประสงค์แต่ละข้อที่กำหนด โดยมีจำนวน 94.44 % ซึ่งสูงกว่า  
เกณฑ์ที่กำหนด

ดังนั้นจึงถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.42 /  
94.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

### 3. ผลจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า นักเรียนมีความตื่นเต้นตั้งแต่เมื่อครั้งได้ทราบว่าจะได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนักเรียนทำแบบทดสอบต่างๆด้วยความมุ่งมั่นและตั้งใจ เพื่อที่จะสามารถเข้ามาศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ และในขณะที่ทำการศึกษาอยู่นั้น นักเรียนทุกคนศึกษาบทเรียนด้วยความตั้งใจ ไม่คุยหรือแกล้งเพื่อนเหมือนในห้องเรียนปกติ นอกจากนี้ผู้ศึกษายังสังเกตพบว่านักเรียนจะแสดงท่าทางดีใจอย่างเห็นได้ชัด เมื่อได้ผลป้อนกลับมาว่าสิ่งที่ตอบไปนั้นถูกต้อง หรือถ้านักเรียนตอบคำถามผิด นักเรียนจะตั้งใจฟังคำอธิบายถึงเหตุผลที่ตอบผิดและสามารถตอบคำถามนั้นอีกครั้งได้อย่างถูกต้อง