



### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "ความรู้ขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับคลื่นหัวใจสำหรับพยาบาล" ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นดังนี้คือ

1. ศึกษาเทคนิควิธีสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจากตำรา เอกสารและผู้เชี่ยวชาญด้านนี้โดยตรง ตลอดจนศึกษาจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีผู้สร้างขึ้น และนำไปใช้ใน ปัจจุบัน ผู้วิจัยได้เลือกทำบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงและบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา ทั้ง 2 ชนิด ในเนื้อหาเรื่องเดียวกัน โดยให้เนื้อหาในบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงเป็นการวางพื้นฐานความรู้ ส่วนเนื้อหาในบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาเป็นบทสรุปทบทวนและทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนในความรู้ที่ผ่านมาทั้งหมด

2. ศึกษาความรู้เรื่องคลื่นหัวใจ ซึ่งมีทั้งคลื่นหัวใจปกติและคลื่นหัวใจผิดปกติ ตลอดจนขอบเขตความรู้เรื่องคลื่นหัวใจที่พยาบาลต้องปฏิบัติ ผู้วิจัยได้แบ่งความรู้เกี่ยวกับคลื่นหัวใจที่พยาบาลควรทราบไว้ 2 ตอนคือ

ก. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคลื่นหัวใจ

ข. ความรู้เกี่ยวกับคลื่นหัวใจที่เด่นผิดปกติและการพยาบาล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ในเรื่อง ความรู้ขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับคลื่นหัวใจเท่านั้น

3. กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน หลังจากศึกษาความรู้เรื่องเกี่ยวกับคลื่นหัวใจแล้ว ผู้วิจัยจึงกำหนดวัตถุประสงค์ว่า จะให้พยาบาลได้เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง เพื่อที่จะได้กำหนดเนื้อหาต่อไป

วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคลื่นหัวใจสำหรับพยาบาล ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นมีดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ทั่วไป	จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของคลื่นหัวใจ ตลอดจนปรากฏการณ์ไฟฟ้าหัวใจ	1. ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายของคลื่นหัวใจได้ถูกต้อง 2. ผู้เรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ไฟฟ้าในกล้ามเนื้อหัวใจได้ถูกต้องสมเหตุผล
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของกระดาษกราฟที่ใช้นับหีคลื่นหัวใจ ตลอดจนคลื่นหัวใจที่ปรากฏอยู่บนกระดาษบันทึกได้	1. ผู้เรียนสามารถระบุความหมายของกระดาษกราฟที่ใช้นับหีคลื่นหัวใจในแต่ละช่องทั้งแนวตั้งและแนวนอนได้ถูกต้อง 2. ผู้เรียนสามารถระบุชื่อและลักษณะของคลื่นหัวใจที่ปรากฏอยู่บนกระดาษบันทึกได้ถูกต้อง
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับกลไกการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ ตลอดจนความสัมพันธ์ของคลื่นหัวใจที่บันทึกได้กับการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ	1. ผู้เรียนสามารถอธิบายกลไกการนำคลื่นไฟฟ้าภายในเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจที่ทำให้เกิดการหดคลายตัวของหัวใจแต่ละส่วนได้ถูกต้อง 2. ผู้เรียนสามารถระบุชื่อ ตำแหน่งและเส้นทางเดินของคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ถูกต้อง 3. ผู้เรียนสามารถเขียนชื่อและลักษณะของคลื่นหัวใจปกติได้ถูกต้อง 4. ผู้เรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของคลื่นหัวใจที่บันทึกได้กับการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจแต่ละส่วนได้ถูกต้อง

## วัตถุประสงค์ทั่วไป

## จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

- |  |   |
|--|---|
| <p>4. มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับ<br/>คุณสมบัติ ตลอดจนการบีบคลาย<br/>ตัวของกล้ามเนื้อหัวใจได้</p>  | <p>1. ผู้เรียนสามารถระบุคุณสมบัติของกล้ามเนื้อหัวใจแต่ละ<br/>ส่วนในการกำเนิดแหล่งคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ถูกต้อง</p> <p>2. ผู้เรียนสามารถนิยามอัตราการทำงานของหัวใจและ<br/>อธิบายจังหวะการเต้นของหัวใจที่กำหนดให้ได้<br/>ถูกต้อง</p>  |
| <p>5. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และเข้าใจ<br/>เกี่ยวกับวิธีการอ่านคลื่น<br/>หัวใจปกติที่บันทึกได้กับคลื่น<br/>หัวใจที่ผิดไปจากปกติได้</p> | <p>1. ผู้เรียนสามารถบอกระยะเวลาการนำคลื่นไฟฟ้าหัวใจ<br/>จากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่งได้ถูกต้อง</p> <p>2. ผู้เรียนสามารถแสดงวิธีการนับอัตราการเต้นของหัวใจ<br/>บนกระดาษบันทึกที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3. ผู้เรียนสามารถจำแนกคลื่นหัวใจปกติจากคลื่นหัวใจ<br/>ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง</p> |

4. กำหนดเนื้อเรื่อง ความรู้ขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับคลื่นหัวใจโดยการยึดวัตถุประสงค์  
ที่ได้กำหนดไว้ นอกจากผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมโดยการยึด  
วัตถุประสงค์แล้ว ยังได้เรียงลำดับเนื้อหาให้ผู้เรียนเรียนรู้เฉพาะความรู้ขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับ  
คลื่นหัวใจเท่านั้น โดยกำหนดหัวเรื่องดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง มี 4 หัวเรื่องคือ

1. คลื่นหัวใจ
2. กระดาษบันทึกคลื่นหัวใจ
3. คลื่นไฟฟ้าหัวใจและการทำงานของหัวใจ
4. การทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ

ตอนที่ 2 บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา มี 1 หัวเรื่อง คือ

1. การนับอัตราการเต้นและการจำแนกคลื่นหัวใจปกติ

5. สร้างแบบสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งนี้เป็นแบบปรนัยและแบบเลือกตอบ (Multiple choices) มี 4 หัวเลือก จำนวน 62 ข้อ ใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียน (Pre-test and Post test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนว่ามีความรู้เพิ่มขึ้นเพียงไรหลังจากเรียนบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาเพื่อต้องการทราบว่า การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมนั้นบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบที่สร้างขึ้นไปหาประสิทธิภาพ โดยให้พยาบาลผู้เข้ารับการอบรมการพยาบาลอายุรศาสตร์ สาขาโรคหัวใจและทรวงอกของคณะพยาบาลศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 30 คน เป็นผู้ทำแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยได้จัดพิมพ์เนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องความรู้ขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับคลื่นหัวใจตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ไปแจกก่อน 1 สัปดาห์ แล้วไปทดสอบแบบสอบ ทหาระกัมกับความเชื่อมั่น ปรากฏว่า แบบสอบมีความเชื่อมั่น 0.75 ซึ่งมีมาตรฐานเชื่อถือได้ (ดูรายละเอียดการคำนวณในภาคผนวก ตารางที่ 7) จากนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์แบบสอบ แต่ละข้อโดยทหาระกัมความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้เทคนิค 33% และได้เลือกข้อสอบเฉพาะข้อที่มีค่าทหาระกัมความยาก ตั้งแต่ .20-.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป มีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ รวมกับข้อสอบที่มีค่าใกล้เคียงและจำเป็นต้องเก็บไว้เพื่อให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยปรับปรุงให้ดีขึ้น ฉะนั้นแบบสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จึงมีข้อสอบทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ (ดูรายละเอียดได้จากตารางการคำนวณในภาคผนวก ตารางที่ 8)

6. สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม โดยมีขั้นตอนดังนี้

ก. การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ความรู้ขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับคลื่นหัวใจสำหรับพยาบาล โดยเรียงลำดับตามเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

โดยครั้งแรกบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงมีจำนวน 58 กรอบ 112 คำตอบ และ  
บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขามี 9 กรอบขึ้น และ 28 กรอบย่อย มี 9 คำตอบ

ข. นำบทเรียนแบบโปรแกรมและแบบสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหา  
วิชาตรวจทานแก้ไข ปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้ถูกต้อง

ค. นำบทเรียนแบบโปรแกรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสร้างบทเรียน  
แบบโปรแกรมตรวจแก้ไขรูปแบบให้ถูกต้องตามหลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ง. นำบทเรียนแบบโปรแกรมและแบบสอบทั้งหมดเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุม  
คุณภาพวิจัย เพื่อตรวจแก้ไขปรับปรุง

7. เลือกตัวอย่างประชากร เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแบบโปรแกรมสำหรับพยาบาล เรื่อง "ความรู้ขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับ  
คลื่นหัวใจ" ที่สร้างขึ้นและผ่านการแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองหาประสิทธิภาพ โดยเลือก  
ตัวอย่างประชากรและทำตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เป็นการทดลองแบบเดี่ยว

ผู้วิจัยได้เลือกพยาบาลจำนวน 3 คน ที่เรียนสำเร็จในระดับประกาศนียบัตร  
พยาบาล อนุปริญญาพยาบาล และปริญญาพยาบาลอย่างละ 1 คน แบ่งการทดลองออกเป็น  
3 ครั้ง

ครั้งแรก ให้พยาบาลผู้สำเร็จประกาศนียบัตรพยาบาลทำแบบทดสอบก่อน  
แล้วจึงให้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม เมื่อเรียนจบให้ทำแบบสอบอีกครั้งหนึ่ง นำผลการเรียน  
มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

ครั้งที่สอง นำบทเรียนที่แก้ไขแล้วไปให้พยาบาลระดับอนุปริญญา ทดสอบทำ  
โดยปฏิบัติเช่นเดียวกับครั้งแรก นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอีก

ครั้งที่สาม นำบทเรียนที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปให้พยาบาลผู้สำเร็จปริญญา  
พยาบาลทดสอบ โดยปฏิบัติเช่นเดียวกับครั้งที่สอง แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง  
ในบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง

ผลการทำแบบสอบทั้งก่อนและหลัง เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมและผลการทำแบบฝึกปฏิบัติในบทเรียน คิดเป็นร้อยละ

ขั้นที่ 2 เป็นการทดลองแบบกลุ่ม

หลังจากที่ได้ปรับปรุงแก้ไขการทดลองแบบเดี่ยวเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองกับพยาบาลจำนวน 10 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย คำเนิการทดลองโดยให้พยาบาลทำแบบสอบก่อนเรียน แล้วจึงให้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม เมื่อเรียนจบให้ทำแบบสอบอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นที่ 3 เป็นการทดลองแบบสนาม

หลังจากได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนในการทดลองแบบกลุ่มแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองกับนักศึกษาปริญญาพยาบาล : คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 100 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังจากเรียนบทเรียนจบแล้วอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หา

ก. ประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

ข. ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบสอบก่อนและหลังเรียน

บทเรียนแบบโปรแกรม

8. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ก. สูตรที่ใช้ในการสร้างและวิเคราะห์แบบสอบ มีดังนี้

(ก) คำนวณความเชื่อมั่นของแบบสอบโดยใช้สูตร กูเดอร์

ริชาร์คสัน 21 (Kuder Richardson Formular 21) คือ

$$r = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{M(1 - \frac{M}{n})}{\sigma^2} \right]$$

เมื่อ  $r$  = ค่าระดับความเชื่อมั่นของแบบสอบ  
 $n$  = จำนวนข้อสอบ  
 $M$  = ค่าคะแนนเฉลี่ย  
 $\sigma$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน<sup>1</sup>

2. ค่าความหาอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Power of Discrimination) และระดับความยากของข้อสอบ (Degree of Difficulty) โดยใช้สูตรของจอห์นสัน (Johnson) ดังนี้

$$\text{สูตร } P = \frac{R_u + R_l}{2N}$$

$$D = \frac{R_u - R_l}{N}$$

เมื่อ  $P$  = ระดับความยาก  
 $D$  = อำนาจจำแนก  
 $R_u$  = จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก  
 $R_l$  = จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก  
 จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม<sup>2</sup>

1

Victor H. Noll and Dale P. Scannell, Introduction to Educational Measurement, 3d.ed. (New York : Houghton Mifflin Company, 1972), p. 150.

2

A Pemberton Johnson, Principles of Education and Psychological Measurement (Chicago : Raud McNally and Co., 1969), pp.376-380.

## 8.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม ที่สร้างขึ้น

### ก. การวิเคราะห์เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ของบทเรียนแบบโปรแกรม

90 ตัวแรก หมายถึง

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักศึกษาแต่ละคนจึงทำบทเรียนได้ถูกต้อง และนักศึกษาแต่ละคนจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

2. ค่าเฉลี่ยคะแนนในแต่ละกรอบซึ่งมีนักศึกษาตอบได้ถูกต้อง แต่ละกรอบจะต้องมีคนตอบถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 90

ในการวิเคราะห์บทเรียนแบบโปรแกรม ผู้วิจัยได้สำรวจคำตอบที่นักศึกษาแต่ละคนทำแบบฝึกปฏิบัติได้ถูกต้องในแต่ละกรอบ นำคะแนนมารวมกัน และหาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่นักศึกษาแต่ละคนทำบทเรียนได้ถูกต้อง และนำจำนวนนักศึกษาที่ทำแบบฝึกปฏิบัติได้ถูกต้องในกรอบเดียวกันในแต่ละกรอบ ทั้งนี้เพื่อดูว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพเชื่อถือได้ตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวแรกหรือไม่

สำหรับแบบสอบผู้วิจัยได้ตรวจคำตอบที่นักศึกษาแต่ละคนทำใน แบบสอบหลังจากได้ เรียบบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว และนำคะแนนที่นักศึกษาตอบถูกต้องทั้งหมดมารวมกันหาค่าเฉลี่ย ร้อยละของคะแนนที่นักศึกษาทั้งหมดตอบถูก เพื่อดูว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิ ภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 ตัวหลังหรือไม่

ข. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและ หลัง เรียบบทเรียนแบบโปรแกรมโดยทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ตามสูตรคำนวณ หาค่า ดังนี้

$$Z = \frac{DX}{S \cdot d\bar{x}}$$

เมื่อ DX = มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง

S.d $\bar{x}$  = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง ซึ่งหาได้จากสูตร

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



และ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างซึ่งหาได้จากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N}}$$

เมื่อ  $d^2 = \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}$

และ D = ผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียน  
แต่ละคู่<sup>1</sup>

ในการทดลองแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้แก้ไขปรับปรุงบทเรียนในค้ำต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. เปลี่ยนแปลงข้อความบางตอนในกรอบเพื่อลดความคลุมเครือ ช่วยให้ผู้เรียน  
ได้เข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น

2. เน้นเนื้อหาบางตอนโดยขีดเส้นข้อความที่ต้องการให้ผู้เรียนมองเห็นความ  
สำคัญ พยายามทำความเข้าใจและจดจำไว้ให้ได้ เนื่องจากบทเรียนเรื่องนี้มีตัวเลขที่ต้อง  
จดจำให้ได้ จึงจะทำแบบทดสอบและเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

หลังจากปรับปรุงแก้ไขบทเรียนแล้ว จำนวนกรอบและจำนวนคำคําคอบยังคงมี  
จำนวนคงเดิม

ผลของการทดลองแบบกลุ่มเล็ก

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการนำบทเรียนแบบโปรแกรมที่ปรับปรุงจากการทดลอง  
แบบกลุ่มเล็ก ไปทดลองกับพยาบาลของโรงพยาบาลนครเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
เชียงใหม่ ซึ่งมีระดับการศึกษาพยาบาลทั้งประกาศนียบัตรพยาบาล, อนุปริญญาพยาบาล  
และปริญญาพยาบาล จำนวน 10 คน นำมาวิเคราะห์ ปรากฏผลดังตารางที่ 1

1

N.M.Downie and R.W.Heath, Basic Statistical Methods, 3d ed.

(New York : Haper & Row, Publisher, 1970), p. 172.



ตารางที่ 1) ผลการทดลองแบบกลุ่มเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

คนที่	คะแนนทำแบบสอบก่อนเรียนบทเรียน		คะแนนทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียน	
	คะแนน (30)	ร้อยละ	คะแนน (30)	ร้อยละ
1	10	33.33	21	70
2	13	43.33	29	96.66
3	12	40	27	90
4	5	16.66	27	90
5	17	56.66	27	90
6	10	33.33	29	96.66
7	18	60	29	96.66
8	7	23.33	24	80
9	14	46.66	25	83.33
10	3	10	27	90
	$\bar{x}$	11.9	$\bar{x}$	88.33

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อทำคะแนนในการทำแบบสอบถามทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนมาเปรียบเทียบกันในลักษณะของแผนภูมิจะไ้ดังนี้

แผนภูมิที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

