

# การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในเรื่องการคำนวณความแรงของเภสัชภัณฑ์ และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน

วริศรา ศรีสุริยาชัย<sup>1\*</sup>, ชลธิชา อมรโรจน์วรฤดี<sup>2</sup>

<sup>1</sup> M.Sc. in Pharm. (Clinical Pharmacy) อาจารย์ ภาควิชาเทคนิคเภสัชกรรม วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น

<sup>2</sup> M.Sc. (Pharmaceutical Chemistry and Natural Products) อาจารย์ ภาควิชาเทคนิคเภสัชกรรม

วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น

\* ติดต่อผู้พิมพ์: วริศรา ศรีสุริยาชัย ภาควิชาเทคนิคเภสัชกรรม วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น

โทร 043 221770 อีเมล: warisara@scphkk.ac.th

## บทคัดย่อ

**การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในเรื่องการคำนวณความแรงของเภสัชภัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน**

วริศรา ศรีสุริยาชัย<sup>1\*</sup>, ชลธิชา อมรโรจน์วรฤดี<sup>2</sup>

ว. เภสัชศาสตร์อีสาน 2560; 13(2) : 39-52

รับบทความ : 16 พฤศจิกายน 2559

ตอบรับ : 1 พฤษภาคม 2560

ทักษะและความเข้าใจเกี่ยวกับการคำนวณทางเภสัชกรรมนั้นเป็นพื้นฐานที่มีความสำคัญและเกี่ยวเนื่องกับงานด้านเภสัชกรรมในหลายด้าน เช่น การจัดจ่ายยา การผลิตยา ซึ่งล้วนแล้วแต่ส่งผลต่อการรักษาทั้งสิ้น ดังนั้นเพื่อให้ นักศึกษามีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการคำนวณความแรงของเภสัชภัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันมากยิ่งขึ้น จึงได้ทำการศึกษาเป็นแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental study) รูปแบบ two groups pretest-posttest design มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องความแรงของเภสัชภัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาธารณสุขศาสตร์ (เทคนิคเภสัชกรรม) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น จำนวน 32 คน วิธีดำเนินการวิจัย: ทำการสุ่มอย่างง่ายโดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน ได้แก่ กลุ่มควบคุมได้รับเอกสารประกอบการสอน เอกสารประกอบการบรรยายร่วมกับการบรรยายจากอาจารย์ในชั้นเรียนตามปกติ และกลุ่มทดลองได้รับเอกสารประกอบการสอน เอกสารประกอบการบรรยาย ร่วมกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประเมินความรู้ความเข้าใจด้วยคะแนนก่อนเรียน หลังเรียนทันที และหลังเรียน 2 สัปดาห์ ประเมินคะแนนความคิดเห็นต่อการเรียนจากผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม รวมทั้งประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยกลุ่มทดลอง ผลการวิจัย: พบว่าคะแนนความรู้ก่อนเรียน หลังเรียนทันที และหลังเรียน 2 สัปดาห์ระหว่าง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.75$ ,  $p = 0.55$  และ  $p = 0.47$  ตามลำดับ) นอกจากนี้พบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีคะแนนความรู้หลังเรียนสูงกว่าคะแนนความรู้ก่อนเรียนและคะแนนความรู้หลังเรียน 2 สัปดาห์สูงกว่าคะแนนความรู้หลังเรียนทันทีที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) สำหรับความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนของทั้ง 2 กลุ่มอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยพบว่ากลุ่มควบคุมให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมต่อรูปแบบการสอนสูงกว่ากลุ่มทดลองแต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.49$ ) อย่างไรก็ตามกลุ่มทดลองให้คะแนนความน่าสนใจของการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) นอกจากนี้พบว่ากลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในภาพรวมในระดับมากถึงมากที่สุด 5 หัวข้อ ได้แก่ 1) มีการดำเนินเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา 2) ตัวอักษรที่ใช้ในโปรแกรมมีความชัดเจน อ่านง่าย ขนาดเหมาะสม 3) รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา 4) ความชัดเจนของเสียงและกราฟิก 5) การใช้งานโปรแกรมง่าย ไม่ซับซ้อน สรุปผลการวิจัย: การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยเพิ่มความรู้ความเข้าใจในเรื่องความแรงของเภสัชภัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนด้วยวิธีการบรรยาย ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการปรับรูปแบบการเรียนการสอน และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนรวมถึงส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

**คำสำคัญ:** บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์, การคำนวณ, ความแรงของเภสัชภัณฑ์

## The Development of E-Learning in Calculating of Pharmaceutical Concentration and Preparing a Desired Strength of Solution

Warisara Srisuriyachanchai<sup>1\*</sup>, Chonticha Amornrojvaravut<sup>2</sup>

<sup>1</sup> M.Sc. in Pharm. (Clinical Pharmacy) Lecturer, Pharmacy Technique Department, Sirindhorn College of Public Health Khon Kaen

<sup>2</sup> M.Sc. (Pharmaceutical Chemistry and Natural Products) Lecturer, Pharmacy Technique Department,  
Sirindhorn College of Public Health Khon Kaen

\* **Corresponding author:** Warisara Srisuriyachanchai, Pharmacy Technique Department, Sirindhorn College of Public Health Khon Kaen 40000  
Thailand, Tel +66 43 221770, E-mail: warisara@scphkk.ac.th

### Abstract

#### The Development of E-Learning in Calculating of Pharmaceutical Concentration and Preparing a Desired Strength of Solution

Warisara Srisuriyachanchai<sup>1\*</sup>, Chonticha Amornrojvaravut<sup>2</sup>

IJPS, 2017; 13(2) : 39-52

**Received :** 16 November 2017

**Accepted :** 1 May 2017

Basic skill and understanding of pharmaceutical calculation are important principle in many pharmaceutical activities, for example, dispensing and manufacturing process, which affect the outcome of patient treatment. To improve students' ability in basic calculation of pharmaceutical concentration and preparing a desired strength of solution, this study was conducted and designed as two groups pretest-posttest quasi-experiment. The objectives of this study were to develop Computer Assisted Instruction (CAI) in a topic of calculating of pharmaceutical concentration and preparing a desired strength of solution for 1<sup>st</sup> year Diploma of Public Health (Pharmacy Technique) students (n=32) at Sirindhorn College of Public Health Khon Kaen. **Methods:** Students were randomly allocated to 2 groups. The control group (n=16) recieved handouts and studied by lecturer. The intervention group (n=16) received handouts and CAI to studied by themselves. The outcomes were pretest, posttest and 2 weeks after posttest scores, comments and satisfaction of both groups. **Results:** the mean score of pretest, posttest and 2 weeks after posttest between 2 groups were not statistical different ( $p = 0.75$ ,  $p = 0.55$  and  $p = 0.47$  respectively). Posttest score of both groups were significantly higher than pretest score ( $p < 0.05$ ) same as 2 week posttest score of both groups were significantly higher than posttest score ( $p < 0.05$ ). The opinion scores of pattern of learning was in a good to excellent level and overall satisfaction score of pattern of learning in control group were significantly higher than intervention group but not statistical difference ( $p = 0.49$ ). On the other hand, intervention group were significantly higher score in interested CAI than traditional lecture ( $p < 0.05$ ) However, Intervention group has satisfaction to CAI score was in excellent. In addition, the top 5 issues were 1) the content has sequencing and organization 2) the font size is easy to read, contrast and balance 3) images were consistent with the content 4) audio and graphic are loud and clear 5) the software is easy to use. **Conclusion:** Studying with CAI improves understanding in calculating of pharmaceutical concentration and preparing a desired strength of solution as same as traditional lecture. CAI lesson could be an alternative teaching method for student to improve the learning effectiveness and promoting of their self-study process.

**Keywords:** E-Learning, Calculate, Pharmaceutical concentration

## 1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ซึ่งให้ความหมายเกี่ยวกับการศึกษาว่า “การศึกษา” หมายความว่ากระบวนการเรียนรู้เพื่อความรู้ การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ขึ้นเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (Mahidol Wittayanusorn School, 2008; Ministry of Education, 1999) มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ วัฒนธรรมและวิถีคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอน จากการเน้นครูเป็นศูนย์กลาง เปลี่ยนมาเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อพัฒนาลักษณะของผู้เรียนที่พึงประสงค์ คือ ให้เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข ดังนั้น ครูจึงมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน การพัฒนาวิธีการสอนของครู จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ข้อหนึ่งสำหรับผู้สอนที่ใช้หลักการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือ ครูผู้สอนมีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาการเรียนรู้อย่างตนเองและผู้เรียน เช่น ใช้คอมพิวเตอร์ในการหาความรู้จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้าและนำมาอภิปรายในชั้นเรียน ผูกการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการประมวลผลข้อมูล และจัดทำรายงาน พัฒนาและใช้สื่อการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งการศึกษาในยุคปัจจุบันเป็นยุคที่ผู้เรียนสามารถพึ่งพาเทคโนโลยีสารสนเทศได้มากขึ้นกว่าอดีตอย่างมาก การพัฒนาสื่อการสอนทางคอมพิวเตอร์ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ได้ดี (Arunmanakul and Permsuwan, 2014; Chanakit *et al.*, 2012; Kausar *et al.*, 2008; Kunwaradisai *et al.*, 2010) และเหมาะสมกับบริบทในยุคปัจจุบันที่ทุกคนสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาสารสนเทศ (เทคนิคเภสัชกรรม) เป็นหลักสูตรที่ผลิตบัณฑิตเพื่อเป็นผู้ช่วยเภสัชกรซึ่งจำเป็นต้องมีความสามารถรอบด้านเกี่ยวกับงานด้านเภสัชกรรม ซึ่งทักษะและความเข้าใจเกี่ยวกับการคำนวณทางเภสัชกรรมนั้นเป็นพื้นฐานที่มีความสำคัญและเกี่ยวเนื่องกับงานด้านเภสัชกรรมในหลายด้าน เช่น การจัดจ่ายยา การผลิตยา เป็นต้น ในอดีตที่ผ่านมา นักศึกษามีปัญหาในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการคำนวณทางเภสัชกรรมอย่างมาก ส่งผลให้เมื่อไปฝึกปฏิบัติงานจริง นักศึกษาไม่มีทักษะการ

คำนวณที่ดีมากพอ ส่งผลให้แหล่งฝึกต้องทบทวนการคำนวณใหม่ให้นักศึกษา จึงไม่สามารถฝึกปฏิบัติงานได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นภาควิชาเทคนิคเภสัชกรรม วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหานี้ ผู้วิจัยต้องการปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอนในเรื่องการคำนวณเภสัชกรรมจากเดิม โดยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความแรงของเภสัชภัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน ซึ่งการคำนวณในเรื่องนี้มีการใช้อย่างแพร่หลายในงานด้านเภสัชกรรมและเป็นพื้นฐานในการใช้คำนวณทางเภสัชกรรมเรื่องอื่นอีกด้วย โดยในปัจจุบันมีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เพื่อเพิ่มการเรียนรู้มีประสิทธิภาพในหลายหัวข้อ (Chanakit *et al.*, 2012; Kausar *et al.*, 2008) หากแต่ในประเทศไทยไม่ค่อยมีการศึกษาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณทางเภสัชกรรมมากนัก โดยส่วนใหญ่เป็นการเรียนในหัวข้อเกี่ยวกับเภสัชวิทยาหรือเภสัชบำบัด (Arunmanakul and Permsuwan, 2014; Kunwaradisai *et al.*, 2010; Pannaroaj *et al.*, 2013; Phimarn *et al.*, 2012; Phimarn *et al.*, 2013) การศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องการคำนวณความแรงของเภสัชภัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันซึ่งน่าจะเป็นวิธีที่สามารถช่วยพัฒนาการศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพิ่มความสามารถในการสอนของครูอาจารย์ และช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น (Laohajatsang, 1998)

## วิธีดำเนินการวิจัย

### รูปแบบการวิจัย

การศึกษาแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental study)

รูปแบบ two groups pretest-posttest design ศึกษาในนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาสารสนเทศ (เทคนิคเภสัชกรรม) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น ที่ได้ลงทะเบียนเรียนรายวิชารูปแบบเภสัชภัณฑ์และการเตรียมยาเบื้องต้น 1 (Pharmaceutical Dosage Forms and Fundamental Compounding 1) ระหว่างเดือนมกราคม ถึงพฤษภาคม 2559

## กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 32 คน ถูกแบ่งเป็นชายและหญิง แล้วเรียงคะแนน GPA ของนักศึกษาแต่ละเพศจากคะแนนมากไปน้อย จากนั้นแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน ได้แก่ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยนักศึกษาที่มีลำดับเลขคี่ของเพศหญิงอยู่กลุ่มควบคุม ลำดับเลขคู่ของเพศหญิงอยู่กลุ่มทดลอง และนักศึกษาที่มีลำดับเลขคี่ของเพศชายอยู่กลุ่มทดลอง ลำดับเลขคู่ของเพศชายอยู่กลุ่มควบคุม โดยกำหนดให้กลุ่มทดลองได้รับเอกสารประกอบการสอน เอกสารประกอบการบรรยาย ร่วมกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และกลุ่มควบคุมได้รับเอกสารประกอบการสอน เอกสารประกอบการบรรยายร่วมกับการบรรยายจากอาจารย์ในชั้นเรียนตามปกติ หลังจากเรียนเสร็จนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มจะได้รับเฉพาะเอกสารประกอบการสอนและเอกสารประกอบการบรรยายกลับไปเพื่อใช้ทบทวน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เอกสารประกอบการสอน เรื่องความแรงของเกสซ์กัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน 2) เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่องความแรงของเกสซ์กัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน 3) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความแรงของเกสซ์กัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน 4) แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องความแรงของเกสซ์กัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน 5) แบบประเมินความคิดเห็นต่อการเรียนโดยวิธีการบรรยายโดยอาจารย์ 6) แบบประเมินความคิดเห็นต่อการเรียนโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 7) ประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 8) ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

## ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

มีการพัฒนาเครื่องมือและแบบประเมิน ได้แก่

1. การจัดทำเอกสารประกอบการสอน และเอกสารประกอบการบรรยาย ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องความแรงของเกสซ์กัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน เพื่อนำเนื้อหาไปเขียนเอกสารประกอบการสอน แล้วนำเนื้อหาที่ได้ไปจัดทำเอกสารประกอบการบรรยาย โดยนำเนื้อหาไปรับการตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมจากผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์เภสัชกรผู้มีความชำนาญด้านการคำนวณทางเภสัชกรรม 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในเรื่องของเนื้อหาความถูกต้องและการนำไปใช้ให้ความรู้แก่

นักศึกษาได้ จากนั้นทำการแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยนำข้อมูลที่ได้นำมาจัดเรียงลำดับเนื้อหาเพื่อจัดทำเอกสารประกอบการสอนและเอกสารประกอบการบรรยายต่อไป ผู้วิจัยจัดทำเอกสารประกอบการสอนโดยใช้โปรแกรม Microsoft word 2007 และจัดทำเอกสารประกอบการบรรยายโดยใช้โปรแกรม Microsoft powerpoint 2007

2. การจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องความแรงของเกสซ์กัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน รวมทั้งเนื้อหาของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำไปใช้ในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำเนื้อหาไปรับการตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมจากผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์เภสัชกรผู้มีความชำนาญด้านการคำนวณทางเภสัชกรรม 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในเรื่องของเนื้อหาความถูกต้องและการนำไปใช้ให้ความรู้แก่นักศึกษาได้ จากนั้นทำการแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยนำข้อมูลที่ได้นำมาจัดเรียงลำดับเนื้อหาเพื่อจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป ผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Adobe captivate 5.0 โดยมีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาผ่านการทดลองใช้ในกลุ่มนักศึกษาระดับปีที่ 2 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 44 คนและปรับปรุงแก้ไขจำนวน 2 ครั้ง จนกระทั่งได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแบบที่นักศึกษาต้องการก่อนนำไปใช้จริง

3. การจัดทำแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องความแรงของเกสซ์กัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน โดยแบบทดสอบความรู้สำหรับวัดก่อนการเรียน หลังการเรียน และหลังการเรียนเสร็จสิ้นแล้ว 2 สัปดาห์ ด้วยการบรรยายจากอาจารย์หรือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดทำเป็นข้อสอบแบบปรนัยมี 1 ชุด จำนวน 20 ข้อ มี 4 ตัวเลือก แบบทดสอบความรู้ที่สร้างขึ้นได้รับการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) เพื่อให้สามารถวัดได้ตรงประเด็น สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์เภสัชกรจำนวน 3 ท่าน และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้องครบถ้วน และตรวจสอบความเที่ยงตรงด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Concordance: IOC) ในแต่ละข้อคำถามซึ่งได้ค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นๆ มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา จากนั้นทำการทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) หรือความเที่ยง (consistency) ของแบบทดสอบความรู้ ด้วยวิธีวัดความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) โดยทดสอบกับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขารณสุขศาสตร์ (เทคนิคเภสัชกรรม) ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการสาธารณสุข

สิรินธร จังหวัดขอนแก่น จำนวน 44 คน และใช้ค่าสถิติคือค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.630 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (0.600) แสดงว่าแบบทดสอบความรู้มีระดับความเชื่อมั่นที่สูงมากเพียงพอ

4. การจัดทำแบบประเมินความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้วิธีการบรรยายหรือแบบประเมินความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินมี 2 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 คือแบบประเมินความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้วิธีการบรรยาย มีจำนวน 10 ข้อ โดยคำถามมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Likert's rating scale) 5 ระดับ ตั้งแต่มากที่สุด (5 คะแนน) ถึงเห็นด้วยน้อยที่สุด (1 คะแนน) และชุดที่ 2 คือ แบบประเมินความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีจำนวน 10 ข้อ โดยคำถามมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Likert's rating scale) 5 ระดับ ตั้งแต่เห็นด้วยมากที่สุด (5 คะแนน) ถึงเห็นด้วยน้อยที่สุด (1 คะแนน) และกำหนดแบบอิงเกณฑ์ โดยแบ่งช่วงคะแนนออกเป็น 5 ช่วงดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง ระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง ระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง ระดับน้อย คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด (Pongwichai, 2010; Srisa-ard, date unknown)

5. การจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีจำนวน 12 ข้อ โดยคำถามมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Likert's rating scale) 5 ระดับ ตั้งแต่พึงพอใจมากที่สุด (5 คะแนน) ถึงไม่พึงพอใจ (1 คะแนน) และกำหนดแบบอิงเกณฑ์ โดยแบ่งช่วงคะแนนออกเป็น 5 ช่วงดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง ระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง ระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง ระดับน้อย คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง ระดับไม่พึงพอใจ (Pongwichai, 2010; Srisa-ard, date unknown)

#### การรวบรวมข้อมูล

นักศึกษากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นเข้าเรียนในหัวข้อความแรงของเภสัชภัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันโดยทั้ง 2 กลุ่มใช้เวลาในการเรียนเท่ากันคือ 1 ชั่วโมง 10 นาที เมื่อจบการเรียนนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มทำการวัดความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบหลังเรียนทันที หลังการเรียนและทำแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้วกลุ่มควบคุมต้องทำแบบประเมินความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้วิธีการบรรยายโดย

อาจารย์ และกลุ่มทดลองทำแบบประเมินความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้กลุ่มทดลองต้องทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลังจากนั้นทำการวัดความรู้ความเข้าใจจากแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้งเมื่อผ่านไป 2 สัปดาห์ โดยในระหว่าง 2 สัปดาห์ก่อนถึงวันนัดกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองสามารถทบทวนความรู้จากเอกสารประกอบการสอนและเอกสารประกอบการบรรยายเท่านั้น ทั้งนี้ไม่มีการตรวจสอบความร่วมมือน่ากลุ่มตัวอย่างมีการทบทวนความรู้จากเอกสารประกอบการสอนจริงหรือไม่ และหลังจาก 2 สัปดาห์ที่นักศึกษาทำแบบทดสอบความรู้เสร็จ นักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะถูกสลับการสอนทั้ง 2 วิธีแต่ไม่มีการวัดผลเพิ่มเติม

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้ถูกนำไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 13 for window และ Microsoft excel 2007 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา เช่น ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปและระดับความคิดเห็น และใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ Paired t-test ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง และใช้ Independent t-test ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หากกลุ่มตัวอย่างมีการแจกแจงไม่ปกติ สถิติเชิงอนุมานที่ใช้ ได้แก่ Wilcoxon signed rank test ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง และใช้ Mann-whitney U test ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และใช้เปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นหลังการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยพิจารณาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $p\text{-value} < 0.05$ )

#### ผลการวิจัย

จากการศึกษาเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเรื่องความแรงของเภสัชภัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน มีนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนทั้งหมด 34 คน โดยมีนักศึกษาที่ถูกคัดเลือกเข้าการศึกษารวมทั้งหมด 32 คน โดยแบ่งนักศึกษออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน ซึ่งได้ผลการศึกษาประกอบด้วย 4 หัวข้อดังนี้

### ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากการคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเลือก พบว่ามี นักศึกษายินดีเข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้จำนวน 32 คน แบ่งเป็น กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่เข้าฟังการบรรยายจากอาจารย์ จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และกลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่เรียนจาก โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 16 คน หรือ ร้อยละ 50 นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 26 คน (ร้อยละ 81.25) โดยกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มมีเพศหญิง 13 คน (ร้อยละ 81.25) และเพศชาย 3 คน (ร้อยละ 18.75) เท่ากันทั้ง 2 กลุ่ม อายุเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองคือ 19 และ 19.25 ปี ตามลำดับ ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองคือ 3.15 และ 3.14 ตามลำดับ และผลการเรียน เฉลี่ยสะสมของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองคือ 3.00 และ 3.05 ตามลำดับ ซึ่งข้อมูลทั่วไประหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

### ผลการทดสอบความรู้ความเข้าใจเปรียบเทียบคะแนนก่อน และหลังระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ผลการทดสอบความรู้ความเข้าใจจากรูปแบบการเรียน การสอนทั้ง 2 แบบ โดยการทำการทดสอบจำนวนทั้งหมด 20 ข้อ คิดเป็นคะแนนเต็ม 20 คะแนน จากข้อมูลในตารางที่ 2 พบว่าเมื่อ

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน คือ 9.56 และ 9.88 ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนทันที คือ 12.88 และ 12.25 ตามลำดับ และ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 2 สัปดาห์ คือ 14.94 และ 14.00 ตามลำดับ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.75$ ,  $p = 0.55$  และ  $p = 0.47$  ตามลำดับ)

สำหรับกลุ่มควบคุมเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยภายใน กลุ่มควบคุมระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนทันที พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนทันทีสำหรับกลุ่ม ควบคุมคือ 9.56 และ 12.88 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนเพิ่มขึ้นอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนทันทีและ หลังเรียน 2 สัปดาห์สำหรับกลุ่มควบคุมคือ 12.88 และ 14.94 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เช่นเดียวกัน

สำหรับกลุ่มทดลองเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ภายในกลุ่มทดลองระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน ทันที พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนทันทีสำหรับ กลุ่มทดลองคือ 9.88 และ 12.25 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ทันทีและหลังเรียน 2 สัปดาห์สำหรับกลุ่มทดลองคือ 12.25 และ 14.00 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เช่นเดียวกัน

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ( $n = 32$ )

| คุณลักษณะ                                        | จำนวนกลุ่มตัวอย่าง          |                            | p-value           |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------|
|                                                  | กลุ่มควบคุม<br>( $n = 16$ ) | กลุ่มทดลอง<br>( $n = 16$ ) |                   |
| เพศ จำนวน (ร้อยละ)                               |                             |                            | 1 <sup>a</sup>    |
| ชาย                                              | 3 (18.75)                   | 3 (18.75)                  |                   |
| หญิง                                             | 13 (81.25)                  | 13 (81.25)                 |                   |
| อายุ (Mean $\pm$ S.D.)                           | 19.00 $\pm$ 0.63            | 19.25 $\pm$ 0.78           | 0.37 <sup>b</sup> |
| ระดับการศึกษาสูงสุด จำนวน (ร้อยละ)               |                             |                            | 0.54 <sup>a</sup> |
| ประถมศึกษาตอนปลาย                                | 14 (87.50)                  | 15 (93.75)                 |                   |
| อนุปริญญา/ปวส.                                   | 2 (12.50)                   | 1 (6.25)                   |                   |
| ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ย (Mean $\pm$ S.D.) | 3.15 $\pm$ 0.46             | 3.14 $\pm$ 0.46            | 0.91 <sup>b</sup> |
| ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPAX) (Mean $\pm$ S.D.)    | 3.00 $\pm$ 0.29             | 3.05 $\pm$ 0.34            | 0.62 <sup>b</sup> |

<sup>a</sup>Chi-square, <sup>b</sup>Mann-whitney U test

ตารางที่ 2 คะแนนความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยวิธีการบรรยายหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

| กลุ่มตัวอย่าง           | คะแนน (Mean $\pm$ S.D.)** |                  |                      | p-value <sup>+</sup> | p-value <sup>++</sup> |
|-------------------------|---------------------------|------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
|                         | ก่อนเรียน                 | หลังเรียน        | หลังเรียน 2 สัปดาห์* |                      |                       |
| กลุ่มควบคุม<br>(n = 16) | 9.56 $\pm$ 2.83           | 12.88 $\pm$ 2.47 | 14.94 $\pm$ 3.34     | < 0.05               | < 0.05                |
| กลุ่มทดลอง<br>(n = 16)  | 9.88 $\pm$ 2.60           | 12.25 $\pm$ 3.26 | 14.00 $\pm$ 3.76     | < 0.05               | < 0.05                |
| p-value <sup>§</sup>    | 0.75                      | 0.55             | 0.47                 |                      |                       |

\* หลังเรียน 2 สัปดาห์ มีนักศึกษาทำแบบทดสอบในกลุ่มควบคุม จำนวน 16 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน

\*\* คะแนนเต็ม 20 คะแนน

+ เปรียบเทียบคะแนนภายในกลุ่มระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนทันที (Paired t-test)

++ เปรียบเทียบคะแนนภายในกลุ่มระหว่างหลังเรียนทันทีและหลังเรียน 2 สัปดาห์ (Paired t-test)

§ เปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่เวลาต่างๆ (Independent t-test)

### ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการเรียนโดยการบรรยายหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการเรียนโดยรวมระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจากตารางที่ 3 พบว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการฟังการบรรยายจากอาจารย์มีคะแนนเฉลี่ยระดับความคิดเห็นสูงกว่ากลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ย

ระดับความคิดเห็น คือ 4.03 และกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยระดับความคิดเห็น คือ 3.98 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.81$ ) กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีระดับความคิดเห็นส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 80 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยกลุ่มควบคุมมีระดับความคิดเห็นอยู่ระดับมากที่สุด (ร้อยละ 43.75) และระดับมาก (ร้อยละ 43.75) กลุ่มทดลองมีระดับความคิดเห็นอยู่ระดับมากที่สุด (ร้อยละ 31.25) และระดับมาก (ร้อยละ 62.50)

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยวิธีการบรรยายหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (n = 32)

| กลุ่มตัวอย่าง           | ระดับความคิดเห็น | จำนวน<br>(ร้อยละ) | ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น<br>(Mean $\pm$ S.D.) | p-value<br>ระหว่างกลุ่ม |
|-------------------------|------------------|-------------------|------------------------------------------------|-------------------------|
| กลุ่มควบคุม<br>(n = 16) | มากที่สุด        | 7 (43.75)         | 4.03 $\pm$ 0.68                                | 0.81 <sup>a</sup>       |
|                         | มาก              | 7 (43.75)         |                                                |                         |
|                         | ปานกลาง          | 2 (12.50)         |                                                |                         |
|                         | น้อย             | 0 (0)             |                                                |                         |
|                         | น้อยที่สุด       | 0 (0)             |                                                |                         |
| กลุ่มทดลอง<br>(n = 16)  | มากที่สุด        | 5 (31.25)         | 3.98 $\pm$ 0.48                                |                         |
|                         | มาก              | 10 (62.50)        |                                                |                         |
|                         | ปานกลาง          | 1 (6.25)          |                                                |                         |
|                         | น้อย             | 0 (0)             |                                                |                         |
|                         | น้อยที่สุด       | 0 (0)             |                                                |                         |

<sup>a</sup>Independent t-test

ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยแยกเป็นรายข้อ (ตารางที่ 4) พบว่าการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการเรียนโดยรวมระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองนั้นกลุ่มควบคุมมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนด้วยการฟังการบรรยายจากอาจารย์สูงกว่ากลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยระดับความคิดเห็น คือ 4.31 และกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยระดับความคิดเห็น คือ 4.13 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.49$ ) สำหรับความน่าสนใจของรูปแบบการสอน พบว่ากลุ่มทดลองให้คะแนนความน่าสนใจของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (4.19 และ 3.56 ตามลำดับ,  $p < 0.05$ )

สำหรับคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนมีความเหมาะสมและการมีแบบฝึกหัดแทรกระหว่างการเรียนทำให้มีความรู้เพิ่มขึ้นนั้น พบว่ากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้คะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนจากการฟังบรรยายจากอาจารย์แต่ไม่มีความแตกต่างอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.62$  และ  $p = 0.68$  ตามลำดับ) สำหรับคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับความเข้าใจในเนื้อหาและความรู้ที่ได้รับจากการเรียน พบว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.63$  และ  $0.81$  ตามลำดับ) คะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่ากลุ่มควบคุมให้คะแนนสูงกว่ากลุ่มทดลองแต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.65$ ) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่อรูปแบบการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีดังนี้ กลุ่มควบคุมมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า มีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น จำนวน 3 คน และหากไม่เข้าใจสามารถสอบถามได้ตลอดเวลาในระหว่างการเรียน จำนวน 3 คน นอกจากนี้กลุ่มทดลองมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสะดวกสบาย จำนวน 2 คน มีความน่าสนใจ จำนวน 2 คน สามารถย้อนกลับไปที่บทไหนก็ได้ที่ไม่เข้าใจได้ตลอด จำนวน 4 คน มีสมาธิในการเรียนเนื่องจากไม่มีเสียงรบกวนรอบข้าง จำนวน 3 คน และทำให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้มากขึ้น จำนวน 3 คน

**ตารางที่ 4** ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยวิธีการบรรยายหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แยกตามรายข้อ

| ความคิดเห็น                                                                                | จำนวน (ร้อยละ) ของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละระดับความคิดเห็น |                            |                             |                            |                             |                            |                             |                            |                             |                            |                             |                            | p-value <sup>a</sup><br>ระหว่าง<br>กลุ่ม |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                            | มากที่สุด                                              |                            | มาก                         |                            | ปานกลาง                     |                            | น้อย                        |                            | น้อยที่สุด                  |                            | ค่าเฉลี่ย                   |                            |                                          |
|                                                                                            | (5)                                                    |                            | (4)                         |                            | (3)                         |                            | (2)                         |                            | (1)                         |                            | ระดับความคิดเห็น            |                            |                                          |
|                                                                                            |                                                        |                            |                             |                            |                             |                            |                             |                            |                             |                            | (Mean $\pm$ S.D.)           |                            |                                          |
|                                                                                            | กลุ่ม<br>ควบคุม<br>(n = 16)                            | กลุ่ม<br>ทดลอง<br>(n = 16) | กลุ่ม<br>ควบคุม<br>(n = 16) | กลุ่ม<br>ทดลอง<br>(n = 16) | กลุ่ม<br>ควบคุม<br>(n = 16) | กลุ่ม<br>ทดลอง<br>(n = 16) | กลุ่ม<br>ควบคุม<br>(n = 16) | กลุ่ม<br>ทดลอง<br>(n = 16) | กลุ่ม<br>ควบคุม<br>(n = 16) | กลุ่ม<br>ทดลอง<br>(n = 16) | กลุ่ม<br>ควบคุม<br>(n = 16) | กลุ่ม<br>ทดลอง<br>(n = 16) |                                          |
| 1. ความเข้าใจในเนื้อหาจากรูปแบบการสอน                                                      | 4 (25.0)                                               | 1 (6.3)                    | 5 (31.3)                    | 9 (56.3)                   | 7 (43.8)                    | 6 (37.5)                   | 0 (0)                       | 0 (0)                      | 0 (0)                       | 0 (0)                      | 3.81 $\pm$ 0.83             | 3.69 $\pm$ 0.60            | 0.63                                     |
| 2. ความน่าสนใจของรูปแบบการสอน                                                              | 1 (6.3)                                                | 5 (31.3)                   | 8 (50.0)                    | 9 (56.3)                   | 6 (37.5)                    | 2 (12.5)                   | 1 (6.3)                     | 0 (0)                      | 0 (0)                       | 0 (0)                      | 3.56 $\pm$ 0.73             | 4.19 $\pm$ 0.66            | < 0.05 <sup>b</sup>                      |
| 3. ความรู้ที่ได้รับจากรูปแบบการสอน                                                         | 4 (25.0)                                               | 2 (12.5)                   | 8 (50.0)                    | 10 (62.5)                  | 3 (18.8)                    | 4 (25.0)                   | 1 (6.3)                     | 0 (0)                      | 0 (0)                       | 0 (0)                      | 3.94 $\pm$ 0.85             | 3.88 $\pm$ 0.62            | 0.81                                     |
| 4. เนื้อหาการเรียนมีความเหมาะสม                                                            | 5 (31.3)                                               | 5 (31.3)                   | 9 (56.3)                    | 10 (62.5)                  | 1 (6.3)                     | 1 (6.3)                    | 1 (6.3)                     | 0 (0)                      | 0 (0)                       | 0 (0)                      | 4.13 $\pm$ 0.81             | 4.25 $\pm$ 0.58            | 0.62                                     |
| 5. การมีแบบฝึกหัดแทรกระหว่างการเรียนการสอน<br>ทำให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น                  | 8 (50.0)                                               | 10 (62.5)                  | 5 (31.3)                    | 4 (25.0)                   | 3 (18.8)                    | 1 (6.3)                    | 0 (0)                       | 1 (6.3)                    | 0 (0)                       | 0 (0)                      | 4.31 $\pm$ 0.79             | 4.44 $\pm$ 0.89            | 0.68                                     |
| 6. การมีปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์/โปรแกรม<br>คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้การเรียนรู้สนุกสนานมากขึ้น | 4 (25.0)                                               | 2 (12.5)                   | 8 (50.0)                    | 9 (56.3)                   | 3 (18.8)                    | 5 (31.3)                   | 1 (6.3)                     | 0 (0)                      | 0 (0)                       | 0 (0)                      | 3.94 $\pm$ 0.85             | 3.81 $\pm$ 0.66            | 0.65                                     |
| 7. ทำนขอบเรียนโดยการบรรยายโดยอาจารย์/<br>โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน                         | 6 (37.5)                                               | 1 (6.3)                    | 6 (37.5)                    | 9 (56.3)                   | 3 (18.8)                    | 5 (31.3)                   | 1 (6.3)                     | 1 (6.3)                    | 0 (0)                       | 0 (0)                      | 4.06 $\pm$ 0.93             | 3.63 $\pm$ 0.72            | 0.15                                     |
| 8. การบรรยายโดยอาจารย์/โปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>ช่วยสอนช่วยให้มีทักษะในการแก้ปัญหามากขึ้น     | 5 (31.3)                                               | 2 (12.5)                   | 8 (50.0)                    | 10 (62.5)                  | 2 (12.5)                    | 3 (18.8)                   | 1 (6.3)                     | 1 (6.3)                    | 0 (0)                       | 0 (0)                      | 4.06 $\pm$ 0.85             | 3.81 $\pm$ 0.75            | 0.39                                     |
| 9. เวลาในการเรียนรู้จากรูปแบบการสอนมีความ<br>เหมาะสม                                       | 7 (43.8)                                               | 5 (31.3)                   | 5 (31.3)                    | 7 (43.8)                   | 4 (25.0)                    | 3 (18.8)                   | 0 (0)                       | 1 (6.3)                    | 0 (0)                       | 0 (0)                      | 4.19 $\pm$ 0.85             | 4.00 $\pm$ 0.89            | 0.54                                     |
| 10. ท่านมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอน                                                       | 7 (43.8)                                               | 5 (31.3)                   | 7 (43.8)                    | 9 (56.3)                   | 2 (12.5)                    | 1 (6.3)                    | 0 (0)                       | 1 (6.3)                    | 0 (0)                       | 0 (0)                      | 4.31 $\pm$ 0.70             | 4.13 $\pm$ 0.81            | 0.49                                     |

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

<sup>a</sup>Independent t-test, <sup>b</sup>มีนัยสำคัญทางสถิติ



### ผลการประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกลุ่มทดลอง (ตารางที่ 5) พบว่านักศึกษา มีความพึงพอใจต่อโปรแกรมในภาพรวมในระดับมากที่สุด โดย นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ใน 5 หัวข้อต่อไปนี้ ได้แก่ 1) มีการดำเนินเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา 2) ตัวอักษรที่ใช้ในโปรแกรมมีความชัดเจน อ่านง่าย ขนาดเหมาะสม

3) รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา 4) ความชัดเจนของเสียง และกราฟิก 5) การใช้งานโปรแกรมง่าย ไม่ซับซ้อน และหัวข้อที่ นักศึกษาให้คะแนนประเมินความพึงพอใจน้อยที่สุด แต่คะแนนยัง จัดอยู่ในระดับมากได้แก่ เนื้อหาในโปรแกรมมีการอธิบายชัดเจน เข้าใจง่าย และความเร็วของเสียงในโปรแกรม

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่อคุณภาพของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกลุ่มทดลอง สรุปได้ดังนี้ ควร มีการเพิ่มกราฟิกเคลื่อนไหวมากขึ้นจำนวน 1 คนและเสียง บรรยายเข้าไปหน่อย จำนวน 2 คน

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (n = 16)

| รายการประเมิน                                               | จำนวน (ร้อยละ) ของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละระดับความพึงพอใจ |            |                |             |                   | (Mean $\pm$ S.D.) |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|----------------|-------------|-------------------|-------------------|
|                                                             | มากที่สุด<br>(5)                                       | มาก<br>(4) | ปานกลาง<br>(3) | น้อย<br>(2) | ไม่พึงพอใจ<br>(1) |                   |
| 1. เนื้อหาในโปรแกรมมีการอธิบายชัดเจน เข้าใจง่าย             | 4 (25.0)                                               | 8 (50.0)   | 4 (25.0)       | 0 (0)       | 0 (0)             | 4.00 $\pm$ 0.73   |
| 2. ลำดับการเรียนรู้เป็นขั้นตอนเนื้อหาเรียงจากง่ายไปยาก      | 4 (25.0)                                               | 10 (62.5)  | 2 (12.5)       | 0 (0)       | 0 (0)             | 4.13 $\pm$ 0.62   |
| 3. มีการดำเนินเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา              | 9 (56.3)                                               | 7 (43.8)   | 0 (0)          | 0 (0)       | 0 (0)             | 4.56 $\pm$ 0.51   |
| 4. ตัวอักษรที่ใช้ในโปรแกรมมีความชัดเจน อ่านง่าย ขนาดเหมาะสม | 9 (56.3)                                               | 7 (43.8)   | 0 (0)          | 0 (0)       | 0 (0)             | 4.56 $\pm$ 0.51   |
| 5. มีการใช้ภาษาที่กระชับ เหมาะสม เข้าใจง่าย                 | 5 (31.3)                                               | 8 (50.0)   | 3 (18.8)       | 0 (0)       | 0 (0)             | 4.13 $\pm$ 0.72   |
| 6. ความสวยงามของภาพประกอบหรือภาพเคลื่อนไหว                  | 5 (31.3)                                               | 9 (56.3)   | 2 (12.5)       | 0 (0)       | 0 (0)             | 4.19 $\pm$ 0.66   |
| 7. รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา                           | 11 (68.8)                                              | 3 (18.8)   | 2 (12.5)       | 0 (0)       | 0 (0)             | 4.56 $\pm$ 0.73   |
| 8. ระยะเวลาในการชมโปรแกรมมีความเหมาะสม                      | 6 (37.5)                                               | 5 (31.3)   | 5 (31.3)       | 0 (0)       | 0 (0)             | 4.06 $\pm$ 0.85   |
| 9. ความชัดเจนของเสียงและกราฟิก                              | 7 (43.8)                                               | 8 (50.0)   | 1 (6.3)        | 0 (0)       | 0 (0)             | 4.38 $\pm$ 0.62   |
| 10. ความเร็วของเสียงในโปรแกรม                               | 4 (25.0)                                               | 9 (56.3)   | 2 (12.5)       | 1 (6.3)     | 0 (0)             | 4.00 $\pm$ 0.82   |
| 11. การใช้งานโปรแกรมง่าย ไม่ซับซ้อน                         | 9 (56.3)                                               | 7 (43.8)   | 0 (0)          | 0 (0)       | 0 (0)             | 4.56 $\pm$ 0.51   |
| 12. ความพึงพอใจของโปรแกรมในภาพรวม                           | 7 (43.8)                                               | 8 (50.0)   | 1 (6.3)        | 0 (0)       | 0 (0)             | 4.38 $\pm$ 0.62   |

## อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้พบว่าข้อมูลลักษณะทั่วไปของผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด ผลการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ย และผลการเรียนเฉลี่ยสะสม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้ลักษณะเบื้องต้นของผู้เข้าร่วมการศึกษาไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าพื้นฐานความรู้ความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มคล้ายคลึงกัน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนทันทีของแต่ละกลุ่ม พบว่าทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$  และ  $p < 0.05$  ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเรียน แสดงว่าการเรียนโดยการบรรยายและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลทำให้เพิ่มความรู้ความเข้าใจได้เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ น้องเล็ก คุณวรดิษฐ์และคณะ (Kunwaradisai *et al.*, 2010) ซึ่งพบว่าการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยเพิ่มความรู้และเกสซ์กัณฑ์ขึ้นพื้นฐานในการช่วยเล็บบุหรือของนักศึกษาเภสัชศาสตร์ได้ เช่นเดียวกับการเรียนจากการฟังบรรยาย การศึกษาของ Chanakit T และคณะ (Chanakit *et al.*, 2012) ที่พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับการให้คำแนะนำเรื่องการทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยแก่นักศึกษาเภสัชศาสตร์สามารถช่วยให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้การทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยได้มากขึ้น รวมทั้งเพิ่มทักษะจากการเรียนในชั้นเรียนปกติอีกด้วย การศึกษาของ Reinhold J และคณะ (Reinhold *et al.*, 2010) ทำการประเมินสื่อการสอนคอมพิวเตอร์ทางไกลในเรื่อง Substance abuse and drug diversion ในนักศึกษาเภสัชศาสตร์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาเพิ่มขึ้นจากก่อนรับชมสื่อจากร้อยละ 60 เป็นร้อยละ 90 ภายหลังรับชมสื่อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาของ วีระพล ภิมาลย์ และคณะ (Phimarn *et al.*, 2012) พบว่าการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเพิ่มความรู้แก่ผู้เรียนในบทเรียนเรื่องโรคหืดได้ไม่แตกต่างจากการเรียนโดยการบรรยาย การศึกษาของ ปรียาภรณ์ พรรณโรจน์และคณะ (Pannaroaj *et al.*, 2013) พบว่าการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเพิ่มความรู้ในเรื่องยารักษาโรคเบาหวานแก่ผู้เรียนได้ และการศึกษาของ วีระพล ภิมาลย์ และคณะ (Phimarn *et al.*, 2013) ซึ่งพบว่าการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในบทเรียนเรื่อง ยารักษาโรคลมชักสามารถเพิ่มความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นเดียวกัน

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่าคะแนนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Chanakit T และคณะ (Chanakit *et al.*, 2012) พบว่าการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเพิ่มความรู้แก่ผู้เรียนได้ไม่แตกต่างจากการเรียนโดยการบรรยาย แสดงว่าเอกสารประกอบการสอนและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการเรียนได้ไม่แตกต่างกัน อาจกล่าวได้ว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ทดแทนหรือใช้เสริมเอกสารประกอบการสอนเพื่อให้นักศึกษาสามารถทบทวนและพัฒนาความรู้ได้มากขึ้นซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ น้องเล็ก คุณวรดิษฐ์ และคณะ (Kunwaradisai *et al.*, 2010) ที่พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่าคะแนนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียวยังมีประสิทธิภาพด้อยกว่าการเรียนโดยการฟังบรรยายจากอาจารย์โดยตรง

สำหรับคะแนนสอบหลังเรียนทันทีกับหลังเรียน 2 สัปดาห์ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเพิ่มสูงขึ้นและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$  และ  $p < 0.05$  ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าการทบทวนเนื้อหาซ้ำหลังการเรียนทำให้นักศึกษามีความรู้ในเรื่องความแรงของเกสซ์กัณฑ์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันเพิ่มขึ้นและความทรงจำเกี่ยวกับเนื้อหายังคงอยู่แม้เวลาจะผ่านไปนาน 2 สัปดาห์ สำหรับคะแนนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนทันทีกับหลังเรียน 2 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่าคะแนนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.55$  และ  $p = 0.47$  ตามลำดับ) โดยในการศึกษาครั้งนี้ นักศึกษาสามารถทบทวนเนื้อหาการเรียนได้จากเอกสารประกอบการสอนและเอกสารประกอบการบรรยายเท่านั้น จากการทำแบบสอบถามหลังเรียน 2 สัปดาห์ พบว่านักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีการทบทวนความรู้ซ้ำอีกภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์ ก่อนทำการทดสอบซ้ำ โดยนักศึกษาสวนใหญ่มีความถี่ในการทบทวนความรู้น้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 83.9 และ นักศึกษามีการทบทวนเนื้อหาจากการทบทวนเอกสารประกอบการสอนและฝึกคำนวณจากแบบฝึกหัดที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งน่าจะเป็นปัจจัยที่มีผลให้คะแนนหลังเรียน 2 สัปดาห์เพิ่มสูงขึ้นและไม่มีความแตกต่างกันใน 2 กลุ่ม ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ น้องเล็ก คุณวรดิษฐ์และคณะ (Kunwaradisai *et al.*, 2010) พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนทันทีกับหลังเรียน

2 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่าคะแนนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.007$  และ  $p = 0.003$  ตามลำดับ) โดยในการศึกษาพบว่านักศึกษาในกลุ่มที่ฟังบรรยายจากอาจารย์มีการทบทวนความรู้จากเอกสารประกอบการบรรยายก่อนมาทำการทดสอบซ้ำอีก 2 สัปดาห์ ร้อยละ 37.8 ในขณะที่กลุ่มที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการทบทวนความรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร้อยละ 9 ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ในการศึกษามีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 2 สัปดาห์ในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างจากการศึกษาของ ปริยาภรณ์ พรรณโรจน์ และคณะ (Pannaroaj *et al.*, 2013) ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 2 สัปดาห์ในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลองและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.039$ ) โดยในการศึกษาพบว่านักศึกษาในกลุ่มที่ฟังบรรยายจากอาจารย์สามารถทบทวนความรู้จากเอกสารประกอบการสอนด้วยตนเองนอกเวลาเรียน แต่นักศึกษากลุ่มที่เรียนโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้โปรแกรมได้ทีละคนละหนึ่ง โดยปัจจัยในเรื่องความถี่ในการทบทวนเนื้อหาที่ไม่เท่ากันส่งผลให้คะแนนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 2 สัปดาห์ในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง แสดงว่าปัจจัยในเรื่องความถี่ของการทบทวนเนื้อหาและการเข้าถึงเนื้อหาที่สะดวกกว่ามีผลต่อคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 2 สัปดาห์

ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการเรียนโดยการบรรยายหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่านักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มมีระดับความคิดเห็นส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 80 อยู่ในระดับมากถึงมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ นื่องเล็ก คุณวรดิษฐ์ และคณะ (Kunwaradisai *et al.*, 2010) ซึ่งพบว่ากลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมในระดับมาก และการศึกษาของ Chanakit T และคณะ (Chanakit *et al.*, 2012) พบว่าระดับความพึงพอใจโดยรวมของผู้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 51.7) และเมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการเรียนโดยการบรรยายหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแยกตามรายชื่อ พบว่านักศึกษากลุ่มควบคุมมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยการบรรยายอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น = 4.31) และมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น = 4.13) โดยค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลองแต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วีระพล ภิมาลย์ และคณะ (Phimarn *et al.*, 2012) ที่พบว่ามีความแตกต่างของระดับความคิดเห็นในกลุ่มควบคุมสูงกว่ากลุ่มทดลอง (3.70 และ 3.30 ตามลำดับ) แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน แสดงว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยการบรรยายหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากันถึงแม้จะมีความขัดแย้งกับการศึกษาของ ปริยาภรณ์ พรรณโรจน์ และคณะ (Pannaroaj *et al.*, 2013) และการศึกษาของ วีระพล ภิมาลย์ และคณะ (Phimarn *et al.*, 2013) ที่พบว่ากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความพึงพอใจมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้เอกสารประกอบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งการศึกษาของ สิริรัตน์ ฉัตรชัยสุชา และคณะ (Chatchaisucha *et al.*, 2011) ทำการศึกษาผลของสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์การให้สารนำทางหลอดเลือดดำต่อความสามารถในการให้สารนำทางหลอดเลือดดำของนักศึกษาพยาบาลและการศึกษาของ กิริติกันต์ บ้ายงูเหลือม และคณะ (Payngulume and Tengkiattrakul, 2009) ทำการศึกษาผลการประยุกต์ใช้สื่อประสมต่อความคาดหวังและความพึงพอใจในการเรียนรู้การเรียนการสอนในห้องผ่าตัดของนักศึกษาพยาบาล พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับสื่อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีและสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนอาจขึ้นกับลักษณะของกลุ่มตัวอย่างได้อีกด้วย เช่นการศึกษาของ Chisholm MA และคณะ (Chisholm, 2002) ทำการศึกษาในประชากร 2 กลุ่มได้แก่นักศึกษาเภสัชศาสตร์และเภสัชกรวิชาชีพ โดยสร้างสื่อการสอนเกี่ยวกับ Internet based Osteoporosis Program (IBOP) มีเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการโรค หลังการเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มได้ทำแบบสอบถามเกี่ยวกับประโยชน์และทัศนคติต่อการเรียน พบว่ากลุ่มนักศึกษาพึงพอใจการบรรยายแบบดั้งเดิมมากกว่าการเรียนรู้จากสื่อการสอน เนื่องจากเห็นว่าการเรียนรู้ทางไกลโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์มีผลให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาและอาจารย์มีน้อยลง และไม่สามารถซักถามข้อสงสัยได้ในทันที ในทางกลับกันกลุ่มเภสัชกรวิชาชีพมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้จากสื่อมากกว่า เนื่องจากประหยัดเวลา มีความสะดวกในการเดินทางมาเรียนมากกว่า รวมทั้งสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาที่ตนเองสะดวก ดังนั้นทัศนคติต่อรูปแบบการเรียนของกลุ่มผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันอาจมีความแตกต่างกันได้

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการเรียนโดยการบรรยายหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแยกตามรายข้อ พบว่ากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความน่าสนใจของการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการบรรยาย (4.19 และ 3.56 ตามลำดับ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วิระพล ภิมาลย์ และคณะ (Phimarn *et al.*, 2013) ที่พบว่าความน่าสนใจของสื่อที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องยารักษาโรคลมชักโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ศึกษาเรียนโดยการเรียนรู้ด้วยตนเองจากเอกสารประกอบการสอน (4.53 และ 2.67 ตามลำดับ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าในการศึกษาค้นคว้ากลุ่มทดลองมีความพึงพอใจในประเด็นเรื่องความน่าสนใจของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่าการเรียนโดยการบรรยาย ส่วนในข้ออื่นๆ แม้จะไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ยังคงมีคะแนนความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่านักศึกษาในกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมในภาพรวมในระดับมากที่สุดโดยนักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุด 5 หัวข้อต่อไปนี้ ได้แก่ 1) มีการดำเนินเรื่องและความต่อเนื่องของเนื้อหา 2) ตัวอักษรที่ใช้ในโปรแกรมมีความชัดเจน อ่านง่าย ขนาดเหมาะสม 3) รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา 4) ความชัดเจนของเสียงและกราฟิก 5) การใช้งานโปรแกรมง่าย ไม่ซับซ้อน สำหรับหัวข้ออื่นๆ นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่านักศึกษากลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างมาก เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาใช้นี้ได้ผ่านการทดลองใช้ในกลุ่มนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และปรับปรุงแก้ไขจำนวน 2 ครั้งจนได้ตามแบบที่นักศึกษาต้องการก่อนนำมาใช้จริงซึ่งคาดว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 นี้ น่าจะมีความสมบูรณ์ค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตามมีนักศึกษาในกลุ่มทดลองจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นส่วนน้อยที่ยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่อคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเสนอแนะว่าควรมีการเพิ่มกราฟิกเคลื่อนไหวมากขึ้นและปรับเสียงบรรยายให้กระชับขึ้น

อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มีความสอดคล้องกับผลสรุปของการศึกษาของ Rosenberg H (Rosenberg *et al.*, 2003) ที่ทำการศึกษาแบบ systematic review เพื่อประเมินประสิทธิภาพ

ของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับการสอนด้วยวิธีอื่นในการศึกษาเกี่ยวกับทันตกรรม จากการศึกษาพบว่ามี 12 การศึกษาที่ถูกคัดเข้าในการศึกษา โดยผลการศึกษาพบว่ามีจำนวน 5 การศึกษามีคะแนนการทดสอบในกลุ่มที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการสอนด้วยวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีก 6 การศึกษามีคะแนนการทดสอบในกลุ่มที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการสอนด้วยวิธีอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และมี 1 การศึกษาพบว่าคะแนนการทดสอบในกลุ่มการเรียนแบบดั้งเดิมสูงกว่ากลุ่มที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งการศึกษา systematic review นี้สรุปว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับการสอนด้วยวิธีอื่นและสามารถใช้เป็นการสอนเสริมจากการสอนด้วยวิธีปกติหรือเป็นการใช้เพื่อเรียนรู้ด้วยตนเองได้

จากการศึกษาก่อนหน้านี้ที่มีผลการศึกษาดังกล่าวแตกต่างกันอาจมีหลายสาเหตุที่เป็นปัจจัยซึ่งส่งผลต่อการศึกษาดังกล่าวได้ เช่น ลักษณะของสื่อการสอนที่ใช้ อาจมีความแตกต่างกันในแต่ละการศึกษา เนื้อหาที่ใช้สอนมีความหลากหลายโดยมีทั้งเนื้อหาส่วนที่เกี่ยวกับความจำ ความเข้าใจ รวมทั้งการคำนวณ อีกทั้งรูปแบบการนำเสนอ เสียง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว การมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอน แม้กระทั่งการมีแบบฝึกหัดเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกจากบทเรียน ล้วนแล้วแต่มีความแตกต่างกันยังรวมถึงรูปแบบการบรรยายในชั้นเรียน กลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกันปี ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเรียนและการทบทวนเนื้อหาของกลุ่มตัวอย่างอย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาโดยรวมการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังคงมีประโยชน์สำหรับผู้เรียน โดยในอนาคตอาจเพิ่มเติมหัวข้อการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ครอบคลุมและเพิ่มมากยิ่งขึ้นเนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มากขึ้น มีความน่าสนใจและยังสามารถเข้าถึงได้ตามต้องการจึงเป็นตัวช่วยที่ดีเพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ทบทวนและเพิ่มความรู้นอกเวลาเรียนได้อีกด้วย

## สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่าการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยเพิ่มความรู้ความเข้าใจในเรื่องความแรงของเกสซ์กันต์และการเตรียมน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนโดยการบรรยาย และหากใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มเติมเพื่อเป็นเครื่องมือส่วนหนึ่งในการเรียนการสอนแบบปกติน่าจะสามารถเพิ่มความรู้ความเข้าใจให้แก่นักศึกษาได้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นแนวทางการนำโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนน่าจะได้ประโยชน์มากขึ้น

## ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การศึกษานี้ไม่สามารถประเมินระดับความรู้หลังเรียน 2 สัปดาห์จากการทบทวนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับเรียนโดยการบรรยาย เนื่องจากกลุ่มทดลองยังคงใช้การทบทวนเนื้อหาโดยใช้เอกสารประกอบการสอนและการบรรยายเช่นเดียวกับกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยมิได้ให้กลุ่มทดลองทบทวนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากไม่สามารถตรวจสอบความร่วมมือของทั้ง 2 กลุ่มได้ว่ากลุ่มควบคุมจะไม่สามารถเข้าถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มทดลองจะใช้การทบทวนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนหรือไม่ถึงแม้ว่าจะมีการทำแบบสอบถามเพื่อถามถึงรูปแบบการทบทวนที่กลุ่มตัวอย่างใช้ทบทวนในระหว่าง 2 สัปดาห์ก่อนทำแบบทดสอบอีกครั้งก็ตาม หากให้กลุ่มทดลองเข้าใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเฉพาะคอมพิวเตอร์ของคณะก็อาจมีผลของความถี่ในการทบทวนเนื้อหาที่ไม่เท่ากันของทั้ง 2 กลุ่มได้ ดังนั้นการศึกษาในอนาคตอาจต้องออกแบบให้สามารถประเมินความรู้หลังเรียน 2 สัปดาห์จากการทบทวนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนหรือเอกสารประกอบการบรรยายที่ได้รับจากเรียนโดยการบรรยายเท่านั้น

นักศึกษาให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนค่อนข้างหลากหลาย อาจเนื่องมาจากเป็นความพึงพอใจของแต่ละบุคคลที่ไม่เหมือนกัน อย่างไรก็ตาม นักศึกษาส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก เนื่องจากมีการทดลองใช้และปรับมาหลายครั้งก่อนนำมาใช้จริง โดยมีความเห็นอยู่ 2 ด้านที่นักศึกษาแนะนำไว้ คือ การมีภาพเคลื่อนไหวมากขึ้นและการปรับเรื่องความเร็วของเสียงบรรยาย ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในอนาคตอาจมีปรับให้มีกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวให้มากขึ้น รวมทั้งมีการเพิ่มตัวเลือกให้นักศึกษาสามารถปรับความเร็วของการบรรยายได้ตามต้องการ

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับเงินสนับสนุนจากวิทยาลัยการสาธารณสุขสุรินทร์ จังหวัดขอนแก่น

## References

- Arunmanakul P, Permsuwan U. Development and Evaluation of Computer Assisted Instruction for Basic Knowledge about Infectious Diseases. *IJPS* 2014;10:56-68.
- Chanakit T, Kunwaradisai N, Singkhan P, Hemkul S, Teerawatanapong N, Shinghamart N, et al. Computer-aided learning for medical chart review instructions. *Afr J Pharm Pharmacol* 2012;6(27):2061-7.
- Chatchaisucha S, Jitramontree N, Vanicharoenchai V. The Effect of an Intravenous Infusion E-material on the Second Year Nursing Students' Ability to Demonstrate the Procedure of Intravenous Infusion. *J Nurs Sci* 2011;29(Suppl2):143-50.
- Chisholm MA. An Internet-based program to teach osteoporosis. *Am J Pharm Educ* 2002;66:416-20.
- Kausar T, Choudhry BN, Gujjar AA. A comparative study to evaluate the effectiveness of computer assisted instruction (CAI) versus class room lecture (CRL) for computer science at ICS level. *Turk J Educ Technol* 2008;7(4):19-28.
- Kunwaradisai N, Chanakit T, Saentaweessook N, *et al.* Evaluation of Computer Assisted Instruction in Basic Knowledge and Pharmacotherapy for Smoking Cessation. *IJPS* 2010;6:18-29.
- Laohajaratsang T. Computer-assisted instruction. 2<sup>nd</sup> ed. Bangkok: wongkamol production; 1998.
- Mahidol Wittayanusorn School (Public Organization). National Education Act of B.E. 2542 [Online]; 2008 [cited 2015 Sep 11]. Available from: <https://www.mwit.ac.th/~person/01-Statutes/NationalEducation.pdf>
- Ministry of Education. National Education Act of B.E. 2542 [Online]; 1999 [cited 2015 Sep 11]. Available from: <http://www.moe.go.th/main2/plan/p-r-b42-01.htm>
- Pannaroaj P, Paktipat P, Phimarn W, *et al.* Development and Evaluation of a Computer-Assisted Instructional Program of Antidiabetic Pharmacology. *J Sci Technol MSU* 2013:442-50.

- Payngulume K, Tengkiattrakul S. The Effect of Using Multimedia on Expectation and Satisfaction with the Teaching-Learning Approach in Operating Rooms among Nursing Students. *Rama Nurs J* 2009;15(3):417-30.
- Phimarn W, Anakeveagn A, Sato VH, *et al.* The Evaluation and Development of Computer-Assisted Instruction Program in Pharmacology of Asthma. *Thai Pharm Health Sci* 2012;7:16-21.
- Phimarn W, Pimdeee A, Cushnie B. The Evaluation and Development of Computer-Assisted Instruction Program in Pharmacology: Atiepileptic drug. *IJPS* 2013;9:50-9.
- Pongwichai S. Statistical analysis by computer. 21<sup>st</sup> ed. Bangkok: Chulalongkorn University; 2010.
- Reinhold J, Pontiggia L, Angeles M, Earl G. Instructional design and assessment web-based instruction on substance abuse and drug diversion. *Am J Pharm Educ* 2010;74(4):1-6.
- Rosenberg H, Grad HA, Matear DW. The effectiveness of computer-aided, self-instructional programs in dental education: a systematic review of the literature. *J Dent Educ* 2003;67(5):524-32.
- Srisa-ard B. Analyzing and interpretation of rating-scale data [Online]. date unknown; [cited 2015 Nov 20]. Available from: [https://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiNipetwrLAhVKj44KHSt4CnMQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.watpon.com%2Fboonchom%2F05.doc&usg=AFQjCNE7xVS\\_Jby0dYaDUY7a2dx0bzeOpw&bvm=bv.118443451,d.c2E](https://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiNipetwrLAhVKj44KHSt4CnMQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.watpon.com%2Fboonchom%2F05.doc&usg=AFQjCNE7xVS_Jby0dYaDUY7a2dx0bzeOpw&bvm=bv.118443451,d.c2E)