

การประเมินและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเภสัชวิทยาเรื่องโรคหืด

The Evaluation and Development of Computer-Assisted Instruction Program in Pharmacology of Asthma

นิพนธ์ฉบับ

Original Article

วิระพล ภิมาลัย*, อภิชาติ อเนกเวียง, วิลาสินี หิริยุพานิช ซาโตะ และ เบญจมาศ คุษณี

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150

* ติดต่อผู้พิมพ์: wiraphol@msu.ac.th

วารสารไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ 2555;7(1):16-21

Wiraphol Phimarn*, Aphichart Anakeveang, Vilasinee Hirunpanich Sato and Benjamart Cushnie

Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University, Kantaravichai, Mahasarakham, Thailand 44150

* Corresponding author: wiraphol@msu.ac.th

Thai Pharmaceutical and Health Science Journal 2012;7(1):16-21

บทคัดย่อ

Abstract

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลการใช้สื่อการเรียนรู้อย่างตนเองโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer-assisted instruction; CAI) ทางเภสัชวิทยาในบทเรียนเรื่องโรคหืด **วิธีการศึกษา:** การศึกษาแบบ quasi-experimental design ใช้ CAI เปรียบเทียบกับการใช้เอกสารประกอบการสอนในนิสิตเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 3 คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ศึกษาตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึง ธันวาคม พ.ศ. 2553 แบ่งนิตเป็น 2 กลุ่ม (กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง) กลุ่มละ 10 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย ในกลุ่มควบคุมนิตเรียนรู้อย่างตนเองโดยใช้เอกสารประกอบการสอนที่มีเนื้อหาเหมือนใน CAI ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และกลุ่มทดลองเรียนรู้อย่างตนเองโดยใช้ CAI และเทียบผลการเรียนจากจำนวนข้อคำถามความรู้ที่ตอบถูกต้อง (ทั้งหมด 30 ข้อ) เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนด้วยตนเองในแต่ละกลุ่มและระหว่างกลุ่ม และความเห็นและข้อเสนอแนะต่อสื่อที่ผู้เรียนใช้เรียนรู้อย่างตนเองจากทั้งสองกลุ่ม **ผลการศึกษา:** หลังการเรียนรู้อย่างตนเองผ่านสื่อทั้ง 2 ชนิด พบว่าทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีคะแนนหลังเรียนผ่านสื่อทั้ง 2 ชนิดสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.005$ ทั้งสองกลุ่ม) แต่คะแนนหลังเรียนของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม กลุ่มทดลองให้คะแนนความเห็นต่อการใช้สื่อสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญในด้าน 1) ความรู้ที่ได้รับจากสื่อ 2) สื่อช่วยให้มีทักษะแก้ปัญหามากขึ้น และ 3) ความพึงพอใจจากการใช้สื่อ ($P = 0.044$, $P = 0.018$, $P = 0.014$ ตามลำดับ) กลุ่มทดลองเสนอแนะให้ปรับปรุงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องสี ขนาดตัวอักษรที่มองเห็นไม่ชัดเจนและความเร็วของเสียงบรรยายเนื้อหา **สรุป:** โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกระตุ้นการเรียนรู้และเพิ่มความรู้ความเข้าใจ จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้เรียนสามารถใช้เรียนรู้และทบทวนได้ด้วยตนเอง

คำสำคัญ: โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, โรคหืด, เภสัชวิทยา

Objective: To develop and evaluate the computer-assisted instruction program (CAI) in asthma pharmacology. **Methods:** Quasi-experimental design was used to collect data related to the impact of CAI and hand-out self-study on students' achievement in learning asthma pharmacology. The 20 Doctor of Pharmacy (PharmD) students at Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University were randomly allocated to 2 groups by drawing lots. Intervention group ($n = 10$) was provided a self-study CAI and control group ($n=10$) was given a self-study handouts. The experiment was conducted from November to December 2010. Between groups and within-group pre-post comparisons on knowledge about asthma (30 questions) were carried out. Opinions on the learning process from both groups were also obtained. **Results:** Post-test knowledge score in either group was significantly higher than its pre-test score ($P = 0.005$ in both groups). However, post-test scores between the two groups were not statistically different. In terms of participants' opinion, it was found that opinion scores on knowledge gained, self-study skills acquired and student satisfaction in the intervention group were significantly greater than control group ($P = 0.044$, $= 0.018$ and $= 0.014$, respectively). Students in study group suggested improve CAI in the following aspects: color setting, font size, and narration speed. **Conclusion:** Using CAI stimulates learning process and improves understanding in the learning subject. It could be an alternative means of self-learning.

Key words: computer-assisted instruction program, asthma, pharmacology

บทนำ

ในประเทศไทยมีรายงานสำรวจความชุกของโรคหืดพบว่าจำนวนผู้ป่วยโรคหืดทั้งผู้ใหญ่และเด็กมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากปี พ.ศ. 2518 พบเพียงร้อยละ 2.4 ส่วนปี พ.ศ. 2538 พบว่ามีผู้ใหญ่ป่วยเป็นโรคหืดร้อยละ 4.8 และต่อมาในปี พ.ศ. 2548 พบผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ว่าเป็นโรคหืดถึงร้อยละ 8.8 โดยร้อยละ 10 ของจำนวนผู้ป่วยเหล่านี้ยังคงมีอาการหืดอยู่ในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา¹ โรคหืดในปัจจุบัน นอกจากจะมีอุบัติการณ์และความชุกที่มากขึ้นแล้วยังมีภาวะการกำเริบของโรคเกิดขึ้นได้บ่อยเนื่องจากมีปัจจัยกระตุ้นหลายปัจจัย เช่น ฝุ่น ควันจากสิ่งแวดล้อมและมลภาวะที่มีมากขึ้นในปัจจุบัน รวมถึงการปฏิบัติตัวและการใช้

ยาของผู้ป่วยที่ไม่เหมาะสม² ในปัจจุบันการรักษาโรคหืดนิยมใช้ยาขยายหลอดลม (bronchodilator) และยาสเตียรอยด์ ในรูปแบบสูดพ่น (Metered dose inhaler; MDI) เนื่องจากยาออกฤทธิ์ได้เร็วและเฉพาะที่ รวมถึงการหลีกเลี่ยงปัจจัยกระตุ้นและการใช้ยาที่ถูกต้องจะช่วยลดอาการกำเริบของผู้ป่วยได้^{2,3} ซึ่งยาที่ใช้ในการรักษาและควบคุมอาการของโรคหืดในปัจจุบันนั้นมีจำนวนมากโดยแบ่งประเภทตามกลไกการออกฤทธิ์ และยาแต่ละชนิดมีอาการข้างเคียงจากยาที่ต่างกัน ดังนั้นเภสัชกรซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในกลไกการออกฤทธิ์ของยาจึงมีบทบาทที่สำคัญในการพิจารณาการใช้ยาของผู้ป่วย การที่เภสัชกรมีความรู้ความเข้าใจใน

เนื้อหาด้านเภสัชวิทยาที่ตีพิมพ์ส่วนหนึ่งได้มาจากการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสม อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสม อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสม อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสม

ในปัจจุบันการเรียนการสอนในรายวิชาเภสัชวิทยาภาคปฏิบัติการนั้นได้นำระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-assisted instructional; CAI) มาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มความน่าสนใจในการเรียน⁵ และเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนและการรับรู้ในเนื้อหามากขึ้น^{4,5} โดยลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นภาพเคลื่อนไหวที่มีเสียงอธิบายกลไกการออกฤทธิ์ของยานั้นยังมีการพัฒนาและการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการใช้โปรแกรมช่วยสอนยังมีไม่มากนักในบทเรียนต่าง ๆ ทางเภสัชศาสตร์ซึ่งรวมถึงบทเรียนเรื่องโรคหืด โดยยาที่ใช้รักษาโรคหืดนั้นมียาหลายกลุ่มที่ใช้ในการรักษาและมีกลไกการออกฤทธิ์ที่แตกต่างกัน การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การประเมินความคิดเห็นและข้อเสนอแนะหลังการใช้โปรแกรมเพื่อให้เกิดการพัฒนาโปรแกรมช่วยสอน ทางเภสัชวิทยาในบทเรียนเรื่องโรคหืดสำหรับเป็นสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา กระตุ้นให้มีความสนใจในการเรียนมากขึ้น ใช้เวลาในการเรียนที่เหมาะสม และทำให้เกิดการพัฒนาที่กว้างไกลยิ่งขึ้น^{6,7}

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้การสอนโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางเภสัชวิทยาในบทเรียนเรื่องโรคหืด โดยประเมินผลในด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคหืดของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียน (pretest-posttest study) รวมถึงเพื่อเปรียบเทียบความรู้ระหว่างกลุ่มที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กับกลุ่มที่ใช้เอกสารประกอบการสอน ประเมินความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เรียนต่อสื่อที่ใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง และเพื่อประเมินคุณภาพสื่อและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นแบบ quasi-experimental design ศึกษาในนิสิตชั้นปีที่ 3 คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ได้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา เภสัชวิทยา 2 (Pharmacology 2) ทำการศึกษาระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม พ.ศ. 2553 โดยกำหนดจำนวนตัวอย่างเท่ากับ 26 คนต่อกลุ่มการทดลอง จากสูตรการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างต่อไปนี้⁸

$$n = \frac{NZ^2\sigma^2}{(N-1)e^2 + Z\sigma^2}$$

เมื่อ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
 N = ขนาดของประชากร ในการศึกษาที่มีจำนวนนิสิตเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 3 จำนวน 73 คน
 σ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรโดยอ้างอิงจากงานวิจัยของ Jenkins (2008)¹¹ ซึ่งมีค่า σ เท่ากับ 14.28
 e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้ โดยการศึกษาที่กำหนดที่ ± 5
 Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นหรือระดับนัยสำคัญ ถ้าระดับความเชื่อมั่น 95% หรือ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่า $Z = 1.96$

ผู้วิจัยกำหนดให้กลุ่มควบคุมใช้เอกสารประกอบการสอนที่มีเนื้อหาเหมือนในโปรแกรม เป็นสื่อในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่วนกลุ่มทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างน้อยกลุ่มละ 26 คน รวมทั้งหมดอย่างน้อย 52 คน

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือและแบบประเมิน ได้แก่ 1) แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจในเภสัชวิทยาเรื่องโรคหืด ก่อนเรียนและหลังเรียนมีทั้งหมด 30 ข้อ (30 คะแนน) โดยพัฒนาและปรับปรุงจากงานวิจัยของ Chisholm และคณะ (1996)⁹ ให้เหมาะสมกับงานวิจัยครั้งนี้ โดยได้ทดสอบความตรง (validity) ของแบบประเมินด้วยวิธีการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญที่พิจารณาเนื้อหาของโปรแกรมและเอกสารการสอน จำนวน 2 ท่าน เพื่อให้อ่านและเข้าใจง่ายสำหรับคนทั่วไป หลังจากนั้นผู้วิจัยทดลองใช้แบบประเมินความรู้ดังกล่าวในนิสิตเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 10 คน เพื่อทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) แบบความเที่ยงภายใน (internal consistency) ซึ่งจากการทดสอบพบว่ามีความเที่ยงภายในในระดับปานกลาง (ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนบาคเท่ากับ 0.511) 2) แบบประเมินความคิดเห็นต่อสื่อที่ใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง 10 ข้อ โดยคำถามมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Likert's rating scale) 5 ระดับ ตั้งแต่เห็นด้วยมากที่สุด (5 คะแนน) ถึงเห็นด้วยน้อยที่สุด (1 คะแนน) และ 3) แบบประเมินคุณภาพสื่อและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 10 ข้อ โดยคำถามมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Likert's rating scale) 5 ระดับ ตั้งแต่เห็นด้วยมากที่สุด (5 คะแนน) ถึงเห็นด้วยน้อยที่สุด (1 คะแนน) โดยพัฒนาและปรับปรุงจากงานวิจัยของปิยพันธ์ แสนทวีสุข (2548)⁹ ให้เหมาะสมกับงานวิจัยในครั้งนี้ ได้ทดสอบความตรง (validity) ของแบบวัดด้วยวิธีการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญที่พิจารณาเนื้อหาของโปรแกรมและเอกสารการสอน

ผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม Flash CS4 ร่วมกับโปรแกรมบันทึกเสียง Audacity 1.3 beta ซึ่งได้รับการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ สำหรับเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอน ประกอบด้วยความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโรคหืด พยาธิกำเนิด พยาธิสรีรวิทยา ยาหลักที่ใช้ในการรักษาจำแนกกลุ่มตามหลักเภสัช

วิทยา กลไกการออกฤทธิ์ เภสัชจลนศาสตร์ เภสัชพลศาสตร์ อาการไม่พึงประสงค์และแนวทางการรักษาโรคหืดในปัจจุบัน ได้รับการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีลำดับเนื้อหาเหมือนในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คัดเลือกนิสิตเภสัชศาสตร์ที่เหมาะสมในการประเมินการใช้โปรแกรม คือ นิสิตเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 3 ที่ผ่านการเรียนเภสัชวิทยา 1 (Pharmacology 1) และได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเภสัชวิทยา 2 เนื่องจากมีความรู้พื้นฐานทางเภสัชวิทยาและยังไม่ได้เรียนเภสัชวิทยาในบทเรียนเรื่องโรคหืด นิสิตทั้งหมด 73 คน ถูกแบ่งเป็นสองกลุ่ม (กลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม) โดยการจับฉลากแบบไม่ใส่คืน จากนั้นเลือกตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม โดยการเลือกตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ให้ได้ขนาดกลุ่มทดลอง 26 คนและกลุ่มควบคุม 26 คน แต่ในการศึกษาครั้งนี้ได้รับความร่วมมือของกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มละ 10 คน

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาประเมินผลคือ คือ ประเมินความเข้าใจโดยพิจารณาจากข้อคำถามที่ตอบได้ถูกต้องทั้งก่อนการใช้สื่อและหลังการใช้สื่อการเรียนรู้อย่างตนเอง ประเมินความคิดเห็นต่อสื่อที่ผู้เรียนใช้เรียนรู้อย่างตนเอง (ประเมินทั้งในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง) และประเมินคุณภาพสื่อและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ประเมินเฉพาะกลุ่มทดลองเท่านั้น) โดยนิสิตเป็นผู้ตอบแบบทดสอบและแบบสอบถามด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์และนำเสนอผลการศึกษาด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย สำหรับข้อมูลทั่วไปของตัวอย่ง นิสิตที่ร่วมการศึกษา และใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ Mann-whitney U test เปรียบเทียบคะแนนความรู้และความคิดเห็น ข้อเสนอแนะต่อสื่อที่ผู้เรียนใช้เรียนรู้อย่างตนเองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ใช้สถิติ Wilcoxon signed rank Test ในการเปรียบเทียบคะแนนความรู้และความคิดเห็นต่อสื่อก่อนและหลังการเรียนรู้อย่างตนเอง โดยพิจารณาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ค่า P -value < 0.05) การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากการสุ่มตัวอย่างในนิสิตเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 3 ทั้งหมดจำนวน 20 คน โดยแบ่งนิตออกเป็น 2 กลุ่มพบว่าข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการศึกษาระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ผลต่อความรู้ความเข้าใจจากการเรียนรู้อย่างตนเอง โดยเปรียบเทียบก่อนและหลังการเรียนรู้อย่างตนเอง

ผลต่อความรู้ความเข้าใจจากสื่อที่ผู้เรียนใช้เรียนรู้อย่างตนเอง พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการใช้สื่อเรียนรู้อย่างตนเอง โดยมีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ คิดเป็นคะแนนเต็ม 30 คะแนน สำหรับกลุ่มทดลองได้ 14.4 และ 28.7 คะแนน ตามลำดับ และของกลุ่มควบคุมคือ 15.9 และ 27.2 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าไม่แตกต่างกัน ($P = 0.445$) ส่วนคะแนนก่อนการเรียนและหลังการเรียน ในกลุ่มทดลองพบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนด้วยตนเองสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเรียน ($P = 0.005$) เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมที่พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนด้วยตนเองมีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียน ($P = 0.005$) อย่างไรก็ตาม คะแนนหลังการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ($P = 0.141$)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนิสิตที่เข้าร่วมการศึกษา

คุณลักษณะ	จำนวนนิสิต (คน)		p-value
	กลุ่มทดลอง (n=10)	กลุ่มควบคุม (n=10)	
เพศ			0.206 ^a
ชาย	3	3	
หญิง	7	7	
อายุ (Mean ± S.D.)	20.60 ± 0.70	21.30 ± 2.06	0.426 ^b
ผลการเรียนวิชาเภสัชวิทยา 1	3.00	3.00	1.000 ^b
ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPAX) (Mean ± S.D.)	3.262 ± 0.347	3.151 ± 0.473	0.733 ^b

^a Chi-square, ^b Mann-Whitney U Test

ตารางที่ 2 คะแนนความรู้จากสื่อที่ผู้เรียนใช้เรียนรู้อย่างตนเอง ระหว่างการใช้เอกสารประกอบการสอนและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่ม	การทดสอบ	Mean±S.D.*	P-value ภายในกลุ่ม	P-value ระหว่างกลุ่ม	
				ก่อนเรียน	หลังเรียน
ควบคุม (n = 10)	ก่อนเรียน	15.9±5.86	0.005 ^a	0.445 ^b	0.141 ^b
	หลังเรียน	27.2±2.70			
ทดลอง (n = 10)	ก่อนเรียน	14.4±3.44	0.005 ^a		
	หลังเรียน	28.7±1.34			

^a Wilcoxon signed ranks test, ^b Mann-Whitney Test

* คะแนนเต็ม 30 คะแนน

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อสื่อที่ผู้เรียนใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง

เมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นโดยรวมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มทดลองให้คะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากสื่อที่ผู้เรียนใช้ด้วยตนเองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเรื่องต่อไปนี้ ความรู้ที่ได้รับจากสื่อที่ผู้เรียนใช้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อช่วยให้มีทักษะในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น และความพึงพอใจจากการใช้สื่อในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ($P = 0.044, = 0.018$ และ $= 0.014$ ตามลำดับ) (ตารางที่ 3)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่อสื่อที่ผู้เรียนใช้เรียนรู้ด้วยตนเองในกลุ่มทดลองพบว่านิสิต 5 คน (ร้อยละ 50) เสนอให้มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในบทเรียนอื่นๆของรายวิชาเภสัชวิทยาหรือในรายวิชาอื่นๆ นิสิตจำนวน 2 คน (ร้อยละ 20) เสนอให้มีส่วนเพิ่มเติมอื่น ๆ เช่น การเชื่อมต่อไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพิ่มเนื้อหาของรายวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน เช่น เภสัชจลนศาสตร์/พลศาสตร์

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อสื่อที่ผู้เรียนใช้เรียนรู้ด้วยตนเองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

รายการประเมินระดับความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็น (Mean±S.D.)		P-value
	กลุ่มทดลอง (n = 10)	กลุ่มควบคุม (n = 10)	
1. ความเข้าใจในเนื้อหาจากสื่อที่ผู้เรียนใช้ด้วยตนเอง	4.60± 0.516	4.10± 0.738	0.112 ^a
2. ความน่าสนใจของสื่อที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.60± 0.516	3.90± 0.876	0.061 ^a
3. ความรู้ที่ได้รับจากสื่อที่ผู้เรียนใช้ด้วยตนเอง	4.60± 0.516	4.00± 0.667	0.044 ^a
4. เนื้อหาในสื่อที่ผู้เรียนใช้มีความเหมาะสม	4.30± 0.675	4.00± 0.667	0.312 ^a
5. การมีคำถามแทรกในสื่อที่ผู้เรียนใช้ด้วยตนเองทำให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น	4.60± 0.516	4.50± 0.707	0.861 ^a
6. ท่านชอบเรียนในห้องเรียนมากกว่าการเรียนจากสื่อที่ผู้เรียนใช้ด้วยตนเอง	3.30± 1.160	3.70± 0.675	0.490 ^b
7. ท่านชอบเรียนทั้งในห้องเรียนและเรียนจากสื่อที่ผู้เรียนใช้ด้วยตนเอง	4.40± 0.843	4.10± 0.738	0.328 ^b
8. การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อช่วยให้มีทักษะในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น	4.80± 0.422	4.00± 0.816	0.018 ^a
9. เวลาในการเรียนรู้จากสื่อที่ผู้เรียนใช้ด้วยตนเองมีความเหมาะสม	4.40± 0.516	4.10± 0.568	0.240 ^b
10. ท่านมีความพึงพอใจจากการใช้สื่อในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.70± 0.483	3.90± 0.568	0.014 ^a

^a คะแนนเต็ม 5 คะแนน

ผลการประเมินคุณภาพสื่อและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อนิสิตกลุ่มทดลองได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางเภสัชวิทยาในบทเรียนเรื่องโรคหืดแล้ว ในการประเมินคุณภาพสื่อและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าส่วนใหญ่พึงพอใจมากที่สุดในด้านต่อไปนี้ รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา ภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนด้านที่พึงพอใจมากที่สุดคือ เนื้อหาในสื่อมีการอธิบาย

ชัดเจน เข้าใจง่าย มีการใช้ภาษาที่กระชับ เหมาะสม เข้าใจง่าย ระยะเวลาในการชมสื่อ เสียงและกราฟิก การดำเนินเรื่องและความต่อเนื่อง และสื่อโดยรวม ส่วนด้านที่พึงพอใจปานกลางถึงมากคือ ตัวอักษรที่ใช้ในโปรแกรมมีความชัดเจน อ่านง่าย (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพสื่อและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการประเมินระดับคุณภาพ	จำนวน (ร้อยละ) ของนิสิตในแต่ละระดับความพึงพอใจ					Mean±S.D.
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	ไม่พึงพอใจ (1)	
1. เนื้อหาในสื่อมีการอธิบายชัดเจน เข้าใจง่าย	5 (50)	4 (40)	1 (10)	0 (0)	0 (0)	4.40 ± 0.699
2. ตัวอักษรที่ใช้ในโปรแกรมมีความชัดเจน อ่านง่าย	1 (10)	6 (60)	3 (30)	0 (0)	0 (0)	3.80 ± 0.632
3. มีการใช้ภาษาที่กระชับเหมาะสม เข้าใจง่าย	4 (40)	6 (60)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4.40 ± 0.516
4. รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	7 (70)	3 (30)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4.70 ± 0.483
5. ระยะเวลาในการชมสื่อ	4 (40)	5 (50)	1 (10)	0 (0)	0 (0)	4.30 ± 0.675
6. เสียงและกราฟิก	4 (40)	5 (50)	1 (10)	0 (0)	0 (0)	4.30 ± 0.675
7. ภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรม CAI	6 (60)	3 (30)	1 (10)	0 (0)	0 (0)	4.50 ± 0.707
8. การดำเนินเรื่องและความต่อเนื่อง	3 (30)	6 (60)	1 (10)	0 (0)	0 (0)	4.20 ± 0.632
9. คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	7 (70)	3 (30)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4.70 ± 0.483
10. สื่อโดยภาพรวม	5 (50)	4 (40)	1 (10)	0 (0)	0 (0)	4.40 ± 0.699

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่อคุณภาพสื่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกลุ่มทดลองพบว่า ร้อยละ 40 ของนิสิตที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนอเรื่องเสียงที่ใช้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่าควรปรับเสียงให้ช้าลงในส่วนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว และร้อยละ 20 ของนิสิตที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนอเรื่องตัวอักษรในเนื้อหาให้มีขนาดที่ใหญ่ขึ้น

สรุปและอภิปรายผลการศึกษ

จากนิสิตชั้นปีที่ 3 จำนวนทั้งหมด 73 คน ผู้ศึกษาได้สุ่มนิสิตเข้าร่วมการศึกษา โดยใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย (simple random sampling) โดยในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีนิสิตที่เข้าร่วมการศึกษากลุ่มละ 10 คน พบว่าไม่แตกต่างกันในด้าน เพศ อายุ ระดับผลการเรียนวิชาเภสัชวิทยา 1 และผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (GPAX) จึงทำให้ลักษณะเบื้องต้นของผู้เข้าร่วมการศึกษามีแตกต่างกัน

ผลการประเมินความรู้ความเข้าใจจากสื่อที่ผู้เรียนใช้เรียนรู้ด้วยตนเองที่ประเมินจากข้อคำถามที่ผู้เรียนตอบได้ถูกต้องพบว่า คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละกลุ่มนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P = 0.005$ ซึ่งแสดงว่าสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการใช้เอกสารประกอบการสอน สามารถเพิ่มความรู้ความเข้าใจได้ และเมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนหลังจากใช้สื่อเรียนรู้ด้วยตนเองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มทดลองมีระดับ

คะแนนเฉลี่ยที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P = 0.141$) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Jenkins (2008)¹¹ ที่ทำการศึกษากับนิสิตแพทย์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่อง dermatology module เปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่มีการบรรยายเป็นหลักซึ่งมีรูปแบบการศึกษาแบบ randomized controlled trial ดังนั้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางเภสัชวิทยาในบทเรียนเรื่องโรคหืด จึงมีประสิทธิภาพในการเป็นสื่อเพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ดีเท่ากับการใช้เอกสารประกอบการสอน ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อหนึ่งในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

อย่างไรก็ตามพบว่ากลุ่มที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีระดับความคิดเห็นต่อความรู้ที่ได้รับจากสื่อที่ใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อช่วยให้มีทักษะในการแก้ปัญหามากขึ้น และความพึงพอใจจากการใช้สื่อในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่มากกว่ากลุ่มที่ใช้เอกสารประกอบการสอนที่มีเนื้อหาเหมือนในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Chisholm และคณะ (1996)⁹ ที่ศึกษาพัฒนาและประเมินคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเภสัชกรรมบำบัด ในการครั้งนี้ นิสิตกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีระดับความคิดเห็นในระดับเดียวกันคือเห็นด้วยมากที่สุดต่อโปรแกรมทั้งในห้องเรียนและจากสื่อที่เรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Thomerson (2006)¹² ที่ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนแบบเดิมเปรียบเทียบกับการเรียนแบบเดิมอย่างเดียว พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางเภสัชวิทยาในบทเรียนเรื่องโรคหืดสามารถนำไปประยุกต์เป็นส่วนหนึ่งของการสอนได้ ในการศึกษาครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากนักศึกษาทั้งกลุ่มที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและที่ใช้เอกสารประกอบการสอนเสนอให้มีการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในบทเรียนหรือในรายวิชาอื่น ๆ เนื่องจากสามารถกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Chisholm และคณะ (1996)⁹ เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเสียงบรรยายในส่วนเนื้อหาและแบบทดสอบร่วมกับภาพเคลื่อนไหว จึงเกิดการกระตุ้นการเรียนรู้และความน่าสนใจของเนื้อหาได้ดีกว่าการใช้แบบเรียนที่มีภาพประกอบเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ขัดแย้งกับการศึกษาของ Rosenberg และคณะ (2003)¹³ ซึ่งศึกษาประสิทธิผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนของนักศึกษาทันตแพทย์ ทำการศึกษาแบบ systematic review จากการศึกษาพบว่ามี 12 การศึกษาที่ถูกคัดเข้าในการศึกษาโดยมี 6 การศึกษาพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้ทำให้การเรียนรู้ของนักศึกษาแตกต่างจากการเรียนรู้แบบเดิม มีเพียง 5 การศึกษาเท่านั้นที่พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยเพิ่มผลการเรียนรู้ของนักศึกษาดีกว่าการเรียนการสอนแบบธรรมดาและมี 1 การศึกษาที่พบว่า การเรียนการสอนแบบดั้งเดิมมีประสิทธิภาพเหนือกว่าการ

ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในแง่ของทัศนคติ การศึกษาครั้งนี้พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่เห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเรียนรู้ด้วยตนเองและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น

ผลของการประเมินคุณภาพสื่อและข้อเสนอแนะต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า นิสิตในกลุ่มทดลองมีระดับความพึงพอใจปานกลางถึงมากต่อคุณภาพเสียงที่ใช้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นระดับคุณภาพที่ต่ำที่สุดในระดับคุณภาพทั้งหมด และระดับคุณภาพของเสียงและตัวอักษรในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เป็นส่วนหนึ่งของข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น เช่น ตัวอักษรที่มีขนาดเล็ก เสียงบรรยายที่มีความเร็วและเข้าไปในบางส่วนของเนื้อหา ดังนั้นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้คือการปรับปรุงเรื่องเสียงและตัวอักษรให้ดีขึ้นเนื่องจากจะสามารถบอกถึงคุณภาพของสื่อที่ได้จัดทำแล้วยังอาจส่งผลต่อความรู้ที่ได้จากการใช้โปรแกรมสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

สำหรับข้อจำกัดในการวิจัยและข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไปคือ การทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบที่มีความน่าเชื่อถือโดยทั่วไปนั้นควรมีค่า Cronbach's alpha มากกว่า 0.7 แต่แบบทดสอบในการศึกษานี้มีค่า Cronbach's alpha คือ 0.511 ดังนั้นหากต้องการทำการวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาแบบสอบถามเพื่อนำมาใช้ในงานวิจัยใหม่อีกครั้งสำหรับขนาดกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้คือ กลุ่มละ 26 คน แต่จำนวนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้คือ กลุ่มละ 10 คน เนื่องจากผู้วิจัยมีระยะเวลาที่จำกัดในการเก็บข้อมูลร่วมกับทักษะในการจัดการจึงทำให้กลุ่มตัวอย่างที่ได้ต่ำกว่าการคำนวณ จึงอาจส่งผลต่อผลการศึกษาและการอ้างอิงถึงกลุ่มประชากรได้ ดังนั้นหากต้องการทำการวิจัยครั้งต่อไปจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาควรมีมากกว่าหรือเท่ากับจำนวนที่คำนวณได้ เพื่อให้มีผลการศึกษาที่ชัดเจนและสามารถนำไปอ้างอิงต่อกลุ่มประชากรเป้าหมายได้ แต่อย่างไรก็ตามผลการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น จึงเป็นการเริ่มต้นสำหรับการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยในการเรียนการสอน นอกจากนี้ควรกำหนดระยะเวลาในการใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองให้เท่ากันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ซึ่งระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สื่อในการเรียนรู้ด้วยตนเองในครั้งนี้คือ 2 ชั่วโมง แต่เนื่องจากผู้เข้าร่วมการศึกษามีระยะเวลาจำกัดจึงทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถจำกัดระยะเวลาของการใช้สื่อที่ผู้เรียนใช้เรียนรู้ด้วยตนเองได้จึงอาจทำให้นิสิตในแต่ละกลุ่มการศึกษาใช้เวลาแตกต่างกันซึ่งอาจมีผลต่อผลการศึกษาได้

สำหรับข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นจะเหมาะสมกับนิสิตที่มีความรู้พื้นฐานทางเภสัชวิทยา ดังนั้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จึงเป็นสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เหมาะสมกับนิสิตชั้นปี

ที่ 3 ที่ผ่านการเรียนวิชาเภสัชวิทยา 1 ขึ้นไปและเนื่องจากสื่อการเรียนรู้อย่างตนเองโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้และเพิ่มความน่าสนใจได้มากขึ้นร่วมกับข้อเสนอแนะจากนิสิตที่เข้าร่วมการศึกษา ผู้วิจัยจึงเสนอแนะให้คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาและส่งเสริมการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีในบทเรียนเภสัชวิทยาหรือในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยตลอดโครงการจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

References

1. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. ฐานข้อมูลน้ำมันหอมไทย: อบเชยลังกา. (สืบค้นข้อมูลวันที่ 3 พฤษภาคม 2554, ที่ <http://www.tistr.or.th/essentialoils/indexv2.htm>)
2. วิชา เติบโตชาติ. ศาลาสมุนไพร: อบเชย. (สืบค้นข้อมูลวันที่ 3 พฤษภาคม 2554, ที่ <http://www.salasamunprai.com/herbs/cinnamon.html>)
3. British Pharmacopoeia Commission Office. British Pharmacopoeia 2004 volume 1, London. The Stationary Office, 2004: pp 478-480.
4. ฐานนิยม หงส์รัตนารกิจ. น้ำมันหอมระเหยและการใช้ในสุนทรบาบัต, พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. วิทยุการปก, 2550: น.173-175.
5. Prabuseenivasan S, Jayakumar M, Ignacimuthu S. *In vitro* antibacterial activity of some plant essential oils. *BMC Complement Altern Med* 2006;6:39.
6. Yang YC, Lee HS, Lee SH, Clark JM, Ahn YJ. Ovicidal and adulticidal activities of *Cinnamomum zeylanicum* bark essential oil compounds and related compounds against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). *Int J Parasitol* 2005;35(14):1595-1600.
7. Reichling J, Schnitzler P, Suschke U, Saller R. Essential oils of aromatic plants with antibacterial, antifungal, antiviral, and cytotoxic properties –an overview. *Forsch Komplement Med* 2009;16:9-90.

8. Chimmalee K, Lertsatitthanakorn P. Development of antibacterial liquid soap containing the selected spice essential oil. Proceeding of the 2nd Annual International Conference of Northeast Pharmacy research 2010, Maha Sarakham, Thailand. 13-14 February. 2010.
9. Carmo ES, Lima EDO, Souza ELD, Sousa FBD. Effect of *Cinnamomum zeylanicum* Blume essential oil on the growth and morphogenesis of some potentially pathogenic *Aspergillus* species. *Braz J Microbiol* 2008;39:91-97.
10. ชญาณีศ ศรชัยชวีวงศ์, ฤทธิ วัฒนชัยยิ่งเจริญ, รัตนา เจนยุทธนา, ชัยวัฒน์ อนันตสิริสกุล. การเตรียมตำรับเจลสมุนไพรสำหรับรักษาการติดเชื้อแคนดิดาในปาก. *ไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ* 2549;1(3):204-208.
11. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. เภสัชจุลชีววิทยา. กรุงเทพฯ. นิวไพบูลการพิมพ์, 2536: น.52-54, 58-63, 89-92, 223, 230-232.
12. สมบัติ ลิ้มทองกุล, สมชาย พรหมมณี. อุบัติการณ์การติดเชื้อ *Haemophilus influenzae* type b (Hib) ในโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบและโรคปอดบวมในเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี จังหวัดพิษณุโลก. *วารสารควบคุมโรค* 2546;29(4):278-285.
13. สุพัตรา ฟ้าคราม, เพ็ญศรี วรรณฤมล, สุกัญญา ลินพิศาล, นิรัชร์ เลิศประเสริฐสุข, นิกร แสนใจมูล, กรรณิการ์ พรพัฒน์กุล. การเปรียบเทียบวิธีการวินิจฉัยการติดเชื้อ *Helicobacter pylori* ในผู้ป่วยโรคกระเพาะอาหารอักเสบ. *วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่* 2539;29(2):53-62.
14. Russell AD. Similarities and differences in the responses of microorganisms to biocides. *J Antimicrob Chemo* 2003;52:750-763.
15. สรिता ภาคพิเศษ, ทศรัตน์ ริมศิริ, วลัยรัตน์ จันทพานนท์. ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยทางการค้าในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียและการนำไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์โฟมล้างมือ. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย. 29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2551.
16. Kimber I, Basketter DA, Butler M, et al. Classification of contact allergens according to potency: proposals. *Food Chem Toxicol* 2003; 41:1799-1809.
17. Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar M. Biological effects of essential oils – A review. *Food Chem Toxicol* 2008;46(2):446-475.

Editorial note

Manuscript received in original form on November 1, 2011;
accepted in final form on February 10, 2012