

ประสิทธิผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง

“หนอนพยาธิตัวแบนทางการแพทย์”

ในการเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาแพทย์

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

สุวิทย์ ลิมาวงษ์ปราณี สพ.บ., วท.ม., Ph.D.*

โสภิตา สุวุฒโท วท.บ. วท.ม.**

บัญญัติ พิทยวรานันท์ วท.บ., ค.ม.**

สุรินดา พิทยวรานันท์ วท.บ., วท.ม.**

ณรงค์ สุรินทร์วงศ์ วท.บ., วท.ม.**

เรื่องย่อ : การศึกษาด้วยตนเองเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักศึกษาแพทย์ เนื่องจากการเรียนรู้ในรูปแบบเดิมไม่น่าสนใจเพียงพอ และนักศึกษามีความสนใจในห้องเรียนลดน้อยลง สื่อการสอนที่มีรูปแบบน่าสนใจ มีเนื้อหาครอบคลุมบทเรียน ย่อมกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจมีทัศนคติที่ดีในการเรียน และได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เพื่อที่จะตอบปัญหาว่าสื่อการสอนแบบใดที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้ศึกษาประสิทธิผลทางการเรียนด้วยตนเองโดยใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับ การเรียนด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนเอกสารในนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 3 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่เรียนเสริมด้วยตนเองโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มเรียนเสริมด้วยตนเองโดยใช้เอกสารทางวิชาการ จำนวน 30 คน และใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 2 ชุด เพื่อวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน พบว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ประสิทธิผลทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่การเปรียบเทียบความแตกต่างของประสิทธิผลทางการเรียนระหว่างการเรียนเสริมด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนเสริมด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนเอกสารปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Abstract : The effectiveness of using computer assisted instruction (CAI) to support self-studying of the third year Medical students taking the Medical Platyhelminthes course, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University
Suvit Limawongpranee, D.V.M., M.Sc., Ph.D.*, Sophita Suwuttho B.Sc.**, Bansha Pittayawaranant, B.Sc., M.Ed.**, Surinda Pittayawaranant B.Sc., M.Sc.**, Narong Surinwong, B.Sc., M.Sc.**

*Department of Parasitology, **Medical Education Technology Center, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700.

Siriraj Hosp Gaz 2004; 56: 117-122.

Self study is an essential tool for undergraduate medical students. The current system of medical education is under debate since student interest seems to be decreasing. To investigate this situation we performed an evaluation of the self-study lessons part of the Medical Platyhelminthes course for undergraduate in Medical Parasitology that used computer assisted instruction (CAI) compared with those lessons that used conventional paper documents. A total of 60 medical students from year 3 were divided into 2 groups. The experimental group had 30 medical students who used the multimedia program, and the control group had 30 who used conventional paper document lessons; both types of lessons had the same content. At the end of the course, the level of knowledge acquisition for the 2 groups was evaluated by a multiple choice test. The results showed that the computer assisted instruction was effective. Study with the computer assisted instruction lesson increased learning efficiency statistically significantly at the level of 0.05 significance. A comparison of the learning efficiency was made between the 2 groups and it was found that there was no statistically significant difference at the level of 0.05 significance.

Key words : Comparative Study, Computer-Assisted Instruction, Education, Medical, Undergraduate, Parasitology

บทนำ

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป เนื่องจากผลการวิจัยพบว่าเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน³ และผู้สอนในหลายๆ ด้าน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และประเมินผลความก้าวหน้าโดยอัตโนมัติ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการนำเสนอภาพเสียงและอักษร ในเรื่องต่างๆ พร้อมกัน และยังสามารถปรับเปลี่ยนโปรแกรม และบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้ง่าย ช่วยทดแทนการสอนแบบตัวต่อตัว ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน

จากการวิจัยของ Lewis^{1,2} ทำการศึกษาใน 21 งานวิจัยเกี่ยวกับการให้ความรู้แก่ผู้ป่วยในโรคเรื้อรัง โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเทียบกับการให้ความรู้โดยบุคลากรทางการแพทย์ พบว่าใน 16 รายงานการวิจัย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับโรคเรื้อรังและมีสุขภาพที่ดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนปกติ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการเรียนด้วยตนเอง โดยใช้สื่อบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับการเรียนด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนเอกสาร

วัตถุประสงค์และวิธีการ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 3 คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน ซึ่งกำหนดให้กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่เรียนเสริมด้วยตนเองโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนเสริมด้วยตนเองโดยใช้เอกสารทางวิชาการ ซึ่งมีเนื้อหาเหมือนกันทั้งสองกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "หนองพยาธิตัวแบนทางการแพทย์"
2. บทเรียนเอกสาร เรื่อง "หนองพยาธิตัวแบนทางการแพทย์" ซึ่งมีเนื้อหาเช่นเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 ชุด ซึ่งผ่านการตรวจสอบและพิจารณาแล้วว่าแบบ

ทดสอบที่สร้างขึ้นสามารถวัดความรู้ ความสามารถของ นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 3 ได้จริงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

แบบทดสอบชุดที่ 1: ใช้ทดสอบเพื่อวัดผล การเรียนรู้ก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัว เลือก จำนวน 50 ข้อ การตรวจให้คะแนน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

แบบทดสอบชุดที่ 2: ใช้ทดสอบเพื่อวัดผล การเรียนรู้หลังเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัว เลือก จำนวน 30 ข้อ การตรวจให้คะแนน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนในการดำเนินการทดลองมีดังนี้

1. ขออาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งนี้ ทั้งหมด จำนวน 60 คน

โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน คือ กลุ่มเรียนด้วยเอกสาร และกลุ่มเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. อธิบายวิธีการและวัตถุประสงค์การทดลองให้นักศึกษาแพทย์ที่เข้าร่วมโครงการทั้งหมด ทราบ

3. นักศึกษาทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 50 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

4. ในการทดลองจริง (ภาคสนาม) จัดเตรียม คอมพิวเตอร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งอยู่ในรูปแบบซีดีรอม และบทเรียนเอกสารให้พร้อมสำหรับการทดลอง สถานที่ที่ใช้เก็บข้อมูลคือ ห้องปฏิบัติการ เอ.จี. เอลลิส ชั้น 4 ตึกอำนวยการเวชกรรม คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล ม.มหิดล

5. อธิบายเทคนิคและวิธีการเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมกับแจกคู่มือการใช้ บทเรียน

6. กำหนดให้นักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม เรียนรู้โดยไม่กำหนดจำนวนครั้งและเวลา แต่ไม่ควรเกินจากเวลา

ที่ใช้ในการเรียนแต่ละวิชาคือ 1.30 ชั่วโมง

7. นักศึกษาที่เรียนจบบทเรียนต้องออกจาก โปรแกรมบทเรียนหรือส่งเอกสารคืน แล้วรับแบบทดสอบ หลังเรียน จำนวน 50 ข้อในทันที ใช้เวลา 50 นาที

9. เก็บรวบรวมคะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ประสิทธิผลทางการเรียนก่อน และหลังการทดลอง โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน

การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic mean):

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum_{i=1}^n X_i$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่มทั้งหมด

n แทนจำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2}{n(n-1)}}$$

SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n แทน จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum_{i=1}^n X_i$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่มทั้งหมด

$\sum_{i=1}^n X_i^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้เกณฑ์ 80/80
80 ตัวแรกหมายถึง ค่าร้อยละจากแบบทดสอบ
ของกลุ่มตัวอย่างทุกคน ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้
80

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{A}$$

เมื่อ E_1 คือ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน

เมื่อ $\sum_{i=1}^n X_i$ คือ คะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างทุกคน

เมื่อ A คือ คะแนนเต็มร้อยละของแบบทดสอบ

80 ตัวหลังหมายถึง ค่าร้อยละจากแบบทดสอบ
ของกลุ่มตัวอย่างทุกคน ทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วได้
80

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{n \times 100}{N}$$

เมื่อ E_2 คือ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน

เมื่อ n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทำข้อสอบข้อ
นั้นๆ ได้ถูกต้อง

เมื่อ N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

จากตารางจะเห็นว่าจำนวนผู้เรียนที่มีคะแนน
ร้อยละ >80 เท่ากับ 25 คน จากผู้เรียนทั้งหมด 30 คน
คิดเป็นร้อยละ 83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ
คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่มีคะแนนร้อยละ >80 ทั้ง 25 คน
เท่ากับ 42.12 คิดเป็นร้อยละ 84.24 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่
กำหนดไว้เช่นเดียวกัน แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน
80/80 ตามที่ตั้งไว้

จากตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบ
ความแตกต่างทางสถิติของเกรดเฉลี่ยระหว่าง

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1. แสดงค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่มีคะแนนร้อยละ > 80 ของกลุ่ม
ทดลอง (กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		คะแนนทดสอบ	
	จำนวนผู้เรียน (30)	ร้อยละ	คะแนน (50)	ร้อยละ
คะแนนร้อยละ > 80	25	83.33	42.12	84.24
คะแนนร้อยละ < 80	5	16.67	35.80	71.60

ตารางที่ 2. แสดงผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบเกรดเฉลี่ยและคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	เกรดเฉลี่ย $\bar{X} \pm S.D.$	คะแนนก่อนเรียน $\bar{X} \pm S.D.$	คะแนนหลังเรียน $\bar{X} \pm S.D.$
กลุ่มทดลอง	30	3.14 ± 0.42	25.13 ± 4.13	41.04 ± 3.15
กลุ่มควบคุม	30	3.19 ± 0.44	25.07 ± 4.33	39.63 ± 3.19

กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} \geq 0.05$)

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมเพียงเล็กน้อย คือ กลุ่มทดลอง = 25.13 ± 4.13 กลุ่มควบคุม = 25.07 ± 4.33 ส่วนผลการเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} \geq 0.05$)

พิจารณาคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน คือ ก่อนเรียน = 25.13 ± 4.13 และหลังเรียน = 41.04 ± 3.15 และการกระจายตัวของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมากกว่าคะแนนสอบหลังเรียน เมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ผลปรากฏว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} \geq 0.05$)

พิจารณาคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน คือ ก่อน

เรียน = 25.07 ± 4.33 และหลังเรียน = 39.63 ± 3.19 และการกระจายตัวของคะแนนทดสอบก่อนเรียนมากกว่าคะแนนสอบหลังเรียน เมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} \geq 0.05$)

พิจารณาคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมเพียงเล็กน้อย คือกลุ่มทดลอง = 41.04 ± 3.15 กลุ่มควบคุม = 39.63 ± 3.19 การกระจายตัวของคะแนนทดสอบหลังเรียนปรากฏว่า กลุ่มควบคุมมีการกระจายตัวของผลคะแนนสอบหลังเรียนมากกว่ากลุ่มทดลอง และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} \geq 0.05$)

วิจารณ์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีเนื้อหาภาคทฤษฎีประกอบกับแนวทางการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ เช่นเดียวกับบทเรียนเอกสาร โดยผ่านการตรวจสอบด้านเนื้อหาจากอาจารย์ประจำ

วิชา และผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 คือการที่ผู้เรียนร้อยละ 80 เรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนได้ร้อยละ 80 แสดงว่าสื่อการสอนนี้มีความสามารถในการสร้างผลสัมฤทธิ์ ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ ถึงระดับที่คาดหวังไว้ และครอบคลุมความเชื่อถือได้ (reliability) ความพร้อมที่จะใช้งาน (availability) ความมั่นคงปลอดภัย (security) และความถูกต้องสมบูรณ์ (integrity) ครบถ้วนแล้ว⁵

เมื่อเรานำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและบทเรียนเอกสาร มาใช้ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งมีเกรดเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน และคะแนนทดสอบก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สูงขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} \geq 0.05$) คือคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองเป็น 25.13 ± 4.13 และ 41.04 ± 3.15 และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมเป็น 25.07

± 4.33 และ 39.63 ± 3.19 แต่คะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม ซึ่งอาจเกิดจากแบบทดสอบมีจำนวนน้อยหรือจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มตัวอย่างน้อยเกินไป

ดังนั้นถึงแม้ผลการวิจัยในครั้งนี้ประสิทธิภาพของการเรียนด้วยตัวเอง โดยใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะไม่แตกต่างจากเรียนโดยใช้บทเรียนเอกสาร แต่ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อในการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเป็นสื่อการศึกษาที่ดี ด้วยคุณลักษณะ 4 ประการ ได้แก่ สารสนเทศ (information) การโต้ตอบ (interaction) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individualization) และผลป้อนกลับได้ทันที (immediate feedback)⁶ และมีประโยชน์แก่ผู้เรียนผู้สอนหลายๆ ด้าน อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอน โดยสามารถเผยแพร่ไปในสถานศึกษาอื่นได้อีกด้วย

หนังสืออ้างอิง

1. Lewis D. Computer-based approaches to patient education: A review of the literature. J Am Med Inform Assoc 1999; 6: 272-82.
2. Lewis D. Computers in patient education. Comput Inform Nurs 2003; 21: 88-96.
3. Ravert P. An integrative review of computer-based simulation in the education process. Comput Inform Nurs 2002; 20: 203-8.
4. Rawson RE, Quinlan KM. Evaluation of a computer-based approach to teaching acid/base physiology. Adv Physiol Educ 2002; 26: 85-97.
5. Schwart I, Molly Lewis. Basic concept micro computer courseware: A critical evaluation system for educators. Educational Technol 1989; 15: 16-21.
6. ถนนพร เลขาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วังกมล ไพรดักชั่น, 2541.