ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจำแนกชนิดเซลล์เม็ดเลือด สำหรับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์

The Effectiveness of Medical Technology Students in Learning Blood Cell Identification through Computer Assisted Instruction Package

ดวงมณี แสนมั่น[1*], ดลวัฒน์ แซ่ฉั่ว[2], ปริญญา เลิศนิธิกรกุล[3] และวันชาติ ทองวงศ์[4]
Duangmanee Sanmun[1*], Dollawat Saechua[2], Parinya Lerdnithikornkul[3] and Wanchart Thongwong[4]

[1] อาจารย์ ดร., แขนงวิชาจุลทรรศนศาสตร์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
[1] Dr., Division of Clinical Microscopy, Faculty of Medical Technology, Huachiew Chalermprakiet University
[2, 3, 4] นักศึกษาชั้นปีที่ 4, แขนงวิชาจุลทรรศนศาสตร์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
[2, 3, 4] 4th years of Undergraduate Student, Division of Clinical Microscopy, Faculty of Medical Technology, Huachiew Chalermprakiet University
[*]**Corresponding author, E-mail:** dsanmun@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านแอพพลิเคชันบนเว็บไซต์แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ หรือ สมาร์ทโฟน และเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิง โดยคณะผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง การจำแนกชนิดเซลล์เม็ดเลือดขึ้นมา และประเมินคุณภาพของชุดการสอนในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ราย ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ผลการทดสอบเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสถิติ Paired *t*-test พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน (E1/E2) พบว่าผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถนำไปใช้สอนเสริมในการเรียนวิชาโลหิตวิทยาได้ โดยความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดการสอนจัดอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.21 จากคะแนนเต็ม 5) แสดงว่าสื่อการสอนนี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ดี

คำสำคัญ: คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีเลิร์นนิง สื่อการสอน เว็บแอพพลิเคชัน

Abstract

The aim of this study was to develop the computer assisted instruction (CAI) to be utilized as an application on websites, tablets, computers or smartphones, and it can also be used as a tool for electronic learning (E-learning) study. The researchers carried out the Blood Cell Identification CAI package and measured its achievement among 30 forth-year medical technology students at Huachiew Chalermprakiet University. The paired *t*-test was used to compute the effectiveness of learning process. It was found that the mean score of post-test was significantly higher than the pre-test at the *P*-value < 0.05. The result of E1/E2 efficiency test passes the measurement 80/80. Here, it can be concluded that the CAI is able to employ in hematology subject. The students' satisfaction score was in a good level (4.21 out of 5) which is interpreted that instructional media has high quality.

Keyword: CAI, E-learning, Instructional media, Web application

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการสร้างสื่อการสอน ซึ่งขณะนี้มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตมากมายหลายชนิด เช่น โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน (Smart phone) คอมพิวเตอร์ขนาดพกพา (Notebook) และแท็บเล็ต (Tablet) ซึ่งได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในกลุ่มนักเรียนหรือนักศึกษายุค ดิจิตัล (นายมีเดีย. 2555; อารยา ถิรมงคลจิต, 2556) ดังนั้น การสร้างระบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นประโยชน์มากสำหรับกลุ่มผู้เรียนขนาดใหญ่ หรือผู้ที่ต้องการศึกษาทางไกลผ่านระบบอีเลิร์นนิง (E-learning) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในรูปแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction; CAI) ได้รับความนิยมมามากกว่าสองทศวรรษนับตั้งแต่มีการใช้ประโยชน์จากระบบข้อมูลสารสนเทศ กล่าวคือ CAI ได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนโดยการนำโปรแกรม หรือแอพพลิเคชัน (Application) ต่างๆ มาช่วยในการนำเสนอเนื้อหา เช่น การเสนอแบบติวเตอร์ (Tutorial) แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เกมการสอน (Game) หรือแบบการแก้ไขปัญหา (Problem solving) (เทคนิคการสร้างสื่อสอนเสริมคอมพิวเตอร์ด้วย CAI EZ Tools, 2538)

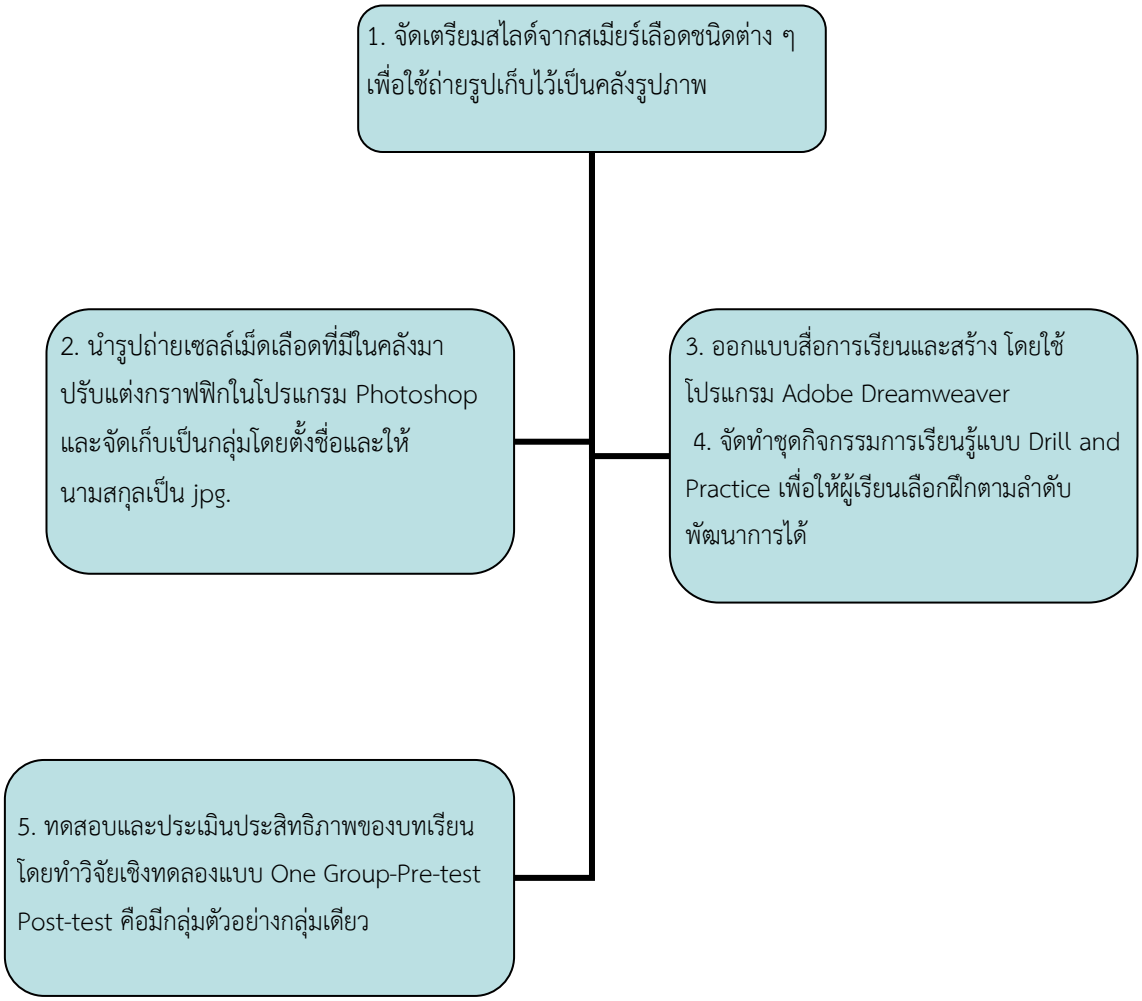
วิชาโลหิตวิทยา (Hematology) ซึ่งเป็นหนึ่งในวิชาบังคับตามหลักสูตรเทคนิคการแพทย์ คำอธิบายรายวิชาประกอบด้วย การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยโรคโลหิตจาง ธาลัสซีเมีย มะเร็งเม็ดเลือดขาว และการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาเนื่องจากโรคอื่น ๆ จะเห็นว่าเนื้อหาการสอนวิชานี้ค่อนข้างยากอีกทั้งยังเป็นวิชาที่ต้องมีการฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ และใช้เวลามาก ทำให้ผู้เรียนเกิดความเครียด

เนื่องจากกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ในการทบทวนดูเซลล์ค่อนข้างจำกัด ดังนั้นการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศกับการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาทักษะการดูเซลล์เม็ดเลือดให้แก่นักศึกษาวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ คณะผู้วิจัยจึงนำสื่อมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งเหมาะสำหรับรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นอกจากนี้การเพิ่มเนื้อหาผ่านบทเรียนสำเร็จรูปทางด้านการจำแนกชนิดเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ (Blood cell identification) ในรูปแบบเว็บแอพพลิเคชัน (Web application) ง่ายต่อการพัฒนาการเรียนรู้ ในรายวิชาบังคับที่มีนักศึกษาจำนวนมาก คณะผู้วิจัยได้จัดทำคลังรูปภาพเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ โดยการถ่ายรูปจากสเมียร์เลือดที่ย้อมไว้บนแผ่นสไลด์ แล้วนำคลังรูปภาพเหล่านี้มาจัดเก็บรวบรวมไว้เป็นฐานข้อมูล จากนั้นสร้างสื่อการสอนโดยใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver ซึ่งออกแบบให้ CAIประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ เนื้อหาวิชา (Lesson) แบบฝึกหัด (Practice) และแบบทดสอบ (Test) (ทักษิณา วิไลลักษณ์, 2551; ณัฐกร สงคราม, 2553) เพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น เนื้อหาบทแต่ละบทจะเน้นการนำเสนอภาพกราฟฟิกประกอบตัวหนังสือ รวมทั้งการแสดงผลการทดสอบให้ทราบทันทีด้วยข้อมูลตอบกลับ (Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผลการศึกษานี้พบว่า CAI ที่จัดทำขึ้นสามารถสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่คาดหวังและได้รับความพึงพอใจจากผู้ใช้ในระดับดี จึงเห็นควรนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นบทเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web based instruction) หรือพัฒนาเป็นแอพทางการแพทย์ในรูปแบบอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อบุคลากรทางการแพทย์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย CAI วิชาโลหิตวิทยา สำหรับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์
2. เพื่อพัฒนา CAI ให้เป็นแอพพลิเคชันบนเว็บไซต์ แท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน และใช้เป็นอิเล็กทรอนิกส์คอร์สแวร์ (Courseware) ในการจัดการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิง

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด



วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวน 30 ราย เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ โดยนักศึกษากลุ่มนี้ได้ลงทะเบียนเรียนวิชา โลหิตวิทยา 2 เมื่อภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2555

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ CAI เรื่อง การจำแนกชนิดเซลล์เม็ดเลือด (Blood cell identiification) ซึ่งได้แยกเนื้อหารายวิชาเป็น 3 ส่วน ดังนี้

2.1 บทเรียน (Lesson) เรื่อง การสร้างเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ ได้แก่ วิวัฒนาการการเจริญเติบโตของเม็ดเลือดขาว วิวัฒนาการการเจริญเติบโตของเม็ดเลือดแดง และวิวัฒนาการการเจริญเติบโตของเกล็ดเลือด โดยมีการนำเสนอในรูปแบบของ Powerpoint

2.2 แบบฝึกหัด (Practice) จัดทำเป็น 3 ระดับ คือ ง่าย ปานกลาง ยาก โดยมีลักษณะเป็นเกมจับคู่ชื่อเซลล์กับรูปภาพ (Picture-word matching) คือให้ชื่อเซลล์มาแล้วทำนายภาพจากตัวเลือกตอบซึ่งมี 4-9 ตัวเลือก แบ่งตามลำดับความยาก-ง่าย จำนวน 20 ข้อ ต่อหนึ่งแบบฝึกหัดย่อย

2.3 แบบทดสอบ (Test) จัดทำเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2, 3 จากง่ายไปหายาก โดยแบบทดสอบจะเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple choice) คือให้ภาพเซลล์มาแล้วทำนายชื่อจากตัวเลือกตอบซึ่งมี 4-5 ตัวเลือก แบ่งตามลำดับความยาก-ง่าย จำนวน 20 ข้อ ต่อแบบทดสอบย่อย

3. CAI ที่สร้างเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้วัดความเที่ยงของเนื้อหาบทเรียนโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congurence; IOC) และวัดคุณภาพในด้านความเป็นปรนัยโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น เมื่อเห็นว่า CAI มีคุณภาพจึงนำไปทดสอบกับกลุ่มย่อย จำนวน 5 คน เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ทางการใช้งานแล้วนำผลประเมินเบื้องต้นมาปรับปรุงเนื้อหาอีกครั้ง เมื่อคณะผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนแล้ว จึงนำ CAI ไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างภาคสนาม ซึ่งเป็นนักศึกษาผู้ลงทะเบียนเรียนในวิชาโลหิตวิทยา จำนวน 30 คน เพื่อเก็บข้อมูลจริง

4. การประเมินผลกิจกรรมการเรียนรู้ผ่าน CAI

4.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อการสอน (Efficiency)

E1/E2 = 80/80

E1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการทำแบบฝึกหัด

E2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การทำแบบทดสอบหลังเรียน

เกณฑ์ 80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วน 80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านสื่อการสอน (Effectiveness)

สมมติฐาน คะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนเรียน ใช้วิธีการทดสอบด้วยสถิติ Paired *sample t*-est ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ0.05

4.3 การวัดความพึงพอใจของผู้เรียนจากการใช้สื่อการสอน (Satisfaction) โดยทำการประเมินทั้งสิ้น 12 รายการ ประกอบด้วย ความเหมาะสมด้านเนื้อหา ความเหมาะสมด้านคุณภาพสื่อ และความรู้สึกของผู้เรียนที่ตอบสนองต่อบทเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจมีลักษณะเป็น มาตราส่วนประมาณค่า จัดเป็น 5 ระดับ มีความหมายดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด (สื่อต้องปรับปรุง)

ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย (สื่อมีคุณภาพน้อย)

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง (สื่อมีคุณภาพปานกลาง)

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก (สื่อมีคุณภาพดี)

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด(สื่อมีคุณภาพดีมาก)

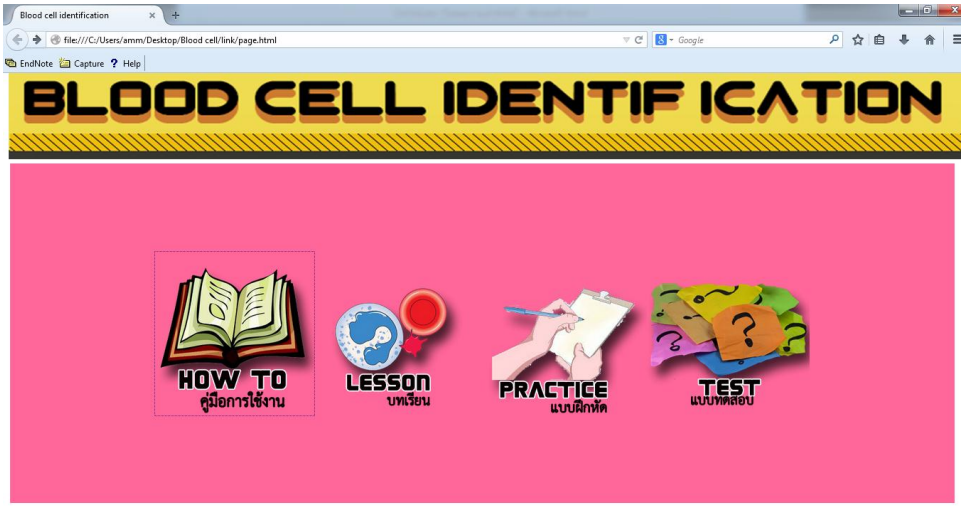
ผลการวิจัย

ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ยอมรับว่า CAI ที่จัดทำขึ้นมีความเที่ยงตรงตามคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตรและเป็นไปตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (IOC > 0.50) นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังมีความเห็นตรงกันว่า CAI ที่จัดทำขึ้นนี้มีความเป็นปรนัย คือ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจตรงกันจากข้อคำถาม มีหลักเกณฑ์การให้คะแนนไปในทิศทางเดียวกัน และเมื่อตรวจสอบคะแนนแล้วผู้เรียนแปลความหมายได้เข้าใจตรงกัน

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คณะผู้วิจัยได้นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโลหิตวิทยา เรื่อง การจำแนกชนิดเซลล์เม็ดเลือด เมื่อเริ่มเข้าสู่บทเรียนหน้าแรก (1) ส่วน How to กล่าวถึง จุดประสงค์และเนื้อหาของรายวิชา รวมถึงประวัติย่อของคณะผู้จัดทำ (2) ส่วน Lesson เนื้อหาบทเรียนเน้นเกี่ยวกับสัณฐานวิทยาของเซลล์เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว เกล็ดเลือด ตลอดจนเซลล์ผิดปกติที่พบได้บ่อยในมนุษย์ (3) ส่วน Practice เป็นแบบฝึกทักษะเพื่อทบทวนการนับแยกชนิดของเซลล์เม็ดเลือด แบ่งออกเป็น 3 ขั้น ตามลำดับความง่ายไปหายาก และ (4) ส่วน Test เป็นข้อสอบให้นักศึกษาใช้ทดสอบก่อนการเรียนด้วย CAI และใช้ทดสอบหลังจากผ่านการเรียนรู้ด้วย CAI ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้น คือ ง่าย ปานกลาง และยาก (รูปที่ 1)

การทดลองใช้โปรแกรม CAI ในกลุ่มเล็กจำนวน 5 คน จากการสังเกตพบว่าการใช้งานโปรแกรมทำได้สะดวก ตัวหนังสืออ่านง่าย ภาพประกอบชัดเจน นอกจากนี้การเชื่อมโยงจากหน้าจอไปยังเนื้อหาอื่นในแต่ละบทยังทำได้ง่าย และสามารถออกจากโปรแกรมได้รวดเร็วตามกำหนดเวลา จากตารางที่ 1 ผลการทดลองใช้โปรแกรม CAI ในภาคสนามกับนักเรียนชั้นปีที่ 4 คณะเทคนิคการแพทย์ จำนวน 30 คน การวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E1) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 86.33 บทเรียนที่มีคะแนนสูงที่สุดคือ ระดับที่ 1 ซึ่งเป็นแบบฝึกหัดขั้นง่าย ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E2) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.16 บทเรียนที่มีคะแนนสูงที่สุดคือ ระดับที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบขั้นง่าย จะเห็นว่าทุกบทเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงกว่าร้อยละ 80 แสดงว่าสื่อการสอนนี้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ E1/E2 เท่ากับ 86.33/84.16



รูปที่ 1 เว็บเพจหน้าแรกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งแสดงไอคอนคู่มือการใช้งาน บทเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ซึ่งเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาในแต่ละบทของวิชา โลหิตวิทยา

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพกระบวนการและประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E1/E2) ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ภาคสนาม 30 ราย

เกณฑ์ 80/80	คะแนนแบบฝึกหัด (E1)			คะแนนแบบทดสอบ (E2)		
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
ระดับที่ 1 (ง่าย)	20	18.63	93.17	20	18.47	92.33
ระดับที่ 2 (ปานกลาง)	20	17.60	88.00	20	16.97	84.83
ระดับที่ 3 (ยาก)	20	15.57	77.83	20	15.10	75.33
เฉลี่ยรวม	**20**	**17.27**	**86.33**	**20**	**16.85**	**84.16**

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากตารางที่ 2 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ในกลุ่มนักศึกษาชุดเดียวกันจำนวน 30 คน โดยแบบทดสอบในแต่ละขั้นมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการทดสอบก่อนเรียน (Pre test) พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม เท่ากับ 14.72 ส่วนผลทดสอบหลังเรียน (Post test) พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม เท่ากับ 16.85 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน คือคะแนนเฉลี่ย Post test สูงกว่า คะแนนเฉลี่ย Pre test อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (แสดงว่าสื่อการสอนนี้เหมาะสำหรับการนำมาใช้สอนเสริมภาคปฏิบัติการ เพื่อเพิ่มทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองให้กับผู้เรียน

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จากทั้ง 3 แบบทดสอบย่อย

N=30	ค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ				S.D.	ΣD	ΣD^2	*t*	*P*
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	คะแนนเฉลี่ย (เต็ม 20)					
Pre test	16.93	14.60	12.63	14.72	2.15	64.98	803.91	2.29	<0.05*
Pos ttest	18.47	16.97	15.10	16.85	1.69				

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จาก ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา ภายหลังการใช้ CAI เป็นสื่อสอนเสริม เรื่อง การจำแนกเซลล์เม็ดเลือด ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนสำคัญของวิชา โลหิตวิทยา สำหรับนักศึกษาคณะเทคนิคการแพทย์ พบว่ามีระดับความพึงพอใจในภาพรวมของบทเรียนอยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ย เท่ากับ 4.21 และค่าความแปรปรวนเฉลี่ย เท่ากับ 0.55 หัวข้อการประเมินที่ 3, 5 และ 10 ให้คะแนนความพึงพอใจสูงที่สุด แสดงว่าสื่อการสอนนี้เหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่วนหัวข้อการประเมินที่ 6 และ 8 ให้คะแนนความพึงพอใจน้อยที่สุด คณะผู้วิจัยเห็นว่า น่าจะต้องนำผลการประเมินไปปรับปรุงรูปแบบการนำเสนอให้มีปุ่มทำงานและเพิ่มโปรแกรมการประมวลผลเข้าไป เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและช่วยให้ต่อผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนมากขึ้น

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ					Mean	S.D.
	1	2	3	4	5		
1. บทเรียนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้	0	0	15	60	50	4.17	0.70
2. บทเรียนมีคำชี้แจงคู่มือการใช้งานเข้าใจง่ายและชัดเจน	0	0	15	84	20	3.97	0.56
3. บทเรียนมีรูปแบบของเกมน่าสนใจ สนุก และมีประโยชน์	0	0	0	64	70	4.47	0.51
4. บทเรียนมีเนื้อหาเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	0	0	3	80	45	4.27	0.52
5. กิจกรรมมีการจัดลำดับตามความยากง่ายมีความเหมาะสม	0	0	3	52	80	4.50	0.57

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ					Mean	S.D.
	1	2	3	4	5		
6. การออกแบบบทเรียนมีความยืดหยุ่นสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล	0	0	21	76	20	3.90	0.61
7. บทเรียนมีกราฟฟิก ภาพประกอบ และข้อความสวยงาม	0	0	3	76	50	4.30	0.53
8. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบใช้งานสะดวกไม่ติดขัด	0	0	15	88	15	3.90	0.52
9. ผู้เรียนทราบผลความก้าวหน้าในการเรียนสม่ำเสมอ	0	0	12	80	30	4.10	0.55
10. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกปฏิบัติและโต้ตอบบทเรียนได้บ่อย ๆ	0	0	0	56	80	4.53	0.51
11. ผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้นหลังศึกษาผ่านบทเรียน	0	0	9	88	25	4.07	0.52
12. บทเรียนนี้มีความเหมาะสมในการนำไปเผยแพร่เพื่อการเรียนรู้	0	0	0	76	55	4.37	0.49
คะแนนเฉลี่ยรวม	**มีระดับความพึงพอใจมาก**					**4.21**	**0.55**

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Blood cell identification ได้ผลดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโลหิตวิทยา สำหรับนักศึกษาคณะเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 4 ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.33/84.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ที่ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโลหิตวิทยา สำหรับนักศึกษาคณะเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 4 พบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.85 และคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.72 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพในการวัดผลทางการเรียนได้

3. ผลการประเมินความพึงพอใจหลังจากนักศึกษากลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับอยู่ในระดับพึงพอใจมาก (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.21) แสดงว่าบทเรียนนี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแบบไม่จำกัด การนำ CAI ไปพัฒนาเป็น Application จะช่วยให้สื่อการสอนมีความทันสมัย ลดปัญหาไฟล์ขนาดใหญ่ และง่ายต่อการ Upgrade นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถนำบทเรียนนี้ไปใช้เป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2556) ในการจัดการเรียนการสอนผ่านอีเลิร์นนิง เพื่อให้เกิดประสิทธิผลต่อผู้เรียนสูงสุดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชาต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ควรนำชุดการสอนนี้ไปหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index; E.I.) เพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน จะช่วยให้เกิดประโยชน์ต่อนักศึกษา และทำให้ผู้สอนมีความเชื่อมั่นต่อการนำชุดการสอนไปใช้จริงมากยิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของภาคนิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) ปีการศึกษา 2556 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์ ดร.สราวุธ สายจันมา อาจารย์ นท.ประไพ เหมหอม อาจารย์สุชา จุลสำลี อาจารย์พรสุรี พงษ์สุชาติ และ อาจารย์นนทยา ทางเรือ) ที่ช่วยประเมินคุณภาพของ CAI ตลอดจนขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่ให้การสนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

นายมีเดีย. (11 พฤศจิกายน 2557). *การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: CAI*. Media Thailan. สืบค้นจาก http://mediathailand.blogspot.com/2012/04/blog-post.html

อารยา ถิรมงคลจิต. (11 พฤศจิกายน 2557). *คลังความรู้ ยุคสารสนเทศ*. ราชบัณฑิตยสถาน. สืบค้นจาก http://www.royin.go.th/th/knowledge/detail.php?ID=5872

_____*เทคนิคการสร้างสื่อสอนเสริมคอมพิวเตอร์ด้วย CAI EZ Tools*. (2538). กรุงเทพมหานคร: บริษัท คอมพิวเทคไมโครซิสเท็ม จำกัด.

ทักษิณา วิไลลักษณ์ (2551). *ออกแบบบทเรียน*. นนทบุรี: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลอลงกรณ์.

ณัฐกร สงคราม (2553). *การออกแบบและพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท วีพริ้นท์ จำกัด.

จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2556). *อีเลิร์นนิงคอร์สแวร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: บริษัท วีพริ้นท์ จำกัด.