

S.C.A.I. : โปรแกรมแม่สำหรับสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สรรเพชญ เบญจวงศ์กุลชัย*
บุญนาท ลายสนิทเสวีกุล**

Benjawongkulchai S. Laisnitsarekul B. S.C.A.I. : Authoring system for Computer Assisted Instruction. Chula Med J 1987 Oct; 31 (10) : 829-844

The purpose of this project was to create an authorized system software suitable for use on several brands of microcomputer (using MS-DOS version 2.0 and ahead) and incorporated with the relevant pictorial information.

System control for Computer Assisted Instruction (SCAI) was written in Turbo PASCAL programming language. It uses Thai English World-processor for installing the contents. The program could display characters both in Thai and English. This authoring system allows teachers with no knowledge of computer programming to write microcomputer-assisted lessons and use slide projector to present pictorial information. The SCAI provides 3 types of lesson; 1) programmed text 2) formative evaluation and 3) summative evaluation. It has many methods to motivate the students, such as immediate feedback, reward, graphics, color, special effects and sound effects. It is possible using this system to provide computer assisted instruction in many disciplines.

Reprint requests : Benjawongkulchai S. Department of Patology, Faculty of Medicine,
Bangkok 10500, Thailand.

Received for publication. February 23, 1987

* ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

** หน่วยแพทยศาสตร์ศึกษา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในต่างประเทศได้มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมานานกว่า 30 ปี⁽¹⁾ แต่ยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก เนื่องจากในระยะแรก ๆ ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เช่น เมนเฟรมและมินิคอมพิวเตอร์ซึ่งมีราคาแพงมาก นอกจากนี้การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องอาศัยผู้สร้างที่มีความรู้ความชำนาญค่อนข้างสูง อีกทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีหลายรุ่นหลายแบบและใช้ภาษาในการเขียนโปรแกรมแตกต่างกัน ไม่สามารถใช้ร่วมกันได้ จึงทำให้การสร้างและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในวงจำกัด ปัญหาอีกประการหนึ่งก็คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่มีแต่ตัวหนังสือ ไม่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเท่าที่ควร ขาดภาพที่จะให้ผู้เรียนดูเพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้การนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรเป็นไปด้วยความยากลำบาก

ในปัจจุบันไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูง ๆ มีราคาถูกลงมาก และยังสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ได้ เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง วีดีโอเทป เป็นต้น บุญนาท ลายสนิทเสรีกุลและคณะ⁽²⁾ ได้ประดิษฐ์โปรแกรมแม่สำหรับสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อประเมินความก้าวหน้าและความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเอง บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ตระกูล SHARP และ IBM PC อีกทั้งได้ประดิษฐ์อุปกรณ์เชื่อมต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์กับเครื่องฉายสไลด์ ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้ประดิษฐ์จึงคิดที่จะประดิษฐ์โปรแกรมแม่ ที่สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้หลาย ๆ แบบ และสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องฉายสไลด์ได้ ขึ้นใช้ในคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อีกโปรแกรมหนึ่ง โดยมุ่งหวังว่าอาจารย์ผู้สอนจะมีโอกาสเลือกใช้โปรแกรมแม่หลาย ๆ แบบ และอาจจะช่วยอาจารย์ผู้สอนทั้งในระดับปริคณิกและคลินิกในการใช้เป็นสื่อการสอนได้ทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างโปรแกรมแม่ (Authoring System) สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) 3 แบบ คือ

1. แบบแสดงข้อความ (Text Mode)
 2. แบบประเมินความก้าวหน้า (Formative Evaluation)
 3. แบบประเมินผลรวม (Summative Evaluation)
- โดยมีข้อกำหนดสำคัญในการสร้างโปรแกรม 4 ประการ คือ

1. จะต้องแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. จะต้องใช้ง่ายสำหรับนิสิตและสำหรับอาจารย์ผู้สร้างเนื้อหา
3. จะต้องมีการบันทึกที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้
4. เมื่อสร้างเสร็จแล้วสามารถนำไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชา

คำจำกัดความที่ใช้

โปรแกรมแม่ (Authoring System) หมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอื่น ๆ โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปโปรแกรมโครงสร้างที่ใช้ควบคุมรูปแบบการนำเสนอข้อมูลบนจอภาพ การให้คำเฉลย การให้คะแนน การให้รางวัล การบอกเวลาที่ผู้เรียนใช้ไปกับบทเรียน การใช้ภาพกราฟฟิก สีและเสียงประกอบ เป็นต้น โปรแกรมนี้⁽³⁾ สามารถอำนวยความสะดวกให้กับอาจารย์ผู้สอนในการเตรียมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยอาจารย์ผู้สอนไม่ต้องมีความรู้ทางการเขียนโปรแกรม หรือมีความคุ้นเคยกับเครื่องคอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน⁽⁴⁾ นอกจากจะเรียกว่า CAI (Computer Assisted Instruction) หรือ (Computer Aided Instruction) แล้ว อาจเรียกว่า CBE (Computer Based Education) หรือ CAL (Computer Assisted Learning) ก็ได้ซึ่งทั้งหมดมีความหมายเดียวกัน คือ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน

แบบแสดงข้อความ (Text Mode) หมายถึง การนำเสนอบทเรียนโดยแสดงเป็นข้อความบรรยายเรื่องราวต่าง ๆ ที่ต้องการสอน อาจมีภาพหรือตารางประกอบ และในตอนท้ายของบทเรียนอาจมีแบบทดสอบเพื่อประเมินความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียน

การประเมินความก้าวหน้า (Formative Evaluation)⁽⁵⁾ หมายถึงการประเมินผลเพื่อหาข้อมูลว่า ผู้เรียนมีความสามารถและมีจุดอ่อนในการเรียนรู้อย่างไร เพื่อจะได้เป็นเครื่องแนะแนวทางการปรับปรุงการศึกษาของผู้เรียน ปรับปรุงการสอนของผู้สอนและปรับปรุงหลักสูตร

การประเมินผลรวม (Summative Evaluation)⁽⁵⁾ หมายถึงการประเมินเพื่อหาข้อมูลที่จะตัดสินว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงระดับมาตรฐาน ที่สมควรเลื่อนชั้นหรือได้รับปริญญาหรือไม่

วัตถุประสงค์และวิธีการ

1. วัสดุที่ใช้ ได้แก่

- 1.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 16 บิต ชนิด IBM PC หรือ IBM Compatible, SHARP MZ5500/5600 และ WANG PC
- 1.2 แผงวงจรที่ทำให้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สามารถแสดงผลเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษได้ 25 บรรทัดต่อ 1 จอภาพ ชนิด THAIWARE-2 Version K3.00 ของบริษัทห้างเพนครพาณิชย์ จำกัด
- 1.3 โปรแกรมจัดระบบงาน MS-DOS Version 2.00 พร้อม device driver
- 1.4 โปรแกรมภาษา PASCAL (Turbo PASCAL Version 1.0)
- 1.5 โปรแกรม KSTAR4 (Thai-English Word Processor)
- 1.6 อุปกรณ์เชื่อมต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์กับเครื่องฉายสไลด์ (Tayard's box)
- 1.7 เครื่องฉายสไลด์ KODAK Carousel
- 1.8 แผ่นจานแม่เหล็ก ขนาด 5 1/4 นิ้ว ชนิด Double side, Double density
- 1.9 กระดาษพิมพ์ต่อเนื่อง

2. วิธีการ ดำเนินวิธีการทางคอมพิวเตอร์ (Computer Algorithms)⁽⁶⁾ ได้แก่

- 2.1 การวิเคราะห์งาน (Job analysis)
โปรแกรม SCAI ถูกออกแบบให้สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ 5 ลักษณะ ดังต่อไปนี้
ลักษณะที่ 1 เป็นบทเรียนแบบแสดงข้อความให้ผู้เรียนอ่านติดตามไปจนจบบทเรียนแล้วโปรแกรมจะบอกเวลาที่ใช้ไปทั้งหมด ให้ทราบ
ลักษณะที่ 2 เป็นแบบประเมินความก้าวหน้ารูปแบบเหมือนข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว เมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบ ถ้าผิดจะมีคำอธิบายว่าเหตุใดจึงผิด ถ้าถูกจะมีคำชมพร้อมคำอธิบาย

เมื่อผู้เรียนทำแบบประเมินจบ โปรแกรมจะบอกเวลาที่ใช้และคะแนนที่ได้ให้ทราบ

ลักษณะที่ 3 เป็นแบบประเมินความก้าวหน้าตัวคำถามจะประกอบด้วยภาพสไลด์ 1 รูป เมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบ ถ้าผิดจะมีคำอธิบายถึงสาเหตุที่ผิด (พร้อมภาพสไลด์ 1 รูป ถ้าต้องการ) ถ้าตอบถูกจะมีคำชมเชยพร้อมคำอธิบายเพิ่มเติม เมื่อผู้เรียนทำแบบประเมินจบ โปรแกรมจะบอกเวลาที่ใช้และคะแนนที่ได้ให้ทราบ

ลักษณะที่ 4 เป็นแบบประเมินความก้าวหน้าใน 1 คำถามจะมีภาพสไลด์เป็นตัวเลือก 4 รูป เมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบ ถ้าผิดจะมีคำอธิบายถ้าถูกจะมีคำชมพร้อมคำอธิบาย เมื่อผู้เรียนทำแบบประเมินจบโปรแกรมจะบอกเวลาที่ใช้และคะแนนที่ได้ให้ทราบ

ลักษณะที่ 5 เป็นแบบประเมินผลรวม รูปแบบเหมือนข้อสอบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว เมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบ โปรแกรมจะเฉลยว่า ถูก หรือ ผิด และข้ามไปข้อถัดไปจนจบโปรแกรม ในตอนท้ายโปรแกรมจะบอกเวลาที่ใช้และคะแนนที่ได้ ให้ทราบ

2.2 การเขียนผังงาน (Flowcharting)

โปรแกรม SCAI สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ 5 ลักษณะ ดังข้อ 2.1 ซึ่งสามารถเขียนเป็นผังงานได้ ดังแสดงในแผนภาพที่ 1-5 ดังต่อไปนี้

2.3 การเขียนโปรแกรม (Programming)

2.4 การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม (Program testing and Debugging)

2.5 การจัดทำเอกสารคู่มือและบำรุงรักษาโปรแกรม (Program documentation and Maintenance)

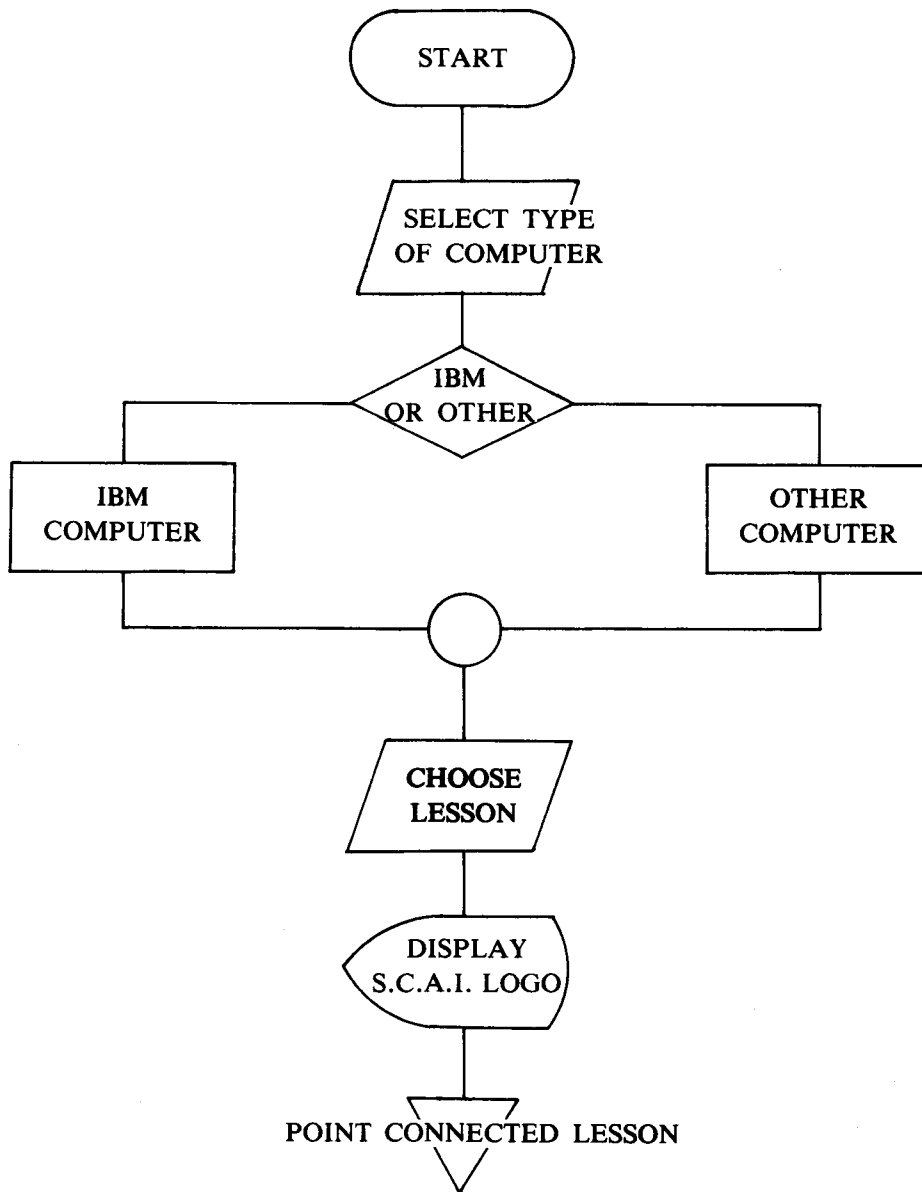


FIGURE 0 FLOW CHART FOR STARTING PROGRAM

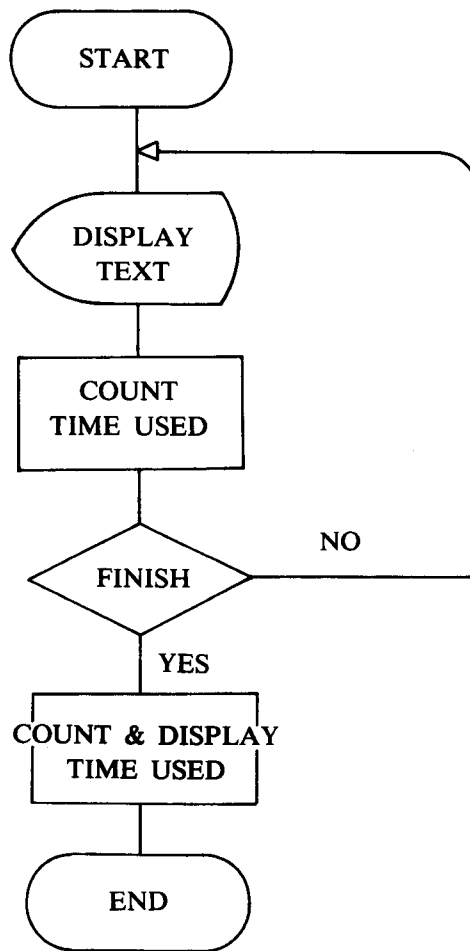


FIGURE 1 FLOW CHART FOR S.C.A.I. type 1. (Text Mode)

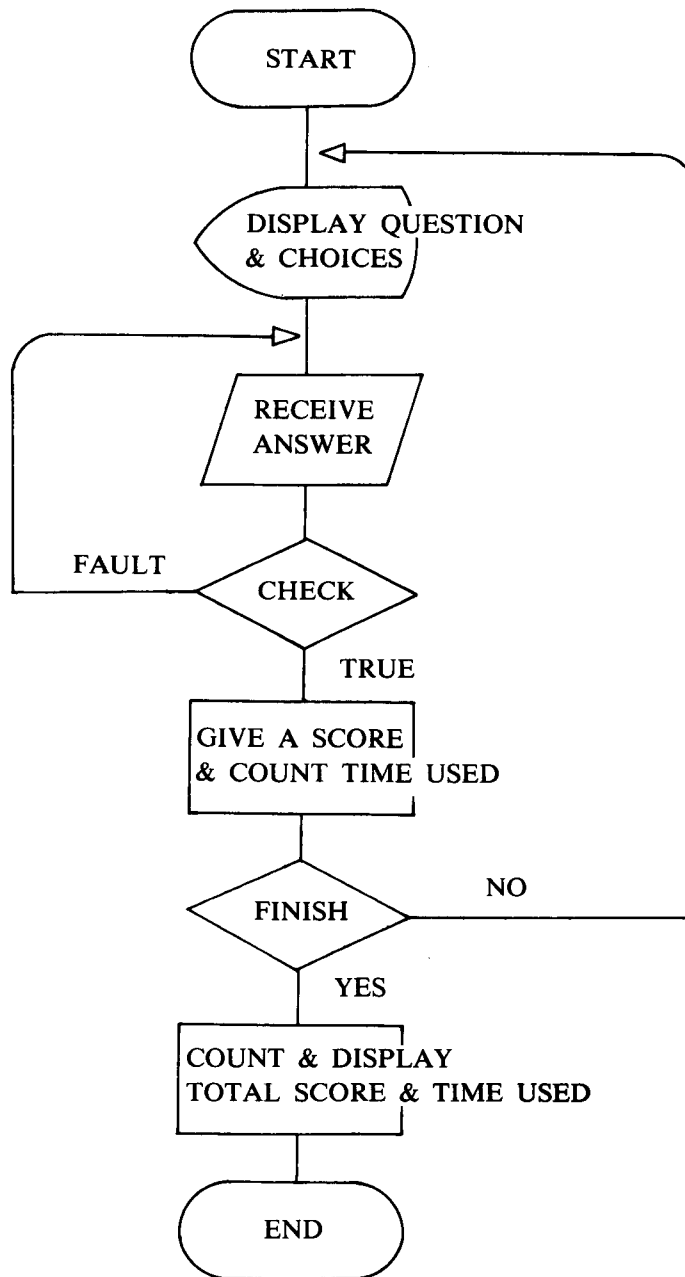


FIGURE 2 FLOW CHART FOR S.C.A.I. Type 2. (Formative form Q1)

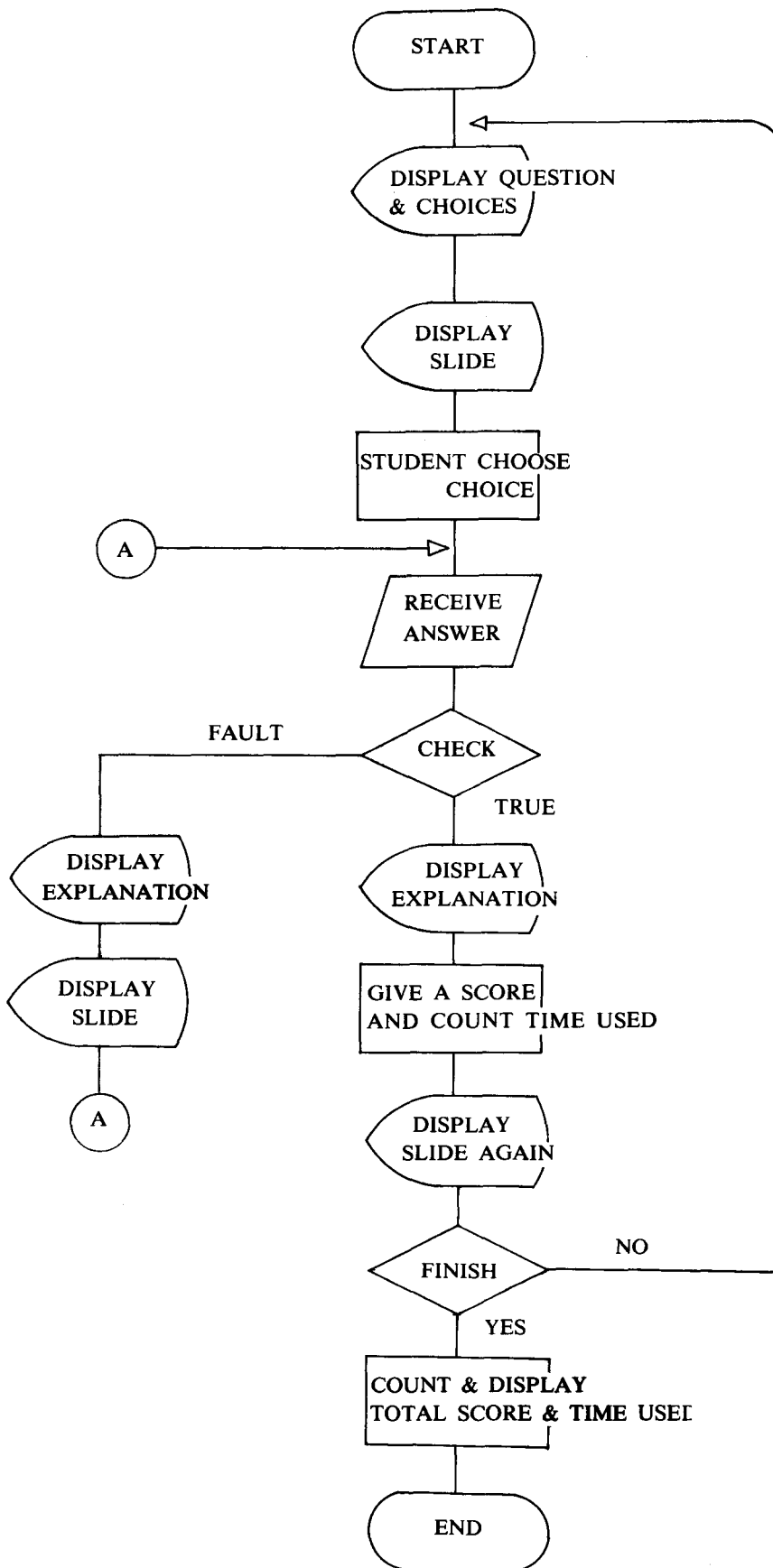


FIGURE 3 FLOW CHART FOR S.C.A.I. type 2 (Formative form Q2)

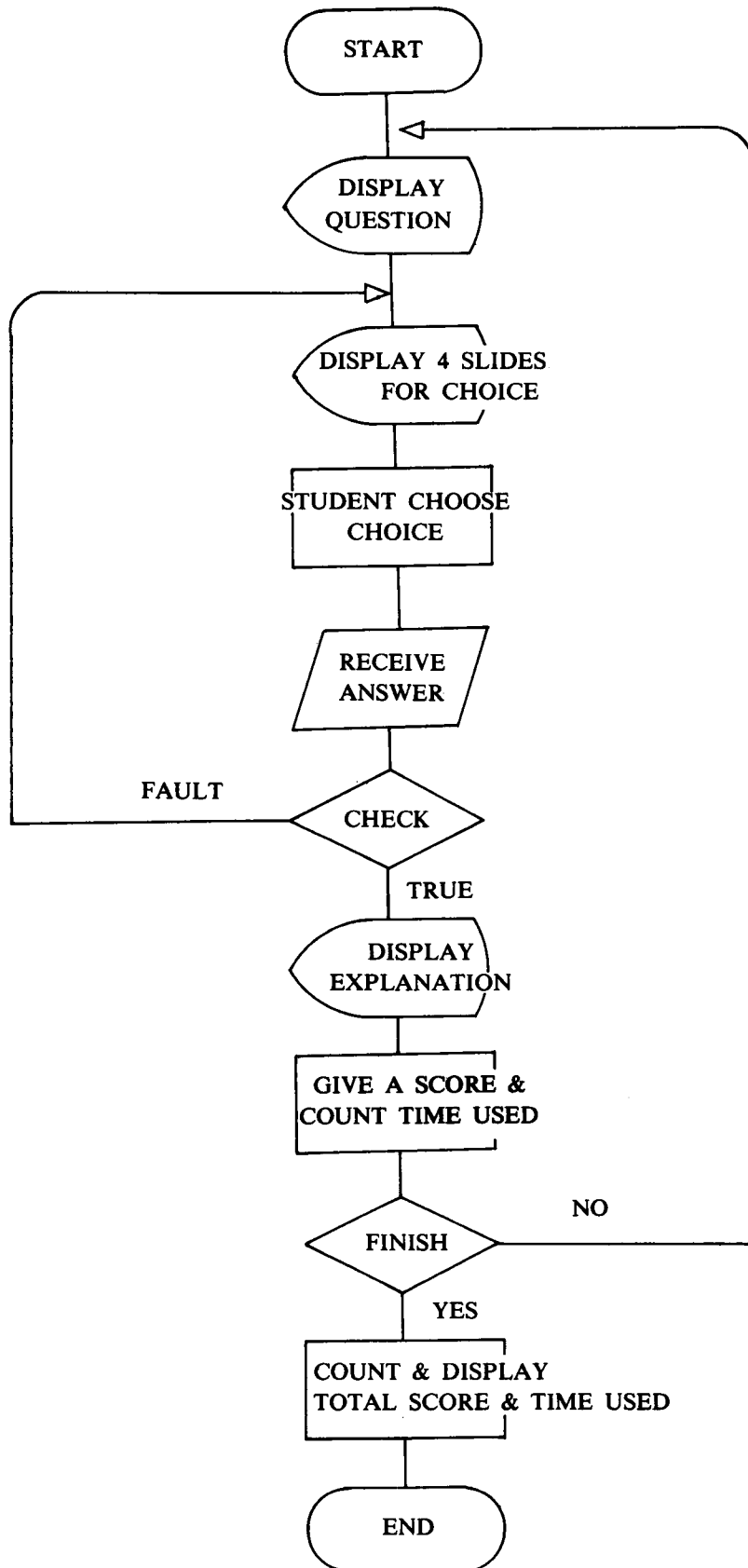


FIGURE 4 FLOW CHART FOR S.C.A.I. type 2 (Formative form Q3)

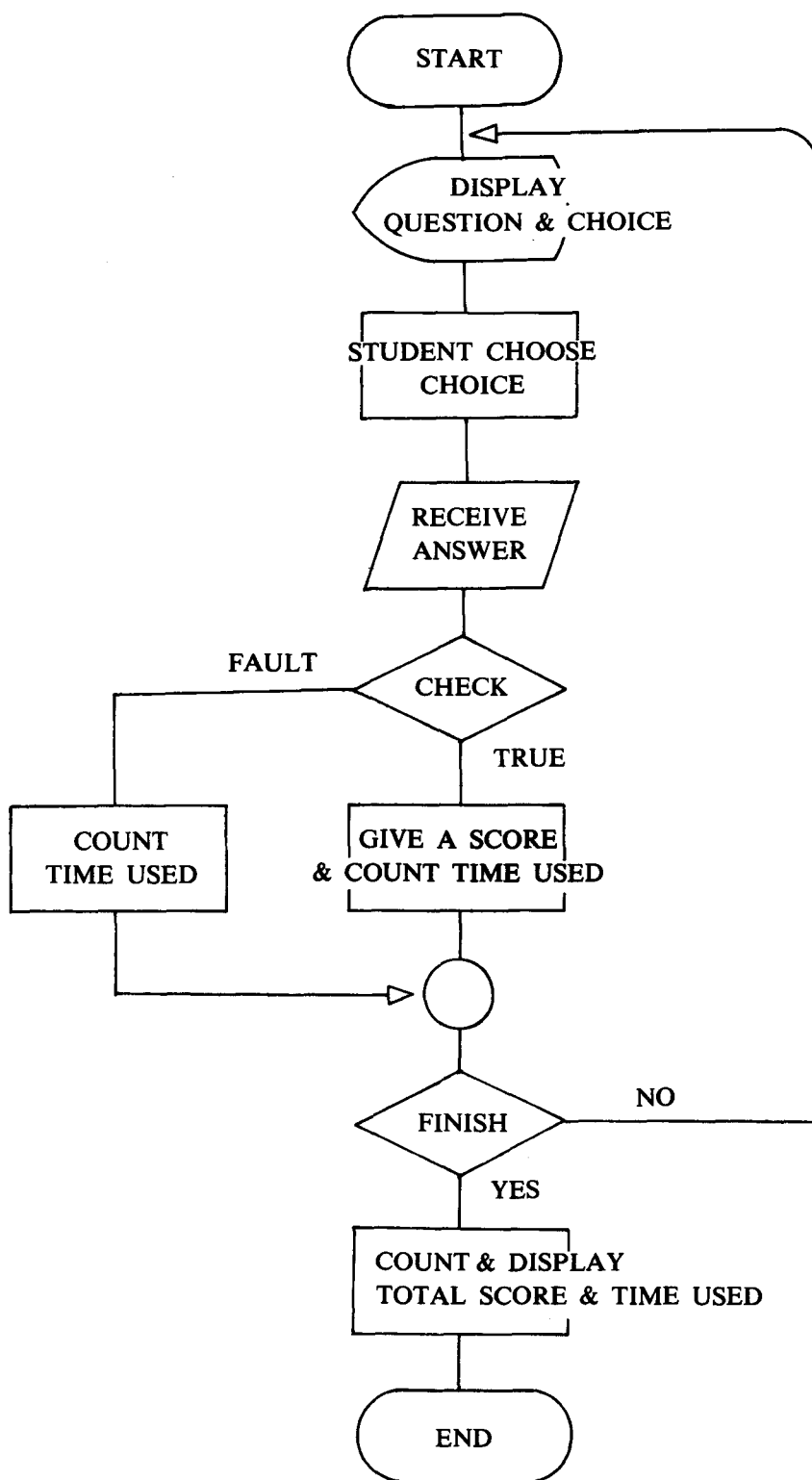


FIGURE 5 FLOW CHART FOR S.C.A.I. type 3 (Summative Evaluation)

ผลการประดิษฐ์

1. โปรแกรมแม่สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (S.C.A.I.) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นโปรแกรมโครงสร้างซึ่งจะกำหนดรูปแบบในการแสดงผลว่าจะเป็นแบบแสดงข้อความ แบบประเมินความก้าวหน้าหรือแบบประเมินผลรวม ซึ่งทั้ง 3 แบบนี้สามารถใช้ร่วมกับเครื่องฉายสไลด์ได้ นอกจากนี้ยังกำหนดรูปแบบการให้คำอธิบาย การให้คะแนน การให้กำลังใจหรือคำติชม บอกเวลาที่ใช้ การกำหนดสี การทำอักษรพิเศษ (Special effect) เป็นต้น ส่วนที่สองเป็นโปรแกรมที่ใช้บรรจุเนื้อหาซึ่งมีรูปแบบในการบรรจุที่แน่นอน ผู้เขียนเนื้อหาไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ก็สามารถเขียนเนื้อหาใส่ลงในโปรแกรมได้ง่ายและสะดวก

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบแสดงข้อความในจอภาพจะแสดงข้อความหรือบรรยายเรื่องราวต่าง ๆ ที่ต้องการสอน ซึ่งมีคุณลักษณะพิเศษในตัวโปรแกรมดังนี้ 1) ให้หยุดแสดงข้อความที่จุดใดก็ได้ 2) ข้อความต่าง ๆ ที่แสดง สามารถกำหนดสี (เฉพาะเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ SHARP ซึ่งมีจอสี) หรือทำอักษรพิเศษ (เฉพาะเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM หรือ IBM Compatible ซึ่งใช้จอโมโนโครม) 3) ข้อความต่าง ๆ อาจแสดงเป็นตารางหรือไดอะแกรมก็ได้ 4) ข้อความต่าง ๆ แสดงได้ 23 บรรทัดต่อ 1 จอภาพโดย 1 บรรทัดบรรจุตัวอักษรได้ 80 ตัว 5) สามารถทำภาพเคลื่อนไหวได้ (Animation) และ 6) ขณะแสดงข้อความอาจกำหนดให้ใช้ร่วมกับเครื่องฉายสไลด์ได้

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมิน

ความก้าวหน้า ในจอภาพจะแสดงเป็นคำถามคำตอบแบบข้อสอบปรนัย ในกรณีที่เลือกคำตอบผิดหรือถูก จะปรากฏข้อความอธิบายว่าเหตุใดจึงเป็นคำตอบที่ผิดหรือถูก ใน 1 ข้อจะมีข้อความอธิบายได้ข้อละ 3 บรรทัดและสามารถอธิบายเพิ่มเติมหรือสรุปได้อีก 1 จอภาพต่อ 1 ข้อ คล้ายกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประเมินความก้าวหน้าและความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองซึ่งนายบุญนาท ลายสนิทเสรีกุล และคณะ ได้ประดิษฐ์ขึ้น โปรแกรมนี้สามารถใช้ร่วมกับเครื่องฉายสไลด์ได้

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินผลรวม ในจอภาพจะแสดงเป็นคำถาม-คำตอบแบบข้อสอบปรนัย มีการบันทึกคะแนนและเวลาที่ใช้ตลอดการใช้โปรแกรม โปรแกรมนี้สามารถใช้ร่วมกับเครื่องฉายสไลด์ได้ โดยการประเมินผลรวมอาจใช้สไลด์ประกอบกับข้อสอบ ข้อละ 1 สไลด์ หรือใช้สไลด์ 4-5 ภาพต่อข้อสอบ 1 ข้อ โปรแกรมนี้จะควบคุมการเดินทางหรือถอยหลังของเครื่องฉายสไลด์โดยอัตโนมัติ

5. การต่อเชื่อมเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์กับเครื่องฉายสไลด์ ใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อที่เรียกว่า Slide Projector Interface Box หรือ Tayard's box (นายทายาท ดีสุดจิต นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 6 ปีการศึกษา 2530 คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นผู้ประดิษฐ์เครื่องต้นแบบและอนุญาตให้นำมาดัดแปลง แก้ไข เพื่อใช้กับโปรแกรม SCAI) การต่อ จะต่อกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทาง Printer connector อีกด้านหนึ่งจะต่อกับเครื่องฉายสไลด์ทางช่องเสียบ remote control ดังแผนภาพที่ 6

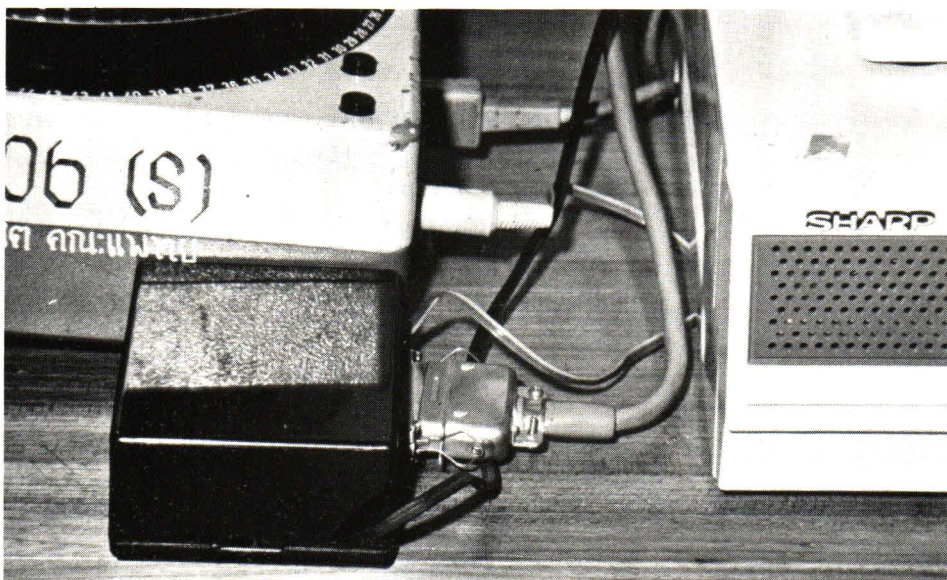
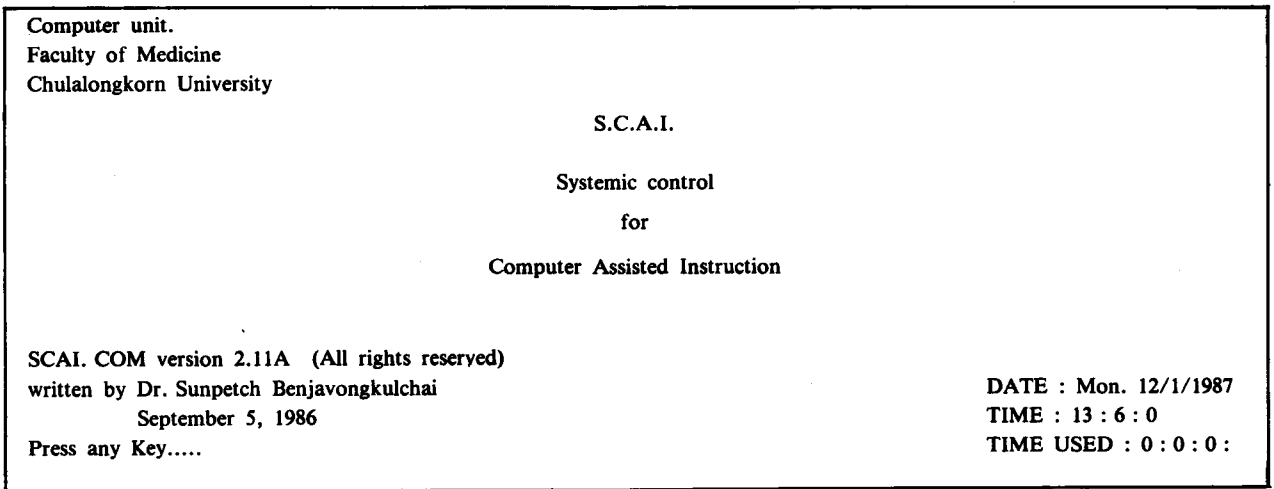


Figure 6 The connection of Tayard's box, microcomputer and slide projector

สำหรับการเตรียมสไลด์ ผู้ใช้เพียงแต่นำสไลด์มาเรียงใส่ใน tray ตามขั้นตอนของการแสดงภาพโดยภาพสไลด์แรกจะใส่ลงในช่องที่ 1 และภาพสไลด์ต่อไปจะใส่ในช่องที่ 2,3,...,n ไปเรื่อย ๆ จนหมดชุดของภาพสไลด์

6. หลังจากใส่แผ่นจานแม่เหล็กที่มีโปรแกรมใน drive A และเปิดสวิทช์ เครื่องคอมพิวเตอร์จะปรากฏชื่อโปรแกรม รุ่น (Version) ชื่อผู้ประดิษฐ์ วันเดือนปีที่สร้างโปรแกรมเสร็จ ดังแผนภาพที่ 7

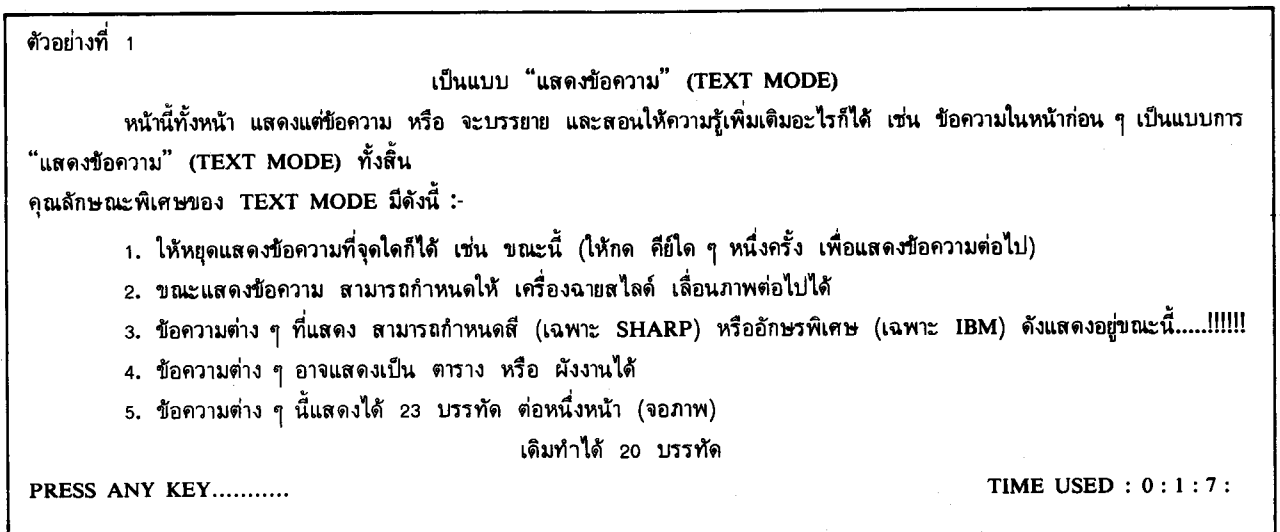
Figure 7 The information of S.C.A.I. as displayed on the VDU screen.



จากนั้นจะเข้าสู่รายละเอียดของเนื้อหาวิชา ถ้าเป็นแบบแสดงข้อความจะปรากฏข้อความในจอภาพเป็นช่วง ๆ ถ้าข้อความหยุดแสดงก็ให้ผู้เรียนกดคีย์ใด ๆ หนึ่งครั้ง ข้อความจะแสดงต่อไป หรือถ้าพบคำว่า "PRESS ANY KEY"

ปรากฏที่จอภาพด้านล่างซ้าย ก็ให้กดคีย์ใด ๆ หนึ่งครั้งเพื่อข้อความจะแสดงต่อไป ทำเช่นนี้ไปจนจบบทเรียน ดังแผนภาพที่ 8

Figure 8 A sample of S.C.A.I. (Text Mode type) as displayed on the VDU screen.



สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินความก้าวหน้า ยังแบ่งย่อยออกเป็น 3 แบบได้แก่ แบบที่ 1 (* Q1) เป็นแบบให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียง

คำตอบเดียว และไม่ว่าจะเลือกผิดหรือถูก จะมีคำอธิบายในกรณีที่เลือกถูก โปรแกรม S.C.A.I. จะปล่อยให้ทำข้อต่อไปและให้คะแนน ดังแผนภาพที่ 9 และแผนภาพที่ 10

Figure 9 A sample of S.C.A.I. (Formative Evaluation type Q1). A question as displayed on the VDU screen.

ข้อ 1. Interstitial plasma cell pneumonia เกิดจากเชื้อปรสิตต่อไปนี้ ให้เลือกตอบเพียงหนึ่งข้อ

- (1) Trypanosoma cruzi.
- (2) Pneumocystis carinii.
- (3) Toxoplasma gondii.
- (4) Leishmania donovani.

What is your choice :

your current score is....0
TIME USED : 0 : 2 : 47 :

Figure 10 A sample of S.C.A.I. (Formative Evaluation type Q1). The question shown in figure 8, plus answer correct.

ข้อ 1. Interstitial plasma cell pneumonia เกิดจากเชื้อปรสิตต่อไปนี้ ให้เลือกตอบเพียงหนึ่งข้อ

- (1) Trypanosoma cruzi.
- * (2) Pneumocystis carinii.
- (3) Toxoplasma gondii.
- (4) Leishmania donovani.

เก่งมาก...ถูกต้อง คำตอบคือ Pneumocystis carinii. โรคระบาดนี้มักพบในเด็กคลอดก่อนกำหนด หรือผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ใน ร.พ. จุฬาว พระบาดที่ตีกวชิราลงกรณ์

What is your choice : 2

your current score is...1
TIME USED : 0 : 2 : 50 :

PRESS "R" for repeat

แบบประเมินความก้าวหน้า แบบที่ 2 (* Q2) ข้อละ 1 สไลด์ ดังแผนภาพที่ 11
เหมือนกับแบบที่ 1 เพียงแต่มีสไลด์ประกอบด้วยตัวคำถาม

Figure 11 A sample of S.C.A.I. (Formative Evaluation type Q2) as displayed on the VDU screen.

ข้อ 2. Interstitial plasma cell pneumonia เกิดจากเชื้อปรสิตต่อไปนี้ ให้เลือกตอบเพียงหนึ่งข้อ

- (1) Trypanosoma cruzi.
- * (2) Pneumocystis carinii.
- (3) Toxoplasma gondii.
- (4) Leishmania donovani.

เก่งมาก...ถูกต้อง คำตอบคือ Pneumocystis carinii. โรคระบาดนี้มักพบในเด็กคลอดก่อนกำหนด หรือผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ใน ร.พ. จุฬาว พระบาดที่ตีกวชิราลงกรณ์

Current pic. No. : 5 :

What is your choice : 2

your current score is...2
TIME USED : 0 : 3 : 52 :

PRESS ANY KEY..... Forward 3 slides

แบบประเมินความก้าวหน้า แบบที่ 3 (* Q3) ตัวเลือกละ 1 สไลด์ และให้ผู้เรียนเลือกข้อที่ภาพสไลด์ เป็นแบบข้อสอบปรนัยที่ตัวเลือกทั้ง 4 ข้อเป็นสไลด์ล้วน ตอบคำถามได้ดีที่สุดเพียง 1 ข้อ ดังแผนภาพที่ 12

Figure 12 A sample of S.C.A.I. (Formative Evaluation type Q3) as displayed on the VDU screen.

ข้อ 3. Which slide is the best answer for the "Fibrocaceous granuloma".

- * (1) picture No. 1
- (2) picture No. 2
- (3) picture No. 3
- (4) picture No. 4

This picture represents "COAGULATION NECROSIS"
Please try again.....

Current pic. No. : 1 :
What is your choice : (PRESS "R" for repeat slide)

Your current score is...2
TIME USED : 0 : 21 : 13 :

No. of slide to go...3 Backward 3 slides

สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมิน เมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบโปรแกรมจะเฉลยว่าคำตอบนั้นถูก ผลรวม มีลักษณะรูปแบบ เช่นเดียวกับแบบประเมินความ หรือผิดโดยไม่มีคำอธิบาย และตัวเลือกสามารถกำหนดได้ ก้าวหน้าทุกประการ ต่างกันเพียงแต่แบบประเมินผลรวม ถึง 5 ตัวเลือก ดังแผนภาพที่ 13 และแผนภาพที่ 14

Figure 13 A sample of S.C.A.I. (Summative Evaluation). A question as displayed on the VDU screen.

ข้อ 5. ผู้ป่วยเด็กหญิงไทย อายุ 12 ปี ได้รับความผิดปกติเหตุฉุกเฉิน มี impending shock และเสียเลือดในช่องท้อง สงสัย rupture of liver จึงได้ทำ Exploratory laparotomy. Hb. ก่อนผ่าตัด 7 วัน หลังจากให้เลือดหมดถุงแรก แพทย์สังเกตว่า มีเลือดออกไม่หยุด ความดันโลหิตต่ำกว่าเดิม บัสสวะจากสาย catheter เป็นสีน้ำตาลเนื้อ

ท่านควรทำการ investigate สิ่งต่อไปนี้ทันที ยกเว้น

- (1) recross matching
- (2) ย้อม gram stain จากเลือดที่ก้างให้ผู้ป่วย
- (3) ทำ coagulogram ของผู้ป่วยทันที
- (4) recheck blood group ของผู้ป่วยใหม่
- (5) recheck antibody screening test ในเลือดผู้ป่วย

What is your choice :

your current score is...3
TIME USED : 0 : 25 : 14 :

Figure 14 A sample of S.C.A.I. (Summative Evaluation). A question shown in figure 13, plus answer not correct.

ข้อ 5. ผู้ป่วยเด็กหญิงไทย อายุ 12 ปี ได้รับความผิดปกติเหตุฉุกเฉิน มี impending shock และเสียเลือดในช่องท้อง สงสัย rupture of liver จึงได้ทำ Exploratory laparotomy. Hb. ก่อนผ่าตัด 7 วัน หลังจากให้เลือดหมดถุงแรก แพทย์สังเกตว่า มีเลือดออกไม่หยุด ความดันโลหิตต่ำกว่าเดิม บัสสวะจากสาย catheter เป็นสีน้ำตาลเนื้อ

ท่านควรทำการ investigate สิ่งต่อไปนี้ทันที ยกเว้น

- (1) recross matching
- (2) ย้อม gram stain จากเลือดที่ก้างให้ผู้ป่วย
- (3) ทำ coagulogram ของผู้ป่วยทันที
- * (4) recheck blood group ของผู้ป่วยใหม่
- (5) recheck antibody screening test ในเลือดผู้ป่วย

เสียใจด้วย...ลองพยายามใหม่!!

What is your choice : 4 your current score is...3
PRESS ANY KEY TO CONTINUE..... TIME USED : 0 : 25 : 17 :

7. โปรแกรมแม่สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ อักษรพิเศษไว้ ดังแผนภาพที่ 15
 ช่วยสอน ได้สร้างรหัสมาตรฐานในการกำหนดสี หรือแสดง

Figure 15 The command codes on text display for use in program S.C.A.I.

The command codes on text display for SHARP and I.B.M. PC were restandardized for use in programme S.C.A.I. It is now called "SCAI standard text display."

~0 = Pause.
 ~1 = Underline. (red)
 ~2 = Enlarged for English only (green) (Thai characters are prohibited in IBM)
 ~3 = Intense. (yellow)
 ~4 = Inverse. (blue)
 ~5 = Inverse. (magenta)
 ~6 = blinking. (cyan)
 ~7 = Normal. (white)
 ~8 = Slide advance.

N.B. : Color for SHARP MZ-5500/5600.
 Special effect for text-display for I.B.M. PC monochrome

The manual for the user2 will be provided in the next future or the user2 can learn the know-how in the example supplied in the diskette.

PRESS ANY KEY.....

TIME USED : 0 : 0 : 6 :

8. แบบฟอร์มที่ใช้บรรจุเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เป็นแบบฟอร์มความยาว 24 บรรทัด แต่ละบรรทัดสามารถบรรจุตัวอักษรได้ไม่เกิน 80 ตัวอักษร เฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบประเมินความก้าวหน้าและแบบประเมินผลรวม มีลักษณะพิเศษแตกต่างกันเล็กน้อย กล่าวคือบรรทัดที่ 1 ใช้เขียนชนิดของ CAI บรรทัดที่ 2-4 ใช้เขียนตัวคำถาม (STEM) บรรทัดที่ 5-6 ใช้เขียนตัวเลือกที่ 1 บรรทัดที่ 7-8 ใช้เขียนตัวเลือกที่ 2 บรรทัดที่ 9-10 ใช้เขียนตัวเลือกที่ 3 บรรทัดที่ 11-12 ใช้เขียนตัวเลือกที่ 4 บรรทัดที่ 13-15 ใช้เขียนคำเฉลยและคำอธิบาย

สำหรับตัวเลือกที่ 1 บรรทัดที่ 16-18 ใช้เขียนคำเฉลยและคำอธิบายสำหรับตัวเลือกที่ 2 บรรทัดที่ 19-21 ใช้เขียนคำเฉลยและคำอธิบายสำหรับตัวเลือกที่ 3 และบรรทัดที่ 22-24 ใช้เขียนคำเฉลยและคำอธิบายสำหรับตัวเลือกที่ 4 ผู้ที่จะเขียนเนื้อหาลงในแบบฟอร์มนี้ ควรมีความรู้พื้นฐานในด้านการเขียนข้อสอบแบบปรนัย ในกรณีที่ต้องการอธิบายเพิ่มเติมหรือมีแผนภูมิแสดง ก็สามารถเขียนแผนภูมิดังกล่าวในแบบฟอร์ม 24 บรรทัดนี้ได้ข้อละ 1 แผนภูมิ รายละเอียดสำหรับแบบฟอร์มและตัวอย่างการเขียนเนื้อหาลงในแบบฟอร์มแสดงในแผนภาพที่ 16 และแผนภาพที่ 17

Figure 16 Content form for S.C.A.I. (Formative Evaluation type)

1	*Q	(type of question)
2	#	(STEM).....(not more than 80 alphabets)
3	#	(STEM cont.).....
4	#	(STEM cont.).....
5	@1	(choice 1).....
6	@	(choice 1 cont.).....
7	@2	(choice 2).....
8	@	(choice 2 cont.).....
9	@3	(choice 3).....
10	@	(choice 3 cont.).....
11	@4	(choice 4).....
12	@	(choice 4 cont.).....
13	!1	(answer and/or explanation for choice 1).....
14	!	(answer and/or explanation for choice 1 cont.).....
15	!	(answer and/or explanation for choice 1 cont.).....
16	!2	(answer and/or explanation for choice 2).....
17	!	(answer and/or explanation for choice 2 cont.).....
18	!	(answer and/or explanation for choice 2 cont.).....
19	!3	(answer and/or explanation for choice 3).....
20	!	(answer and/or explanation for choice 3 cont.).....
21	!	(answer and/or explanation for choice 3 cont.).....
22	!4	(answer and/or explanation for choice 4).....
23	!	(answer and/or explanation for choice 4 cont.).....
24	!	(answer and/or explanation for choice 4 cont.).....

Figure 17 A form with content for S.C.A.I. (Formative Evaluation type *Q1)

1	*Q1
2	# ข้อ 1. Interstitial plasma cell pneumonia เกิดจากเชื้อปรสิต ต่อไปนี้
3	# ให้เลือกตอบเพียงหนึ่งข้อ
4	#
5	@1 Toxoplasma gondii.
6	@
7	@2 Pneumocystis carinii.
8	@
9	@3 Leishmania donovani.
10	@
11	@4 Trypanosoma cruzi.
12	@
13	!IF ผิด...Toxoplasma gondii จัดเป็นปรสิตพวก protozoa เช่นกัน ปกติพบในหมูหรือ
14	! แมลง พบในคนมีสองแบบ 1) Congenital toxoplasmosis 2) Adult toxoplasmosis
15	!
16	!2T เก่งมาก...ถูกต้อง คำตอบคือ Pneumocystis carinii. โรคระบาดนี้มักพบในเด็ก
17	! คลอดก่อนกำหนด หรือผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ใน ร.พ. จุฬาฯ พบระบาดที่ตึกเวชระเบียน
18	!
19	!3F ผิด...Leishmania donovani จัดเป็นปรสิตพวก protozoa เช่นกัน พวกนี้มักทำให้
20	! เกิดพยาธิสภาพที่ผิวหนัง เกิดเป็นตุ่มแข็ง หรือไปตาม mucocutaneous junction บางราย
21	! มี ตับ ม้าม โต
22	!4F ผิดครับ...Trypanosoma cruzi ทำให้เกิดโรค American trypanosomiasis
23	! (Chagas' disease) พบโรคนี้ได้แถบอเมริกาเหนือและใต้ แมลง biting bugs เป็น
24	! พาหะ

วิจารณ์

อับดุลลาและคณะ⁽⁷⁾ จากคณะแพทยศาสตร์แห่งจอร์เจีย ได้สร้างโปรแกรมแม่เพื่อให้คณาจารย์ในคณะ สามารถเขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ โปรแกรมนี้ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ Apple II plus สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องฉายสไลด์และเครื่องบันทึกเสียง ต่อมาในปี 1984 อับดุลลาและคณะ⁽⁸⁾ ก็ได้สร้างโปรแกรมแม่ที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM PC ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียงและเครื่องเล่นแผ่นจานวิดีโอ (Laser-video disk player) ปัจจุบันได้สร้างบทเรียนไว้หลายเรื่อง อาทิเช่น Congenital heart disease in adults, Complications of acute myocardial infarction, Cardio tachyarrhythmias and selected cardiac emergencies, Cardiac emergencies, Electrocardiography เป็นต้น รอบบิ้นส์และคณะ⁽⁹⁾ แห่งศูนย์แพทยศาสตร์ฟลินเดอร์

ได้สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องฉายสไลด์และเครื่องบันทึกเสียง ขึ้นใช้ในวิชา Cardiovascular system

โปรแกรมแม่สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (S.C.A.I.) จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่ออาจารย์ผู้สอน เนื่องจากสามารถนำไปใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นแบบแสดงข้อความแบบประเมินความก้าวหน้าหรือแบบประเมินผลรวม ซึ่งทุกรูปแบบสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องฉายสไลด์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทุกรุ่น ทุกแบบที่ใช้ MS-DOS version 2.0 ขึ้นไป โดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องคอมพิวเตอร์ หากภาควิชาใด คณะใด ประสงค์จะนำโปรแกรมแม่นี้ไปใช้ ก็สามารถติดต่อได้ที่ผู้ประดิษฐ์ หรือหน่วยคอมพิวเตอร์ หรือศาสตราจารย์นายแพทย์จรัส สุวรรณเวลา คณบดี คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร. 252-7859 ในเวลาราชการ

สรุป

คณะผู้ประดิษฐ์ได้สร้างโปรแกรมแม่เพื่อใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 แบบ คือแบบแสดงข้อความแบบประเมินความก้าวหน้า และแบบประเมินผลรวม โดยทุกแบบสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องฉายสไลด์ได้ เรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า Systemic control for Computer Assisted Instruction หรือ S.C.A.I. โปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนโครงสร้างและส่วนเนื้อหาโปรแกรมสามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมได้ง่าย เพราะมีคำแนะนำการใช้บนจอภาพตลอดเวลา สำหรับอาจารย์ผู้เขียนเนื้อหาที่ใช้ได้ง่ายเช่นกัน โดยเพียงแต่เขียนเนื้อหาตามคู่มือและแบบฟอร์มที่กำหนดให้ โปรแกรมนี้มีการใช้หลักการศึกษาค้นคว้า การให้ข้อมูลย้อนกลับทันที การให้รางวัลด้วยการชมเชย การใช้เสียงประกอบเพื่อกระตุ้นให้สนุกสนาน และการใช้ภาพสไลด์สีเพื่อให้เข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชา เนื่องจากเนื้อหาแยกจากส่วนโครงสร้าง และที่สำคัญที่สุดโปรแกรม

แม่สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (S.C.A.I.) นี้ สามารถใช้ได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 บิต ได้ทุกรุ่น ทุกแบบที่ใช้ MS-DOS version 2.0 ขึ้นไป โดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องคอมพิวเตอร์

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ประดิษฐ์ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์นายแพทย์ จรัส สุวรรณเวลา คณบดี คณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนการประดิษฐ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์นายแพทย์พิชัย บุญยะรัตเวช หัวหน้าหน่วยคอมพิวเตอร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ในการสร้างโปรแกรมและช่วยอ่าน แก้ไข ต้นฉบับ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์แพทย์หญิงบังอร ชมเดช ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาช่วยอ่านและแก้ไขต้นฉบับ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์วงศ์วรรณ วงศ์สุภา หัวหน้าหน่วยบริการตอบคำถามและช่วยการค้นคว้าวิจัย หอสมุด คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยตรวจแก้ไขรูปแบบการเขียนอ้างอิง

อ้างอิง

- Hoffer EP, Barnett GO, Farguhar BB, Prather PA. Computer-aided instruction in medicine. *Annu Rev Biophys Bioeng* 1975 Apr; 4 (4) : 103-118
- บุญนาท ลายสนิทเสรีกุล, เฉลิม วราวิทย์, พิสนธิ์ จงตระกูล. โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประเมินความก้าวหน้าและความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเอง. *จุฬาลงกรณ์เวชสาร* 2529 ตุลาคม ; 30 (10) : 1051-1062
- Desch LW. Use of commercial 'authoring systems' for medical education. *Med Educ* 1986 Sep; 20 (5) : 417-423
- วารินทร์ รัศมีพรหม. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. *วารสารวิทยาลัยการ* 2525 กันยายน ; 4 (1) : 73
- เฉลิม วราวิทย์. กระบวนการประเมินผล. ใน : เฉลิม วราวิทย์ เสรี ร่วมสน, บรรณาธิการ. *แพทยศาสตร์ศึกษา*. กรุงเทพฯ-มหานคร : คอมพิวเตอร์ไซน์แอนด์พรีนธ์, 2526. 327-328
- วีรารภรณ์ สุริยาภิวัฒน์. คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการเขียนโปรแกรม. ภาควิชา สถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. 98-105
- Abdulla AM, Henke JS, Weitz FI. Microcomputer-based medical education. *South Med J* 1981 Oct; 74 (10) : 1251-1254
- Abdulla AM, Watkins LO, Henke JS, Frank MJ. Usefulness of computer assisted instruction for medical education. *Am J Cardiol* 1984 Oct; 54(1) : 905-907
- Robbins GE, Chalmers JP, Higgs D. Tree-dimensional patient management problem. *Med J Aust* 1980 Apr; 19(4) : 362-364