



26 ส.ค. 2535

ประสิทธิผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ซีเอไอ) เพื่อเสริมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่5 ในสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิหารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
Effectiveness of using Computer Assisted Instruction (C.A.I.) to support self studying of the fifth year medical students in Section of Nuclear Medicine, Department of Radiology, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University.

นุชรี ปุตระกูล

อภินันทนาการ

จาก

ไพศวัตกมลวิเศษ ส.ม.ศ.ตล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเวชนิทัศน์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2535

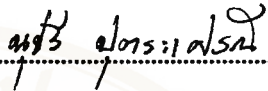
Copyright by Mahidol University

23367

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ประสิทธิผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(ซีเอไอ) เพื่อเสริมในการเรียนรู้
ด้วยตนเองของนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5 ในสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์
ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล



นุชรี ปุตรเศรณี

ผู้วิจัย



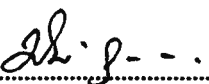
สภา ลิ้มพานิชย์การ, M.D., Cert
in Art as Applied to Medicine
ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



ร่วมไทธ สุวรรณิก, M.Sc., M.D.
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



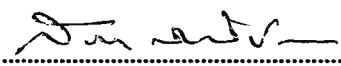
พิสนธ์ จงตระกูล, M.D., Board of Pediatrics
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



มันตรี จุสสมัย, พ.บ., Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย



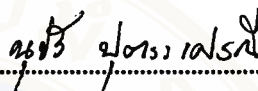
สภา ลิ้มพานิชย์การ M.D., Cert in
Art as Applied to Medicine
ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตร
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเวชนิวทัศน์
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ประสิทธิผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ซีเอไอ) เพื่อเสริมในการเรียนรู้
ด้วยตนเองของนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5 ในสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์
ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเวชนิทัศน์

วันที่ 25 พฤษภาคม 2535



นุชรี ปุตรเศรณี

ผู้วิจัย



สถา ลิมพานิชย์การ, M.D., Cert in

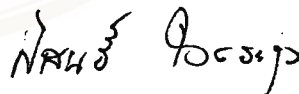
Art as Applied to Medicine

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



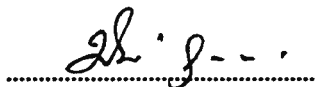
ร่วมไทร สุวรรณิก, M.Sc, M.D.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



พิสนธิ จงตระกูล, M.D., Board of Pediatrics

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



มันตรี จุลสมัย, พ.บ., Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล



อรุณ ฬาสวัสดิ์, พ.บ., Dr med., Facharzt für

Chirurgie (Hamburg), อ.ว.ศัลยศาสตร์ทั่วไป

คณบดี

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางนุชรี ปุตรเศรษฐ์

วัน เดือน ปีเกิด 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2498

สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

ประวัติการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร, พ.ศ. 2516 - 2520 :

อนุปริญญา (จิตรกรรม ประติมากรรม และภาพพิมพ์)

มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2520 - 2522 :

ประกาศนียบัตรเทียบเท่าปริญญาตรี (ช่างภาพการแพทย์)

มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2525 :

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เวชนิทัศน์)

มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2533 - 2535 :

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาเวชนิทัศน์

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

พ.ศ. 2523 - ปัจจุบัน : สาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

ภาควิชารังสีวิทยา

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

มหาวิทยาลัยมหิดล

ตำแหน่ง : นักวิชาการโสตทัศนศึกษา ระดับ 5

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สกา ลิมพานิชย์การ ศาสตราจารย์ นายแพทย์ร่มไทร สุวรรณิก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พิสนธิ์ จงตระกูล ที่รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยให้คำแนะนำและช่วยเหลือตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ นายแพทย์ร่มไทร สุวรรณิก ที่ได้กรุณาเขียนบทเรียน "THYROID FUNCTION & DISEASES" ด้วยประสบการณ์ และการค้นคว้าจากหนังสือมากมาย เพื่อให้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี และนำมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการวิจัยของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พิสนธิ์ จงตระกูล หัวหน้าโครงการ หน่วยวิชาการผลิต และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยคอมพิวเตอร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่อนุเคราะห์โปรแกรม "จุฬา ซีเอไอ" เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการผลิตและการวิจัย

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงฤดี ปลื้จินดา หัวหน้าสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้ที่ให้การสนับสนุนการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้วิจัยมาโดยตลอด พร้อมทั้งร่วมงานวิจัยเพื่อให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์จุฬาลักษณ์ โกมลตรี หน่วยระบาดวิทยา ภาควิชาอายุศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้คำปรึกษาทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

ขอขอบคุณ แพทย์หญิงจิราพร มั่งคั่งรัมย์ คุณณภาพร โตจินดา คุณสุภาพร ตันติปิยสกุล และคุณกาญจนา ไหลงาม ที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณหัวหน้านักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5 นายวิปร วิประภิต และนักศึกษาแพทย์ อาสาสมัครชั้นปีที่ 5 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่สละเวลาและให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

นุชรี ปุตระกูล

ชื่อวิทยานิพนธ์ ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ซีเอไอ) เพื่อเสริมใน
 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่5 ในสาขาวิชาเวชศาสตร์
 นิเวศลิษฐ์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหา
 วิทยาลัยมหิดล

ผู้วิจัย นุชรี บุตรระเศรษฐี

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เวชนิทัศน์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

สภา ลิ้มพานิชย์การ M.D., Cert in Art as Applied to Medicine
 ร่มไพโร สุวรรณิก M.Sc., M.D.
 พิสนธิ์ จงตระกูล M.D., Board of Pediatrics

วันที่สำเร็จการศึกษา 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2535

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" และเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบก่อนเรียน ภายหลังจากเรียนระหว่างนักเรียนแพทย์ที่ได้รับการสอนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักศึกษาแพทย์ที่ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารทางวิชาการ และความคิดเห็นต่อการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 18 คน โดยเลือกจากนักศึกษาแพทย์ที่มีเกรดเฉลี่ยระหว่าง 2.5 - 3.0 แบ่งกลุ่มนักศึกษาแพทย์ออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากอาจารย์ และเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียว และกลุ่มทดลองที่ 3 ศึกษาจากเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง ให้นักศึกษาแพทย์ทั้ง 3 กลุ่ม ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และเมื่อเรียนเสร็จแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที พร้อมทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน The Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance by Ranks และ The Mann-Whitney U Test

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ :-

1. ผลการเปรียบเทียบระหว่างนักศึกษาแพทย์กลุ่มที่ 1 และ 2 ปรากฏว่า คะแนนก่อนเรียน หลังเรียน และคะแนนความคิดเห็นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งแสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพที่จะใช้สอนเสริมนักศึกษาแพทย์ และนักศึกษาแพทย์มีการตอบสนองในทางบวก

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างนักศึกษาแพทย์ทั้ง 3 กลุ่ม ปรากฏว่านักศึกษาแพทย์กลุ่มที่ 1 และ 2 มีคะแนนเฉลี่ย สูงกว่า กลุ่มที่ 3 นั่นคือ มีแนวโน้มว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าการศึกษาจากเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง

Thesis Title Effectiveness of using Computer Assisted Instruction (C.A.I.) to support self studying of the fifth year medical students in Section of Nuclear Medicine, Department of Radiology, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University.

Name Nucharee Putrasreni

Degree Master of Science (Medical Art & Communication)

Thesis Supervisory Committee

Sapha Limphanichakarn M.D., Cert in Art as
Applied to Medicine

Romsai Suwanik M.Sc., M.D.

Pisonthi Chongtrakul M.D., Board of Pediatrics

Date of Graduation 25 May B.E. 2535 (1992)

ABSTRACT

The purposes of this study were to establish a Computer Assisted Instruction of "THYROID FUNCTION & DISEASES" and to compare pre-test and post-test scores as well as to compare the opinions on using Computer Assisted Instruction done by medical students.

The investigator constructed this Computer Assisted Instruction. The sample group was composed of 18 fifth year medical students who were in the first semester of the 1992 academic year at Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University. They were selected by Grade Point Average of 2.5 to 3.0 for the 1991 academic year and then were divided into three groups of 6 students each. The experimental group I was studied by listening to a lecture, followed by using the Computer Assisted Instruction, group II by using the Computer Assisted Instruction alone, and group III by reading textbook by themselves respectively. The scores of three groups were tested before and after their study immediately.

Consequently, except group III, the students completed a questionnaire about their opinions on using the Computer Assisted Instruction. Mean, Standard deviation, The Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance by Ranks and The Mann-Whitney U Test were applied to analyze the data.

The Results were as follows :

1. There was no significant difference of the comparative students of group I and II at 0.05 in pre-test scores, post-test scores and opinions on using the Computer Assisted Instructions. That would mean that the Computer Assisted Instruction in use effectively complemented the traditional teaching model for medical students. Most of them showed positive response to the C.A.I.

2. The mean scores of the experimental group I and II were higher than those of group III. These results suggested that studying with the assistance of the C.A.I. had a trend towards more effectiveness than just reading the book by oneself.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญแผนภูมิ.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานในการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
คำจำกัดความที่ใช้ (นิยามปฏิบัติการ).....	4
2. เอกสารผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
คำศัพท์และความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	5
ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	7
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	8
แนวการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12
แนวการพิจารณาเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้กับการสร้างบทเรียน.....	14
ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	15
การวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย.....	16
การวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ.....	16
3. วิธีดำเนินการวิจัย	
ลักษณะประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	19
การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง.....	19
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	20
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	20
ขั้นตอนการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	23

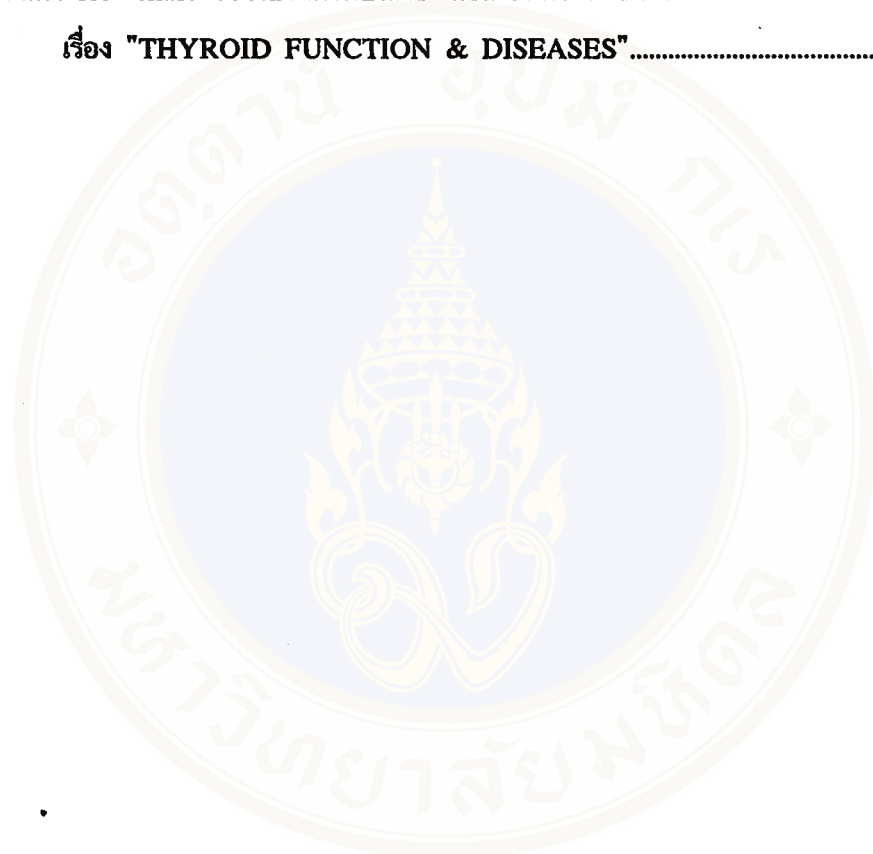
การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES"	27
การสร้างแบบทดสอบวัดคะแนนการเรียนรู้	37
การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น	37
การดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูล.....	38
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
4. ผลของการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
5. สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	56
บรรณานุกรม.....	64
ภาคผนวก	
ก. แบบทดสอบวัดคะแนนการเรียนรู้	
ข. แบบสอบถามความคิดเห็น	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากค่าต่ำสุดของ U ในการทดสอบ The Mann-Whitney U Test.....	41
2. การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนของนักศึกษาแพทย์ ทั้ง 3 กลุ่ม	43
3. การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาแพทย์ ทั้ง 3 กลุ่ม...	45
4. การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างนักศึกษาแพทย์ทดลองกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2.....	47
5. การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังการเรียนระหว่างนักศึกษาแพทย์ ที่เรียนและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักศึกษา แพทย์ที่เรียนด้วยการศึกษาจากเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง.....	48
6. การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังการเรียนระหว่างนักศึกษาแพทย์ ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียว กับนักศึกษา แพทย์ที่เรียนด้วยเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง.....	49
7. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของ นักศึกษาแพทย์ทดลองทั้ง 3 กลุ่ม.....	50
8. การเปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนระหว่างนักศึกษาแพทย์กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2.....	52
9. การเปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างนักศึกษาแพทย์กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2.....	53
10. การเปรียบเทียบคะแนน และค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ และ รูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่าง นักศึกษาแพทย์ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2.....	54

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1. แสดงการวางแผนสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12
2. แสดง flowchart ของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES".....	22



สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1. แสดงการพิมพ์ข้อความด้วยโปรแกรม THAIWIN ของ MICROSOFT WINDOWS.....	24
2. แสดงการสะแกนภาพด้วยเครื่องสะแกนของ MICROTEx.....	24
3. แสดงการนำภาพของข้อความเข้าหน้าจอบทเรียน.....	25
4. แสดงการพิมพ์จอภาพบทเรียนด้วยเครื่อง Laser Printer.....	25
5. แสดงการเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม "จุฬา ซีเอไอ".....	26
6. แสดงปุ่มต่าง ๆ บน Keyboard ที่ใช้ทำงาน.....	26
7. หน้าจอหัดสนักศึกษา เพื่อให้ให้นักศึกษาบอกจำนวนผู้ใช้บทเรียน จำนวนไม่เกิน 3 คน.....	28
8. แสดงแฟ้มบัญชีชื่อ และรหัสของนักศึกษาที่กำหนดให้ใช้บทเรียนที่ได้.....	28
9. หน้าจอหัดสนักศึกษา เมื่อนักศึกษาใส่รหัสครบ 3 คน.....	29
10. แฟ้มแสดงการบันทึกข้อมูลการใช้บทเรียนของนักศึกษา.....	29
11. หน้าจอ Main Menu หน้าที่ 1.....	30
12. หน้าจอ Main Menu หน้าที่ 2.....	31
13. หน้าจอบทเรียน บอกวิธีใช้บทเรียนไว้ข้างล่างของจอภาพ คือ • PRESS ENTER TO CONTINUE และ ESC TO EXIT.....	32
14. หน้าจอสุดท้ายของบทเรียนมีคำสั่งว่า ESC TO EXIT ที่ข้างล่าง เพื่อให้นักศึกษาออกจากบทเรียนไปยัง Main Menu.....	33
15. หน้าจอ Introduction จะไม่มีคำสั่งข้างล่างของจอเพราะเขียนโปรแกรม ให้หน้าจอเปลี่ยนตัวเอง.....	33
16. หน้าจอคำถามแบบ Multiple choice questions.....	34
17. จอภาพคำถาม เมื่อนักศึกษาตอบถูกจะมี feedback ในกรอบข้างล่าง.....	35
18. จอภาพคำถาม เมื่อนักศึกษาตอบผิดจะมี feedback ในกรอบข้างล่าง และนักศึกษาจะต้องตอบให้ถูกจึงจะเปลี่ยนไปข้ออื่นได้.....	35
19. หน้าจอสรุปผลการทำแบบฝึกหัด จะบอกจำนวนข้อที่ทำถูกและเวลาที่ใช้.....	36
20. หน้าจอจุดอ่อน เป็นการสรุปบทเรียนว่านักศึกษายังบกพร่องในเรื่องอะไร.....	36

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน "จุฬา ซีเอไอ" (CHULA C.A.I.) เพื่อเสริมการเรียนการสอนทาง แพทยศาสตร์ศึกษาให้ใ้ช้ง่าย และมีประสิทธิภาพสูง จึงได้สนใจที่จะทดลองนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ มาใช้ประกอบการเรียนการสอน ในสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ในสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์จะมีนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5 จำนวน 16 กลุ่ม ๆ ละ 10-12 คน เพื่อเรียนและฝึกทักษะเกี่ยวกับการตรวจ รักษาพยาบาล ผู้ป่วยโรคทางต่อมธัยรอยด์ ซึ่งทำให้ในบางครั้งไม่สามารถจัดผู้ป่วยให้นักศึกษาแพทย์ฝึกทักษะได้อย่างทั่วถึง และไม่มีตัวอย่างผู้ป่วยโรคทางต่อมธัยรอยด์ได้ครบทุกชนิด ประกอบกับนักศึกษาแพทย์มีเวลาเรียนในชั้นเรียนค่อนข้างน้อย และยังคงเรียนวิชาการอื่น ๆ อีกมากมายเพื่อให้ครบหลักสูตร ดังนั้นจึงต้องการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" ซึ่งเป็นวิชาหลักของสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ให้นักศึกษาแพทย์มีโอกาสที่จะฝึกทักษะได้ด้วยตนเอง

ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" นี้ ประกอบด้วย ความรู้ทั่วไปของต่อมธัยรอยด์ โรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับต่อมธัยรอยด์ และแบบฝึกหัดซึ่งมีการสนองตอบแก่นักศึกษาแพทย์ หรือนักศึกษาแพทย์สามารถเลือกเรียนบทใดก่อน หรือย้อนบทเรียนกลับเพื่อทบทวนได้ทันที ซึ่งสื่อการศึกษาอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้ เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีในการศึกษาแพทยศาสตร์ นอกจากจะช่วยเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการใ้หาความรู้เพิ่มเติม และช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self directed learning ability) (ฟิสนธิ์ จงตระกูล และมณีรัตน์ จรุงเดชากุล, 2531:704)

เนื่องจากสื่อการศึกษาชนิดนี้ มีประโยชน์ดังที่กล่าวมาแล้ว จึงต้องการนำมาใช้ในสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาการผลิตสื่อการศึกษาที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในสาขาวิชา ฯ ต่อไปในอนาคต และยังเป็นกรริเริ่ม การผลิตสื่อการศึกษาที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จึ้นใน โรงเรียนเวชนิทัศน์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES"
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบก่อนและหลังเรียน ระหว่างนักศึกษาแพทย์ที่ได้รับการสอนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักศึกษาแพทย์ที่ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง
3. เพื่อศึกษาทัศนคติของนักศึกษาแพทย์ ต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวว่าเป็นไปในแง่บวกหรือลบ

สมมติฐานในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพสูง
2. การเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพสูงกว่า การศึกษาค้นคว้าจากเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง
3. ทัศนคติเห็นของนักศึกษาแพทย์ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการตอบสนองในแง่บวก

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล เท่านั้น
2. ผู้วิจัยเป็นผู้ผลิตโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้บทเรียน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" ของ ศ.นพ.ร่วมไทร สุวรรณิก
3. ผู้วิจัยทำหน้าที่ดำเนินการและดูแลการทดลอง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาวิจัยเรื่องนี้จะให้ประโยชน์ ดังต่อไปนี้ :-

1. ในทางทฤษฎี จะเป็นแนวทางการพัฒนาสื่อการศึกษาที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนทางแพทยศาสตร์ศึกษา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
2. ในทางปฏิบัติ จะเป็นการริเริ่มและพัฒนาการผลิตสื่อการศึกษาโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นในสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ และในโรงเรียนเวชนิทัศน์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
3. ผลของการวิจัยจะช่วยกระตุ้น ให้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาอื่น ๆ ขึ้นใช้ในการเรียนการสอน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ (นิยามปฏิบัติการ)

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (จุฬาซีเอไอ) เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" เขียนโดย ศาสตราจารย์ นายแพทย์ร่มไทร สุวรรณิก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือในการทดลอง
2. ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถในการทำข้อทดสอบภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ความคิดเห็น หมายถึง ความรู้สึกของนักศึกษาแพทย์ที่ได้จากการให้นักศึกษาแพทย์ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ภายหลังการทดสอบ

บทที่ 2

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คำศัพท์และความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (C.A.I.)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (C.A.I.) มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามลักษณะการนำไปใช้ และมักใช้เป็นตัวอักษรย่อภาษาอังกฤษ แต่ก็มี ความหมายเดียวกัน ได้แก่ C.A.I., C.M.T., C.M.I., C.B.E. เป็นต้น

ศาสตราจารย์ ดร.ศรีศักดิ์ จามรมาน (ศรีศักดิ์ จามรมาน, 2532:73) กล่าวว่า "ซีเอไอ (C.A.I.)" เป็นศัพท์เดิมที่เคยนิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา มีความหมายว่าการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็น เครื่องช่วย (C.A.I. : Computer - Assisted Instruction) แต่ปัจจุบันมีผู้นิยมใช้คำว่า ซีบีที (C.B.T.:Computer-Based Teaching) ซึ่งหมายถึงการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนั้น ยังนิยมใช้อีกคำหนึ่งคือ ซีเอ็มไอ (C.M.I.:Computer-Managed Instruction) หมายถึง การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์

ส่วนในยุโรป นิยมใช้คำว่า ซีบีอี (C.B.E. : Computer - Based Education) หมายถึง การศึกษาโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนั้นยังมีอีกสองคำ ได้แก่ ซีแอล (C.A.L. : Computer - Assisted Learning) และซีเอ็มแอล (C.M.L. : Computer-Managed Learning)"

รองศาสตราจารย์ ยืน ภู่วรรณ (ยืน ภู่วรรณ, 2532:271) ได้ให้ความหมายว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึก เก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นทางการมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน"

สรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็น เครื่องช่วย และมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยจัดการบทเรียนอย่างเป็นทางการและเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

ตัวอักษรช่วย 3 ตัว ที่หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนนี้ ตัวแรกจะใช้กัน แน่นนอนเพียงตัวเดียว คือ ซี (C) มาจากคำว่า คอมพิวเตอร์ ส่วนตัวกลางมีใช้กัน 7 แบบ และตัว สุดท้ายใช้กัน 4 แบบ

ตัวกลางมีใช้กัน 7 แบบ ซึ่งบางครั้งใช้ตัวอักษรเดียวกัน แต่มีความหมายหลายความหมาย ตัวอักษรทั้ง 7 แบบ ได้แก่ :-

1. เอ (A)	มาจากคำว่า	Aided	หมายถึง	ช่วย
	หรือ	"	Assisted	"
	หรือ	"	Augment	"
	หรือ	"	Administered	หมายถึง
				การจัดงาน
2. บี (B)	"	Based	หมายถึง	เป็นรากฐานใน
3. อี (E)	"	Extended	"	ขยายความสามารถใน
4. เอ็ม(M)	"	Managed	"	ช่วยจัดการ
	หรือ	"	Mediated	"
	หรือ	"	Monitored	"
				ช่วยดูแล
5. โอ (O)	"	Oriented	"	ไปในแนวทางของ
6. อาร์ (R)	"	Related	"	ที่เกี่ยวข้องกับ
7. ยู (U)	"	Used in	"	การใช้ใน

ตัวสุดท้ายมี 4 แบบ ได้แก่ :-

1. อี (E)	มาจากคำว่า	Education	หมายถึง	การศึกษา
2. ไอ (I)	"	Instruction	"	การสั่งสอน
3. แอล (L)	"	Learning	"	การเรียนรู้
4. ที (T)	"	Teaching	"	การสอน
	หรือ	"	Training	"
				การฝึกอบรม

ดังนั้น คำย่อภาษาอังกฤษ ที่ใช้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงมีไม่ต่ำกว่า 28 ตัว ดังต่อไปนี้ :-

CAE CAI CAL CAT CBE CBI CBL CBT CEE CEI CEL CET
 CME CMI CML CMT COE COI COL COT CRE CRI CRL CRT
 CUE CUI CUL CUT

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวความคิดในเรื่องการหาเครื่องช่วยสอนนั้น มาจากนักจิตวิทยาชื่อ บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) (อ้างใน ทักษิณา สวนานนท์, 2529:61) ซึ่งพบว่า บุตรสาวของตนเรียนวิชาบางวิชาไม่เข้าใจ เพราะครูสอนไม่เป็น สกินเนอร์จึงคิดหาวิธีการสอนใหม่ โดยใช้อุปกรณ์เข้าช่วยเรียกว่า เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) และใช้วิธีการสอนแบบใหม่ เรียกว่า การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) บทเรียนที่ทำขึ้นเรียกว่า Programmed Lesson และต่อมานักคอมพิวเตอร์ได้นำมาปรับปรุงใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงมีลักษณะเช่นเดียวกับ การสอนแบบโปรแกรม เพราะเน้นด้านความถนัดของแต่ละบุคคล (Individual) แต่ดีกว่าการสอนแบบโปรแกรมตรงที่ให้การตอบสนองของผู้เรียนอย่างแท้จริง ตลอดจนผู้เรียนจะได้ด้านการเสริมแรง (Reinforcement) จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (C.A.I.) มากกว่าการสอนแบบโปรแกรม โดยเฉพาะในด้านการเก็บเนื้อหาบทเรียนนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(C.A.I.) สามารถเก็บไว้ได้มากมาย และเรียกใช้ได้รวดเร็วมาก

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (C.A.I.) จึงมีลักษณะบทเรียนและวิธีการสำคัญ ๆ ดังนี้คือ :-

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ (from the known to the unknown) จัดการสอนเนื้อหาเรียงไปตามลำดับ จากง่ายไปสู่ยาก (linear sequence)
2. การเพิ่มเนื้อหา ต้องค่อยเพิ่มทีละน้อย และมีสาระใหม่ไม่มากนัก ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
3. แต่ละเนื้อหาต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว ไม่ให้ที่ละมาก ๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสน
4. ในระหว่างเรียนต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบสอบถาม เพราะจะทำให้ไม่เบื่อ
5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจจะทำให้ผู้เรียนกลับไปทบทวนบทเรียนเก่าอีก หรือมีคำเฉลยที่อธิบายความเข้าใจผิดซึ่งเป็นการเพิ่มเนื้อหาไปด้วย ถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนจะได้รับคำชมเชย และได้เรียนบทต่อไป
6. การเรียนวิธีนี้ เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล (individualized) ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความพอใจของตนเอง และจะเวลานานเท่าไรก็ได้

7. ในการเสนอบทเรียน ต้องมีการสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้แก่นักเรียน ได้วัดผลตนเอง การสรุปมีทั้งการสรุปเนื้อหาและสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วย

8. บทเรียนทุกบทจะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ จะช่วยให้แบ่งเนื้อหาเรียนตามลำดับได้ดีขึ้น ไม่ออกนอกถ่วงนอกทางโดยไม่จำเป็น

ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (C.A.I)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (C.A.I.) แบ่งออกเป็นหลายประเภท ซึ่งอาจแบ่งได้ตามลักษณะการใช้งาน และแบ่งตามความฉลาดของระบบ จึงมีการแบ่งออกเป็นหลายแบบด้วยกัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พิสนธิ์ จงตระกูล (พิสนธิ์ จงตระกูล และมณีนรัตน์ จรุงเดชากุล, 2531:705) ได้กล่าวว่า การแบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (C.A.I.) ที่เหมาะสมกับการศึกษาแพทยศาสตร์นั้น แบ่งออกเป็น 3 แบบด้วยกัน คือ :-

1. **Drill and Practice** เป็นบทเรียนในลักษณะแบบฝึกหัด ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะตาม concept ที่เรียนไปแล้ว มีข้อมูลป้อนกลับ (feedback) สำหรับคำตอบของผู้เรียนว่าถูกหรือผิด อาจจะมีคำอธิบายหรือไม่ก็ได้ drill and practice มักใช้สำหรับการเรียนรู้ระดับที่ใช้ความจำ (recall) และความเข้าใจ (comprehension)

2. **Tutorial** บทเรียนประเภทนี้จะเสนอความรู้แก่ผู้เรียนในรูปการบรรยาย และการตั้งคำถาม ข้อความที่เสนอนี้อาจเป็นความรู้ใหม่ ๆ หรือเป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนในขั้นต่อไป.

3. **Clinical Simulation** เป็นบทเรียนจำลองสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง หรืออาจเกิดขึ้นได้มาเสนอแก่ผู้เรียน เพื่อการเรียนรู้หรือเพื่อฝึกการตัดสินใจ บทเรียนชนิดนี้ได้รับความนิยมมาก เพราะบทเรียนจะคล้ายคลึงกับการปฏิบัติจริงของแพทย์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและรู้สึกท้าทาย (challenging) นอกจากนี้ ผู้ใช้บทเรียนสามารถลองผิดลองถูกได้ เพื่อให้เห็นผลลัพธ์โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วยหรือก่อให้เกิดความเสียหาย การใช้บทเรียน simulation จะช่วยเพิ่มพูนความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคลินิกแก่ผู้เรียน ทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้พื้นฐานที่มีอยู่มา ประยุกต์ (apply) วิเคราะห์ (analyse) และสังเคราะห์ (synthesize) ซึ่งเป็นระดับความรู้ที่สูงกว่าระดับจำและเข้าใจ นอกจากนี้ยังอาจนำบทเรียนประเภทนี้มาใช้เป็นเครื่องมือประเมินผลได้ด้วย

เคมีส และคณะ (Kemmis, 1977) ได้จำแนกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (C.A.I.) เมื่อ พ.ศ.2510 โดยแบ่งออกเป็น 4 แบบด้วยกัน คือ:-

1. การใช้คอมพิวเตอร์เป็นครูผู้สอน การเรียนกับคอมพิวเตอร์แบบนี้จะคล้ายกับการเรียนจากหนังสือประเภทแบบเรียนด้วยตนเอง (Self-Study Programmed Text) คือการนำเอาเนื้อหาในวิชามาแยกเป็นส่วนย่อยๆ แล้วดำเนินการเรียนการสอนทีละส่วนย่อยๆ นั้น เมื่อนักเรียนเรียนจบหัวข้อย่อยแล้วก็มีการวัดผล และมีการเก็บสถิติข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนของแต่ละคน

ปัญหาที่สำคัญของบทเรียนแบบนี้ ก็คือ การที่จะแบ่งเนื้อหาในวิชาเป็นหัวข้อย่อยให้พอ กับเวลาที่เหมาะสม การแบ่งแบบนี้ต้องอาศัยอาจารย์ผู้สอนในวิชานั้นเคยสอนและเข้าใจอย่างดี ที่จะรู้ว่าปัญหาตรงไหนอธิบายละเอียดอย่างไร ผู้เรียนจึงจะเข้าใจ และผู้สอนยังต้องสามารถอธิบายให้นักคอมพิวเตอร์เข้าใจวิธีสอนของท่านด้วย

ต่อจากนั้นก็ควรมีการติดตามวัดผล ปรับปรุงบำรุงรักษาระบบ เปลี่ยนเนื้อหา เพิ่มเติม ปรับปรุงบทเรียนและข้อสอบ

คอมพิวเตอร์ยังมีข้อจำกัดในเรื่องการตั้งคำถาม คือ การตั้งคำถาม จะต้องเป็นแบบปรนัย แบบผิด-ถูก หรือแบบเติมคำในช่องว่าง และแบบจับคู่ ถ้าเป็นแบบบรรยาย คอมพิวเตอร์ยังไม่สามารถตรวจอ่านได้ แต่ในอนาคตอาจจะทำได้โดยอาศัยหลักการปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ช่วย

2. การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือให้ค้นพบความรู้ โดยให้คอมพิวเตอร์คอย ให้ความรู้ทีละน้อย ผู้เรียนก็จะได้ประสบการณ์ไปเองทีละน้อย จนในที่สุดเมื่อได้ประสบการณ์มากพอ ก็สามารถค้นพบหลักการเบื้องหลังประสบการณ์ได้ด้วยตนเอง

การเขียน โปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์แบบนี้ มีการใช้หลักการของแบบจำลอง ผู้เรียนสามารถทดลองเปลี่ยนค่าตัวแปรต่าง ๆ ให้คอมพิวเตอร์เสนอผลกระทบจากการเปลี่ยนค่าตัวแปรนั้น ๆ ผู้เรียนก็จะได้ประสบการณ์โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เสียเวลาและไม่เสี่ยงเหมือนการดำเนินงานจริง

ข้อระวังในการใช้คอมพิวเตอร์แบบนี้ ก็คือ จะต้องใช้เป็นเครื่องช่วยให้นักศึกษามีประสบการณ์บางด้านเพิ่มเท่านั้น จะใช้แทนทั้งหมดไม่ได้ ตัวอย่างเช่น นักศึกษาแพทย์หัดวินิจฉัยโรค และสั่งยาโดยผ่านคอมพิวเตอร์ นักศึกษาแพทย์จะได้ประสบการณ์ว่าอาการอย่างไรถือว่าเป็นโรคอะไร แล้วให้ยาอะไร จะได้ผลอย่างไร แต่การเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าวจะไม่ให้ประสบการณ์ในด้านการตรวจผู้ป่วย ว่าถ้ากดส่วนไหนบนร่างกาย ผู้ป่วยจะรู้สึกอย่างไร จะมีอาการอย่างไร รู้สึกเจ็บปวด कैไหน เป็นต้น

3. การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือทดสอบสมมติฐาน คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยทดสอบสมมติฐาน โดยไม่ต้องเสียเวลาทำการทดลองจริง การใช้คอมพิวเตอร์แบบนี้ อาจจะมีส่วนเข้าช้อนกับการเรียนการสอนแบบอื่นอยู่บ้าง หรือในโปรแกรมสำเร็จรูปเดียวกัน อาจรวมการเรียนการสอนหลายแบบไว้ด้วยกัน แต่ในแบบนี้จะเน้นที่การทดสอบสมมติฐาน

4. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยคำนวณและประมวลผลประกอบการเรียน มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อลดงานด้านคำนวณ และประมวลผลบางอย่างที่จำเป็นต้องทำให้เสร็จเสียก่อน จึงเรียนรู้เนื้อหาสารวิชานั้น เป็นการให้ความสะดวกแก่นักศึกษาที่ไม่ต้องทำงานซ้ำซากมากมาย เช่น การเรียงรายชื่อตามตัวอักษร การค้นหาคำในเอกสาร

รองศาสตราจารย์ ยืน ภู่วรวรรณ (ยืน ภู่วรวรรณ, 2532:272-273) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (C.A.I.) ไว้ดังนี้ :-

ก. แบ่งตามสภาพการใช้งาน

1. เครื่องเปิดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Page Tuner) ลักษณะเช่นนี้ ผู้ใช้ซอฟต์แวร์จากต่างประเทศจะคุ้นเคยดี เช่น เมื่อกด F1 ในโลดัส จะมีเครื่องช่วยเปิดเอกสารให้ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย ข้อเด่นของการใช้คือการเรียกใช้หนังสือได้ง่าย เพราะมีการทำดัชนีหลายแบบ มีเมนูให้เลือกใช้ตามความต้องการ

2. แบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice Monitors) เป็นแบบที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติในบางครั้งอาจเหมือนข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ โดยเครื่องจะพิมพ์คำถามและรอคำตอบ พิจารณาความถูกต้อง และจะพิมพ์คำอธิบายเพื่อชี้แนะเมื่อตอบถูกหรือผิดอีกครั้ง

3. ครูอิเล็กทรอนิกส์ (ICAI-Intelligent Tutoring System) สิ่งที่ต้องการคือ ทำอย่างไรจึงจะให้ระบบฉลาดพอ ที่จะเลือกบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน สามารถโต้ตอบนักเรียนได้อย่างถูกต้อง ระบบดังกล่าวนี้จะเป็นระบบที่มีความไวกับความสามารถของนักเรียน ซึ่งสนองตอบหรือแก้ปัญหาบางอย่างได้ด้วยตนเอง

ข. แบ่งประเภทตามความฉลาดของระบบ

1. ประเภทคำสอนตายตัว จะมีลักษณะเป็นโปรแกรมตายตัว โดยมีการกำหนดลักษณะคำถามที่แน่นอน การเรียนก็ครั้งก็ตามเครื่องจะแสดงคำถามเดิม โปรแกรมในลักษณะนี้จึงสร้างง่ายไม่ซับซ้อน ผู้สร้างต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนที่ดี และสร้างโครงสร้างของเนื้อหาที่ชัดเจน รัดกุม คำถามเหมาะสม คำตอบที่ได้จึงจะวัดผลได้

2. ประเภทสร้างคำสอนเอง แบบนี้จะเหมาะกับบางวิชา เช่น วิชาคณิตศาสตร์ที่มีหลักเกณฑ์ตายตัว เราอาจนำหลักการนี้มาให้เครื่องสร้างตัวอย่าง สร้างคำถามเองได้หลายอย่างที่มีคำถามคล้ายกันแต่ไม่ซ้ำกัน

3. ประเภทเปลี่ยนคำสอนเอง แบบนี้จะใช้หลักการของปัญญาประดิษฐ์มากขึ้น เช่น ระบบจะสร้างคำถามเอง แล้ววัดความสามารถของนักเรียน ถ้านักเรียนเข้าใจก็จะกำหนดบทเรียนใหม่ให้ยากขึ้น ถ้านักเรียนไม่เข้าใจหรือระดับความสามารถของนักเรียนยังไม่ถึงขั้น ก็ลดบทเรียนให้ง่ายลง มีการวิเคราะห์โมเดลของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา ดูความคิดของนักเรียนเพื่อหารูปแบบชี้แจงให้เข้าใจ CAI ประเภทนี้สามารถวิจารณ์นักเรียน มีการกำหนดระดับคำถาม ความยากง่าย นักศึกษาที่มีความสามารถจะได้พัฒนาขึ้น โดยไม่จำกัด

ทักษิณา สวนานนท์ (ทักษิณา สวนานนท์, 2529:63-65) ได้แบ่งประเภทงานการสอนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ :-

1. การฝึกทักษะ และทำแบบฝึกหัด
2. การเจรจา (dialogue)
3. การจำลองสภาพ แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ
 - 3.1. การจำลองสภาพแบบการทำงาน (Task Performance Simulation) เช่น การจำลองสภาพการบิน
 - 3.2. การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (System Modeling Simulation) เช่น จำลองระบบจัดการจราจรในเมืองหลวงว่า จะมีปัญหาอย่างไรก่อนจะลงมือทำจริง
 - 3.3. การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ (Experience/Encounter) เช่น การทดลองให้นักศึกษาแพทย์วินิจฉัยโรค
4. เกม เป็นการเรียนรู้ที่ขอมรับกันมานานแล้วว่าการเล่นเกมเป็นกิจกรรมที่ให้ความสนุกสนาน และจะช่วยให้การเรียนรู้อย่างมาก ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
 - 4.1. การแข่งขัน ซึ่งสอนให้เป็นตัวของตัวเอง ให้ออกพบความสำเร็จ
 - 4.2. การร่วมมือ มักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นทีม
5. การแก้ปัญหาต่าง ๆ
6. การค้นพบของใหม่

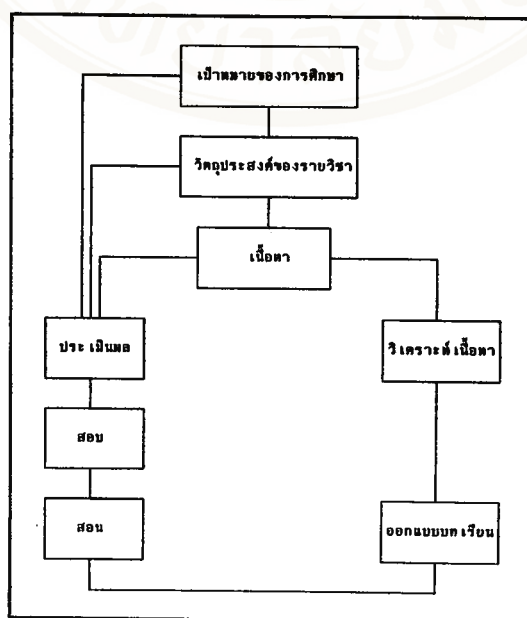
7. การทดสอบ เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน โดยผู้ทำต้องคำนึงถึงหลักต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ :-

- 7.1. การสร้างข้อสอบ
- 7.2. การจัดการสอบ
- 7.3. การตรวจให้คะแนน
- 7.4. การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ
- 7.5. การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

แนวการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สนวนานนท์ (ทักษิณา สนวนานนท์, 2529:64-66) ได้กล่าวถึงการสร้างซีเอไอไว้ว่า จะต้องได้รับการร่วมมือกันระหว่างนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาที่จะทำ โดยกำหนดขอบเขตของเนื้อหา (แผนภูมิที่ 1)

ผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาทำหน้าที่กำหนดขอบเขตของเนื้อหา นักการศึกษาจะต้องช่วยแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อกำหนดให้มีการเสนอที่ละส่วน ตามด้วยแบบฝึกหัด มีการอธิบายคำตอบที่ผิด และวิเคราะห์คำตอบที่ผิดนั้น นักคอมพิวเตอร์จะเป็นผู้พิจารณาว่า จะทำให้ออกมาในลักษณะใดจึงจะเป็น โปรแกรมที่สมบูรณ์



แผนภูมิที่ 1 แสดงการวางแผนสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นอกจากนี้ ควรมีการพิจารณาเรื่องอื่น ๆ ประกอบด้วย ดังนี้:-

1. เลือกคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับความต้องการ เช่น ขนาดของหน่วยความจำว่าใหญ่พอที่จะใช้กับซีเอไอที่กำลังจะทำหรือไม่ หากต้องการทำกราฟ มีภาพ และใช้เพลงประกอบคอมพิวเตอร์ทำได้หรือไม่จอภาพต้องการให้เป็นสีหรือไม่ ถ้าเป็นสีจะทำให้ภาพต่างๆเด่นชัดและมีชีวิตชีวาขึ้น อักขระที่แสดงบนจอเป็นกึ่งบรรทัด ต้องการภาษาไทยด้วยหรือไม่ มีการแสดงผลลัพท์ในกระดาษคำตอบไหม ความเร็วในการแสดงผลต้องการให้เร็วเพียงใด หน่วยความจำสำรองเป็นชนิดใด ราคาถูกหรือแพง

2. ซอฟต์แวร์ที่จะทำจะใช้ภาษาอะไร ใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีหรือไม่ มีลักษณะของซีเอไอที่ครบถ้วนหรือเปล่า และหากจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีขาย ก็ควรคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ด้วย คือ

- 2.1 มีเอกสารประกอบดีพอไหม
- 2.2 ราคาควรเป็นราคาซื้อหรือเช่า
- 2.3 มีค่าบำรุงรักษาหรือไม่
- 2.4 ข้อจำกัดในการใช้มีอะไรบ้าง

3. ถ้าจะลงมือทำโปรแกรมเอง ควรวางรูปแบบของบทเรียนให้ดีเสียก่อน โดยทำเป็นขั้นตอน ดังนี้:-

- 3.1 แบ่งเนื้อหาทั้งหมด ของวิชาที่จะเรียนเป็นขั้นตอนให้ดี ศึกษาถึงวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของการเรียนในแต่ละวิชา
- 3.2 กำหนดขั้นตอนเรียนย่อยแล้วจัดแบ่งเป็นหัวข้อ แสดงเป้าหมายของการเรียนหัวข้อ ๆ นั้น ให้เด่นชัด
- 3.3 ถ้าหัวข้อนั้นกว้างเกินไป ให้แบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพราะบทเรียนแต่ละบทไม่ควรยาวเกินไปนัก (ศึกษาวิธีการในการทำโปรแกรมบทเรียนให้ละเอียดเสียก่อน)
- 3.4 กำหนดรูปแบบของการพัฒนาแต่ละหัวข้อว่าจะทำการสอนในรูปแบบใด แก้ปัญหา หรือเสนอเรื่องให้อ่านแล้วตอบคำถาม หรือสร้างสภาพจำลองให้แก้ไข

- 3.5 การออกแบบซีไอเออควาริให้ผู้เรียนเลือกคำถามด้วยวิธีการสุ่ม จำนวนคำถามควรมีหลายๆ ผู้เรียนแต่ละคนจะได้ตอบคำถามนี้โดยไม่ซ้ำกัน นอกจากนั้น ต้องไม่ลืมให้คำตอบที่ถูกต้องไว้ และให้คอมพิวเตอร์ตรวจและรวมคะแนนไว้เลย วางหลักให้มีการอธิบายข้อผิดหรือวิเคราะห์คำตอบที่ผิดให้ได้ว่า ทำไมผู้เรียนจึงตอบผิด เพื่อเป็นแนวที่จะเข้าใจผู้เรียน และนำข้อผิดพลาดไปแก้ไข
- 3.6 เขียนโปรแกรมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ เลือกภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมกับเครื่อง
- 3.7 หลังจากทำเสร็จแล้ว ต้องนำไปให้ผู้เรียนทดลองเก็บข้อมูลมาเป็นแนวที่จะใช้แก้ไข
- 3.8 เสร็จแล้วต้องเขียนคู่มือวิธีใช้ให้ชัดเจน เพื่อคนรุ่นหลังมาใช้จะได้ไม่เกิดปัญหาสรุปได้สั้น ๆ ว่า ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเรื่องอุปกรณ์ น่าจะเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นรองการจัดทำซอฟต์แวร์รายวิชา และการพัฒนาภายหลังต่างหากที่เป็นตัวแปรที่สำคัญในการลงทุน อยากรู้ก็ตามอย่าลืมน่า ค่าใช้จ่ายรายหัวย่อมขึ้นกับจำนวนผู้เรียน หรือผู้ใช้รายวิชานั้น ๆ

แนวการพิจารณาเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อใช้กับการสร้างบทเรียน

เนื่องจากโปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้รับการพัฒนาขึ้นไข้อยู่ทุกๆ ไปนั้น มีลักษณะการทำงาน โครงสร้าง และรูปแบบการนำเสนอที่แตกต่างกันไป โปรแกรมบางโปรแกรมเหมาะสำหรับการใช้เพื่อนำเสนอข้อมูลเป็นหลักบางโปรแกรมสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ และประเมินผลการเรียน รวมถึงการให้คำอธิบายเพิ่มเติมในประเด็นที่ผู้ใช้เข้าใจไม่ดีพอได้อีกด้วย

ดร.ชูศักดิ์ เพรศคอทท์ (ชูศักดิ์ เพรศคอทท์, 2532:124-125) ได้กล่าวถึงการพิจารณาว่าโปรแกรมที่เราต้องใช้ จะตอบสนองความต้องการของอาจารย์ผู้สอน ซึ่งอาจแยกได้ดังนี้ :-

1. ความยากง่ายของการสร้างบทเรียนและการใช้บทเรียนหลังจากที่สร้างเนื้อหาแล้ว
2. ความสามารถในการสร้างงานกราฟิก ที่มีความละเอียดหรือสีตามที่เรต้องการ ในบางกรณีเราอาจต้องการให้มีการแสดง animations ในบทเรียนด้วยก็ได้ เช่น เราอาจต้องการให้มีการแสดงการเต้นของหัวใจ หรือการหมุนเวียนของโลหิตในร่างกายคน เป็นต้น
3. ความสามารถในการใช้เสียงประกอบ แต่ทั้งนี้ก็ต้องพิจารณาว่าการใช้งานนั้นจะการรบกวนกันก็ได้ แต่ในบางวิชาการใช้เสียงก็เป็นสิ่งจำเป็นที่นำมาใช้เป็นอย่างยิ่ง

4. ความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรมีขีดความสามารถในการโต้ตอบและ feedback ได้ตามสมควร ทั้งนี้ก็เพื่อให้การเรียนรู้ไม่น่าเบื่อหน่ายและผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนเอง

5. ความสามารถในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ตลอดทั้งการรับหรือเก็บข้อมูลจำเป็น โปรแกรมบางโปรแกรมสามารถดึงข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ เช่น CD-ROM หรือ ข้อมูลภาพจากแผ่นเลเซอร์ดิสก์ มาใช้เป็นส่วนหนึ่งบทเรียนได้ การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการมาใช้บทเรียนของนักเรียน และผลการเรียนก็เป็นสิ่งที่น่าพิจารณาด้วยเช่นกัน

6. ความสามารถในการใช้ภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษร่วมกับภาษาไทย ตลอดทั้งความยืดหยุ่นในการออกแบบตัวอักษร หรือเลือกใช้ตัวอักษรที่มีขนาดรูปแบบ และสีตามต้องการ

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ดร.ศรีศักดิ์ จามรมาน (ศรีศักดิ์ จามรมาน, 2532:72) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนว่า มีประโยชน์สำคัญอยู่ 6 ประการ คือ

1. ทำให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วม ในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้มีความสนใจและกระตือรือร้นมากขึ้น
2. ทำให้นักศึกษาสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายแบบ ทำให้ไม่เบื่อหน่าย เช่น ถ้าเบื่อการอ่านหรือฟังคำบรรยายก็เปลี่ยนเป็นเล่นเกมก็ได้
3. ทำให้ไม่เปลืองสมอง ในการท่องจำสิ่งที่ไม่ควรจะต้องท่องจำ เก็บสมองไว้ใช้ในการตัดสินใจดีกว่า
4. ทำให้สามารถปรับปรุง เปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนแต่ละคน
5. ทำให้นักเรียนมีอิสระเสรีในการที่จะเรียน ไม่ต้องคอยนัดกับเพื่อนร่วมชั้นและครูอาจารย์ จะเรียนกับคอมพิวเตอร์เมื่อไรก็ได้อย่างอิสระ
6. ทำให้นักศึกษาสามารถสรุปหลักการ เพื่อหาสาระของบทเรียนแต่ละบทได้สะดวกรวดเร็ว

การวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย

เนื่องจากในประเทศไทยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังไม่แพร่หลาย จึงทำให้ผลงานวิจัยมีจำนวนน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลงานวิจัยเกี่ยวกับการแพทย์ ซึ่งจะมีดังนี้ :-

ผศ. นพ. พิสนธิ์ จงตระกูล (2530:155-162) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตแพทย์ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้รับ และไม่ได้รับการเสริมด้วยคอมพิวเตอร์" ผลปรากฏว่า นิสิตแพทย์กลุ่มทดลองที่ทำแบบประเมินครบทุกชุดอย่างน้อย 1 ครั้ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านิสิตแพทย์กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนิสิตแพทย์กลุ่มทดลองที่ทำแบบประเมินครบทุกชุดอย่างน้อย 2 ครั้ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านิสิตแพทย์กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผศ. นพ. พิสนธิ์ จงตระกูล (2530:945-953) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การยอมรับและทัศนคติของนิสิตแพทย์ชั้นปีที่3 ต่อการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อการเรียนรู้ว่าเภสัชวิทยาด้วยตนเอง" ผลปรากฏว่า นิสิตแพทย์ร้อยละ 69 เห็นว่า โปรแกรมนี้เป็นประโยชน์มากในการช่วยการเรียนรู้ และร้อยละ 82 เห็นว่าควรมีบทเรียนเช่นนี้ในวิชาอื่น ๆ อื่นนอกเหนือจากวิชาเภสัชวิทยา

การวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มีใช้ในต่างประเทศ ตั้งแต่ ค.ศ. 1960 ดังที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้น จึงมีการทดลองและวิจัยในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่างๆ ทั้งด้านการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการพัฒนาโปรแกรม เป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยได้คัดเลือกเฉพาะผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทางการแพทย์ และพยาบาล ได้ดังต่อไปนี้ :-

Chabot and Marsac (1983:157-165) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Thoracic medicine ใช้สอนนักศึกษาแพทย์ ในโรงพยาบาลกลางของมหาวิทยาลัย 2 แห่ง ในกรุงปารีส โดยโปรแกรมแบ่งออกเป็นส่วนๆ สำหรับสอนผู้ที่เริ่มวินิจฉัยโรคทางทรวงอก ซึ่งผลปรากฏว่า ตลอดระยะเวลา 2 ปี ได้รับการยอมรับอย่างดีมากจากนักศึกษา เมื่อเทียบกับการเรียนด้วยวิธีอื่น ๆ

Bratt and Vockell (1986:247-251) ได้รายงานเกี่ยวกับการทดลองใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (C.A.I) ช่วยการสอนนักเรียนพยาบาล ผลปรากฏว่า นักเรียนชอบและสนใจในโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนักเรียนยังมีความเข้าใจได้ดีขึ้นเมื่อใช้โปรแกรมทดลองนี้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การใช้ Microcomputer ร่วมกับหลักสูตรการพยาบาลนี้มีประโยชน์มาก

Luker and Caress (1991:15-21) ได้กล่าวถึงการพัฒนาและการประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับคนไข้โรคไตใน Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis (CAPD) เพื่อดูผลกระทบของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และศึกษาถึงความยุ่งยากของพยาบาล ในการดูแลคนไข้ ซึ่งผู้ทำการวิจัยได้คาดหวังไว้ว่าคนไข้และผู้ศึกษาคนไข้ จะยอมรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้

Lowdermilk and Fishel (1991:34:35) ได้ศึกษาถึงการใช้อุปกรณ์ประเมินทักษะในการตัดสินใจ ในการรักษาคนไข้ของนักเรียนพยาบาลอาวุโส จำนวน 64 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วย C.A.I. มีทักษะในการตัดสินใจได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียน รวมทั้งนักเรียนยังสามารถปรับปรุงตนเองจนทำคะแนนการเรียนสูงขึ้นอีกด้วย นักเรียนส่วนใหญ่จะมีความรู้สึกในด้านบวกกับ CAI

Gordon and Eisenberg (1987:111-113) รายงานว่า ได้ออกแบบ C.A.I. เกี่ยวกับเรื่อง Pulmonary Medicine ในรูปแบบของการประเมินผลตนเอง โปรแกรมประกอบด้วยคำถาม 30 คำถาม มีทั้งแบบ Multiple choice แบบจับคู่ และแบบถูก-ผิด โดยทดลองกับนักศึกษาแพทย์ 40 คนในโรงเรียนแพทย์ ซึ่งผลปรากฏว่านักศึกษาแพทย์สามารถทำคะแนนได้ระหว่าง 46.7-93.3% ได้ค่าเฉลี่ย 68.1% ซึ่งหลังจากการใช้โปรแกรมแล้ว นักศึกษาแพทย์สามารถประเมินผลตนเอง และสามารถตัดสินใจในการปรับปรุงการเรียนรู้ให้ดีขึ้น

Eisenberg and Gordon (1987:195-197) ได้ศึกษาถึงการใช้อุปกรณ์ C.A.I. เป็นเครื่องมือประกอบการสอนในโรงเรียนแพทย์ โดยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เรื่อง A Pulmonary Patient Management Problem มาใช้สอนนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 3 จำนวน 39 คน เป็นเวลา 18 เดือน นักศึกษาแพทย์สามารถทำคะแนนได้ 40-100 คะแนน ด้วยค่าเฉลี่ย 74.9% ผลปรากฏว่านักศึกษาแพทย์มีการตัดสินใจดีขึ้น และสนับสนุนการใช้ C.A.I. ต่อมาได้ดำเนินโปรแกรม The Clinical Simulation Program มาทดลองใช้ ผลปรากฏว่า นักศึกษาแพทย์มีความสัมพันธ์กับ C.A.I. มากขึ้น จึงเห็นได้ว่า C.A.I. เป็นเครื่องมือที่มีค่ามากในการประเมินผลด้วยตนเอง สามารถเรียนได้อย่างเป็นอิสระ และยังเป็นวิธีสอนทางการแพทย์ที่มีประสิทธิภาพอย่างยิ่งด้วย

Koch and Guice (1989:33-39) ได้ศึกษาค้นคว้าถึงผลการตอบสนองของนักเรียนพยาบาลต่อโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "A basic electrocardiography" กับการเรียนแบบบรรยาย ปรากฏว่า ผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามนักเรียนกลุ่ม C.A.I. ได้แสดงผลการตอบสนองในทางบวกมากกว่า และใช้เวลาในการเรียน 10-32 นาทีเท่านั้น ซึ่งในกลุ่มที่เรียนแบบบรรยาย ต้องใช้เวลาถึง 50 นาที หรือมากกว่านั้น

Koch, Rankin and Steward (1990:122-126) ได้สำรวจการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนพยาบาล ชั้นปีที่2 ของหลักสูตรอนุปริญญา 3 ปี จำนวน 110 คน ผลปรากฏว่า นักเรียนพยาบาล 56.4% ที่ชอบเรียนเป็นกลุ่ม (ไม่เกิน 3 คน) 31.8% ชอบเรียนคนเดียว >50% ชอบให้มีการแนะนำเวลาใช้โปรแกรม และมี 26.4 % ไม่ต้องการคนคอยแนะนำ

Goodman, Blake and Lott (1990:37-41) รายงานว่า ได้นำโปรแกรม C.A.I. มาใช้ในการเรียนการสอนนักเรียนพยาบาลที่เรียนไม่ทัน หรือมีปัญหาในการเรียนในหลักสูตร Medical-Surgical Nursing ซึ่งผลปรากฏว่า โปรแกรม C.A.I. ได้ช่วยลดจำนวนนักเรียนพยาบาลที่เรียนไม่ทันลงด้วยอัตราสูงมาก

Wong (1990: 274-280) ได้วิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "Drug calculation for Nurses" ทดลองกับนักเรียนพยาบาล 2 กลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยให้กลุ่มทดลองได้เรียนวิชา Drug calculation ด้วยวิธีบรรยายก่อนเพียงกลุ่มเดียว และให้ทั้งสองกลุ่มเรียนด้วย C.A.I. แล้วทำ Post-treatment เพื่อดูผลการเรียน ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาประสิทธิผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเสริมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งดำเนินงานตามขั้นตอนดังนี้ :-

ลักษณะประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2535 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 18 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาแพทย์อาสาสมัคร โดยกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาแพทย์ที่จะเป็นกลุ่มตัวอย่างไว้ดังต่อไปนี้ คือ :-

1. กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 5 ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
2. มีเกรดเฉลี่ย (GPAX) ระหว่าง 2.5-3.0
3. ไม่เคยผ่านการเรียนวิชา "Thyroid" ของสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ มาก่อนเลย
4. มีเวลาเข้าร่วมการทดลอง โดยไม่เสียเวลาเรียน

การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 ได้กลุ่มละ 6 คน โดย :-

- กลุ่มทดลองที่ 1 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยให้เรียนวิชา "Thyroid" ตามหลักสูตรแพทยศาสตร์เป็นปกติ แล้วเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES"
- กลุ่มทดลองที่ 2 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยให้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" เพียงอย่างเดียว
- กลุ่มทดลองที่ 3 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยให้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES"
2. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 32 บิต 80386 จำนวน 4 เครื่อง ความจุ Hard disk 100 MB
3. แบบทดสอบวัดคะแนนก่อนและหลังการเรียน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES"
4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สิ่งที่สำคัญที่สุด ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ การเลือกโปรแกรมสำเร็จรูป (Authoring Software) เพื่อเป็นโปรแกรมแม่สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้แสดงบทเรียนที่จอภาพ รวมทั้งควบคุมการโต้ตอบสื่อสารกับผู้ใช้บทเรียน รวบรวมคะแนน ประเมินผล เป็นต้น

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" ได้เลือกโปรแกรมสำเร็จรูป (Authoring System) คือโปรแกรม "จูปา ซีเอไอ" ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้ :-

1. โปรแกรม "จูปา ซีเอไอ" มีความง่ายต่อการใช้ ซึ่งอาจารย์ผู้สร้างบทเรียนที่ไม่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ก็สามารถนำไปใช้ได้
2. ในโปรแกรม "จูปา ซีเอไอ" มีโปรแกรมย่อย 8 แบบ ที่ทำให้ผู้สร้างบทเรียน มีโอกาสเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียนของตน หรือจะดัดแปลงโปรแกรมให้มีลักษณะพิเศษออกไปได้
3. โปรแกรม FEP (Formative Evaluation Program) ในโปรแกรม "จูปา ซีเอไอ" เป็นรูปแบบการประเมินผลความก้าวหน้า จะช่วยวินิจฉัยจุดอ่อนทางการศึกษาของผู้เรียน และช่วยให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนหาทางแก้ไขให้ผู้เรียนมีความรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ เป็นบทเรียนในรูปแบบของแบบฝึกหัดชนิด Multiple choice questions ซึ่งมีการป้องกันการจำหัวข้อคำตอบ โดยการสับเปลี่ยนหัวข้อตัวเลือก A, B, C และ D และทุก ๆ 5 ข้อ โปรแกรมจะเรียกคำถามที่นักศึกษาตอบผิดมาให้ตอบใหม่ทุกครั้ง โปรแกรมจะบันทึกคะแนน และเวลาเรียนของนักศึกษา สามารถประเมินผล และโต้ตอบสื่อสารกับนักศึกษาได้อย่างดี

4. สามารถใช้ได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ หรือใช้ร่วมกัน ตลอดทั้งมีความยืดหยุ่นในการออกแบบตัวอักษรการเลือกใช้ขนาดตัวอักษร และสีตามที่ต้องการ

5. สามารถนำภาพกราฟิก และ animations มาประกอบบทเรียนได้ด้วย

6. สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ในลักษณะ Multimedia เช่น ต่อกับ Video tape recorder, เครื่องฉายสไลด์, CD-ROM และ Video Laser disc เป็นต้น

7. เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ โปรแกรม "จุฬา ซีเอไอ" เป็นโปรแกรมที่ประดิษฐ์ด้วยคนไทย โดย ผศ.นพ.พิสนธิ์ จงตระกูล และวิชัย ปฏิภากรณ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าภูมิใจ และควรจะสนับสนุนให้มีการพัฒนาต่อไป

ผู้วิจัยได้ศึกษาเทคนิคและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเวลา 3 เดือน เพื่อศึกษาถึง :-

1. การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม "จุฬา ซีเอไอ"
2. การสร้างภาพกราฟิกด้วยโปรแกรมทางกราฟิกเช่น COLORIX, GRASP (PICTOR) และ WINDOW V.3.0 เป็นต้น

3. การเขียนโปรแกรมอื่น ๆ เพื่อใช้แสดงภาพบนจอคอมพิวเตอร์สี

ซึ่งการศึกษานี้ ได้ทำก่อนที่จะเสนอหัวข้อการวิจัย เพื่อดูความเป็นไปได้ว่า จะสามารถผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองได้หรือไม่ และหารูปแบบโปรแกรมที่เหมาะสมกับบทเรียน หลังจากที่ได้พิจารณาแล้วว่ามีความเป็นไปได้สูง จึงได้นำหัวข้อการวิจัยเสนอแก่อาจารย์ที่ปรึกษาทั้ง 3 ท่าน เพื่อดำเนินการวิจัย และขอความร่วมมือจากอาจารย์ที่ปรึกษา 2 ท่าน คือ

- ศ.นพ.ร่มไทร สุวรรณิก ในการเขียนบทเรียนเรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" ซึ่งอาจารย์ได้ให้ความร่วมมืออย่างมาก โดยใช้เวลา 2 เดือน ในการเขียนบทเรียนจากประสบการณ์ และการค้นคว้าจากตำราต่าง ๆ

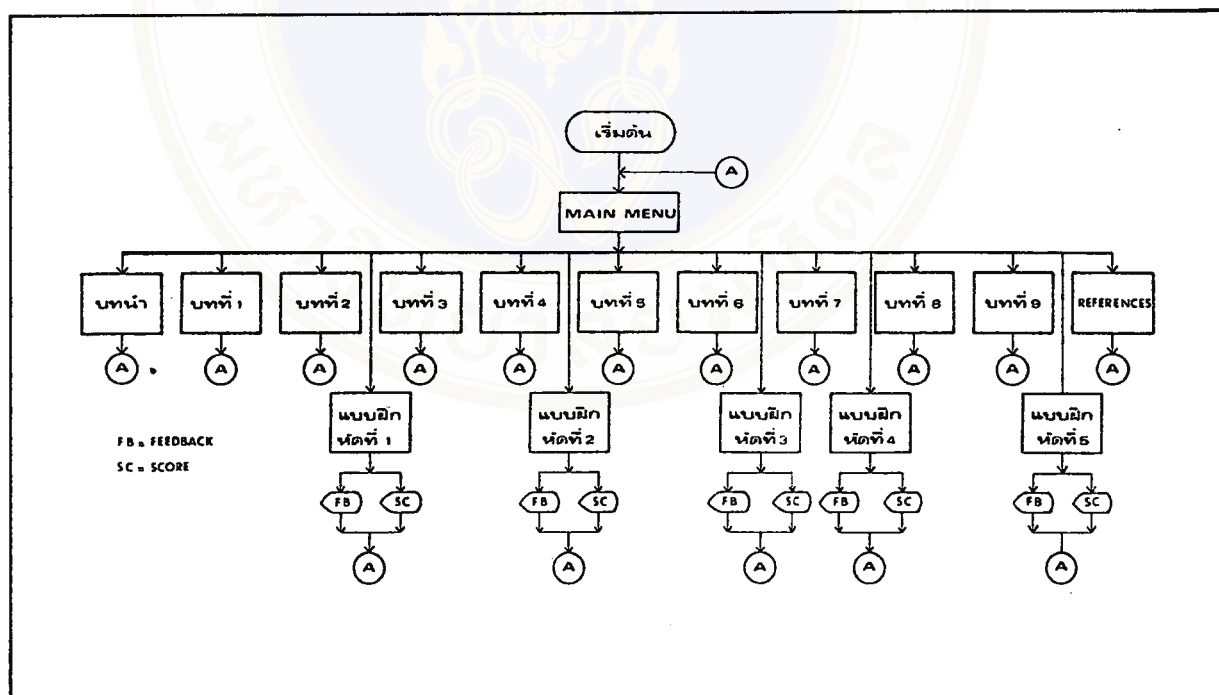
- ผศ.นพ.พิสนธิ์ จงตระกูล ในการขอยืมเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตและการวิจัย พร้อมทั้งให้คำปรึกษาด้านโปรแกรม

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงวิธีการเรียนการสอนของนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ในสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เพื่อหารูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม และส่งเสริมการสอนในวิชา " THYROID " ซึ่งสอนโดย

รศ.พญ.ฤดี ปลื้หจินดา (หัวหน้าสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์) และท่านได้ให้การสนับสนุนมาโดยตลอด

เมื่อได้บทเรียนเรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" ของ ศ.นพ.ร่มไพโร สุวรรณิก แล้ว นำบทเรียนมาวางแผนการทำงานของโปรแกรม โดยแบ่งบทเรียนออกเป็น 9 บท และมีแบบฝึกหัด 5 แบบฝึกหัด แทรกเป็นช่วงๆ ระหว่างบทเรียน ซึ่งจะได้ลักษณะและการทำงานของโปรแกรมสามารถเขียนเป็นผังงาน (flowchart) ได้ดังแผนภูมิที่ 2

จากภาพผังงาน (flowchart) จะเห็นได้ว่า นักศึกษาแพทย์ สามารถเลือกเรียนบทเรียนหรือทำแบบฝึกหัดใดก่อนก็ได้ เมื่อวางผังงานเสร็จแล้ว ผู้วิจัยจึงได้เริ่มนำบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์



แผนภูมิที่ 2 แสดง flowchart ของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES"

ขั้นตอนการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนในการผลิตใช้เวลา 3 เดือน โดยแบ่งขั้นตอนออกเป็นดังต่อไปนี้ :-

1. การพิมพ์ข้อความของบทเรียนบนที่กลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม CUWRITER V.1.52 และ THAIWIN บน MICROSOFT WINDOWS (รูปที่ 1)

2. การออกแบบ และสร้างภาพประกอบบทเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้:-

2.1 การนำภาพจากหนังสือเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการสแกนด้วยเครื่อง MICROTEX และโปรแกรม IMAGE STAR บน WINDOWS (รูปที่ 2)

2.2 การออกแบบหน้าจอบทเรียน และการนำข้อความกับภาพประกอบเข้าหน้าจอบทเรียนในแต่ละหน้าจอ ด้วยโปรแกรม COLORIX และ GRASP (PICTOR)(รูปที่ 3)

2.3 การนำภาพในจอภาพบทเรียนพิมพ์ลงกระดาษด้วย Laser Printer และนำไปให้อาจารย์ผู้เขียนบทเรียนตรวจคำผิด และแก้ไขข้อความให้ถูกต้อง (รูปที่ 4)

3. การเขียนโปรแกรม โดยเขียนโปรแกรมตามผังงาน (flowchart) ที่วางแผนไว้ (รูปที่ 5) ซึ่งแบ่งส่วนในการเขียนโปรแกรมออกเป็น 3 ส่วน คือ :-

3.1 การเขียนโปรแกรมในส่วนของเนื้อหาบทเรียน โดยนำหน้าจอเนื้อหา จำนวน 95 หน้าจอ มาเขียนโปรแกรมรวมกันเป็นบท ๆ จำนวน 9 บท

3.2 เขียนโปรแกรมแบบฝึกหัด ด้วยโปรแกรม FEP ของโปรแกรม "จุฬา ซีเอไอ" จำนวน 5 แบบฝึกหัด

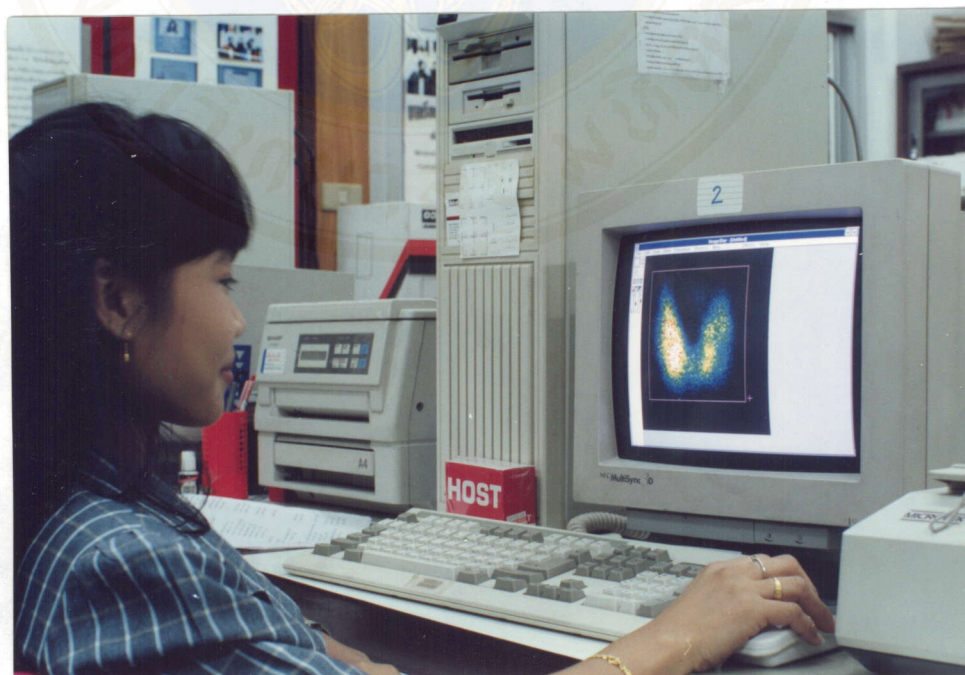
3.3 เขียนโปรแกรม MAIN MENU เพื่อสร้างการต่อเนื่องของโปรแกรมบทเรียนกับโปรแกรมแบบฝึกหัด เป็นหน้าจอแรกที่นักเรียนจะเลือกดูบทเรียนได้ตามต้องการมีหน้าจอ MAIN MENU อยู่ 2 หน้าจอ

4. ทำการทดลองและแก้ไขโปรแกรม จนเป็นที่พอใจของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ทำหน้าที่ควบคุมด้านผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" บรรจุเข้า Hard disks ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะให้นักศึกษาแพทย์ใช้ จำนวน 4 เครื่อง ตรวจเช็คการทำงานของโปรแกรมทุกเครื่อง เพื่อเตรียมพร้อมให้นักศึกษาแพทย์ใช้



รูปที่ 1 แสดงการพิมพ์ข้อความด้วยโปรแกรม THAIWIN ของ
MICROSOFT WINDOWS



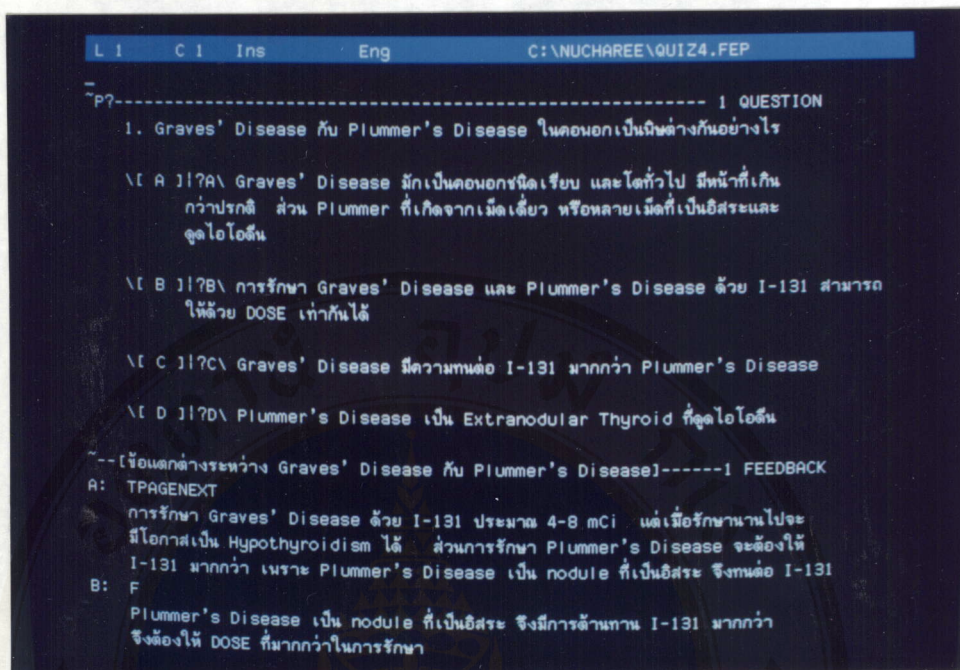
รูปที่ 2 แสดงการสะแกนภาพด้วยเครื่องสะแกนของ MICROTEx



รูปที่ 3 แสดงการนำภาพและข้อความเข้าหน้าจอบทเรียน



รูปที่ 4 แสดงการพิมพ์จอภาพบทเรียนด้วยเครื่อง Laser Printer



รูปที่ 5 แสดงการเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม "จูปา ซีเอไอ"



รูปที่ 6 แสดงปุ่มต่าง ๆ บน Keyboard ที่ใช้ทำงาน

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES"

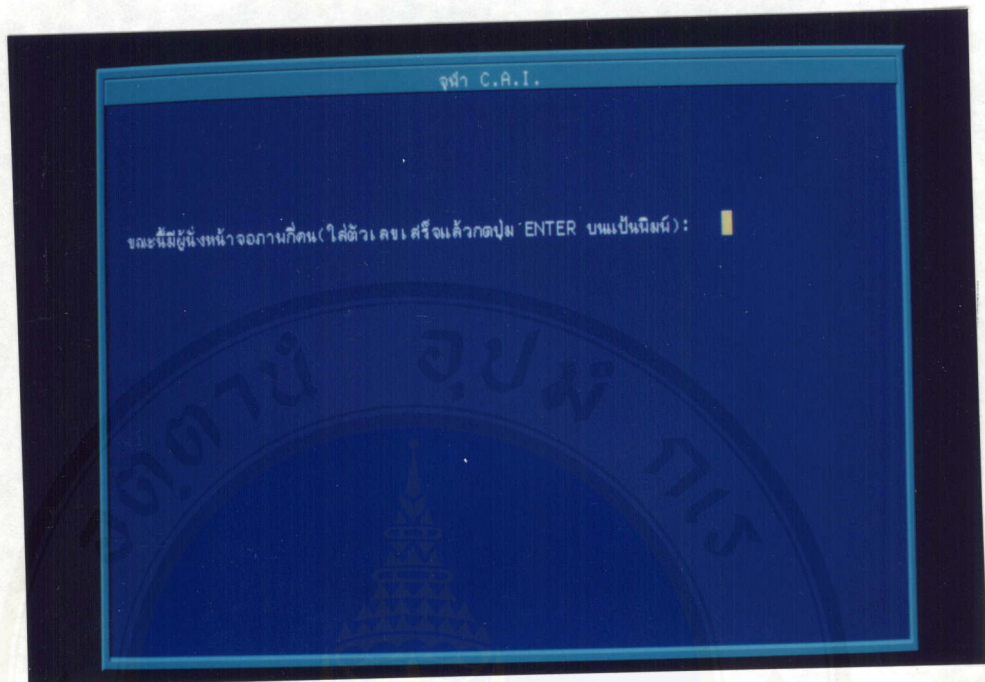
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" นี้ พยายามสร้างขึ้นมาให้นักศึกษาใช้ได้ง่าย แม้ว่านักศึกษาผู้นั้นจะไม่มีความรู้เรื่องการใช้คอมพิวเตอร์เลย ก็สามารถใช้บทเรียนนี้ได้ โดยด้านล่างสุดของจอภาพจะบอกวิธีใช้ของบทเรียนทุกครั้ง ซึ่งนักศึกษาสามารถกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ (Keyboard) และดำเนินการเรียนต่อไปได้เรื่อย ๆ หรืออาจจะใช้ Mouse ก็ได้ ตามแต่นักศึกษาจะถนัด ปุ่มกดที่ใช้ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (รูป 6) ได้แก่ :-

1. ปุ่ม ENTER เป็นปุ่มที่ให้เครื่องคอมพิวเตอร์รับคำสั่งให้ทำงาน เช่น เมื่อต้องการให้เปลี่ยนหน้าจอถัดไป หรือเมื่อต้องการตอบคำถาม
2. ปุ่ม Esc (Escape) ใช้เมื่อต้องการออกจากบทเรียนไปสู่หน้าจอ Main Menu
3. ปุ่มลูกศร ↑ และ ↓ ใช้เมื่อต้องการเลื่อนแถบสว่างบนจอภาพให้ขึ้นหรือลง เพื่อเลือกบทเรียน หรือเลือกหัวข้อคำตอบ A, B, C และ D
4. ปุ่ม Page down สำหรับเปลี่ยนหน้าจอไปหน้าถัดไป
5. ปุ่ม Page up สำหรับเปลี่ยนหน้าจอภาพย้อนกลับไปยังหลัง
6. ปุ่ม F10 สำหรับออกจากหน้าจอแบบฝึกหัดเพื่อออกไป Main menu
7. ปุ่ม F1 (Help) ใช้เมื่อต้องการคำแนะนำในการใช้งาน
8. แครยขาว หรือ Space bar ใช้เมื่อเครื่องบอกให้ใช้ ซึ่งจะบอกที่ด้านล่างของจอภาพ จะเห็นได้ว่า ปุ่มต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นปุ่มมาตรฐานที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไป

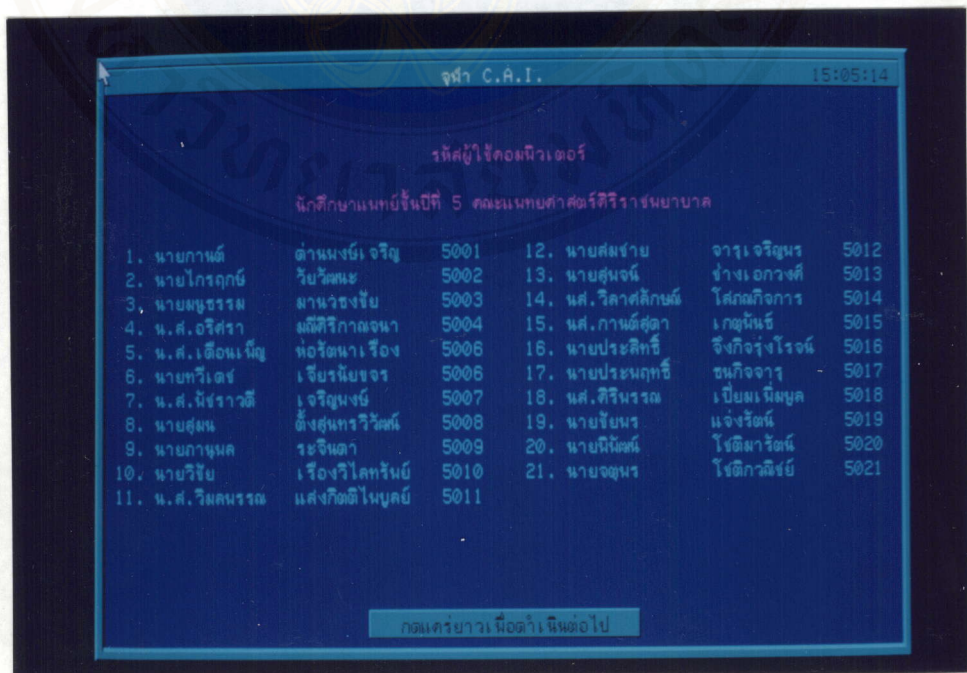
วิธีเรียน

1. นักศึกษาพิมพ์คำว่า THYROID และกดปุ่ม ENTER
2. เครื่องจะทำงาน และเข้าสู่หน้าจอแรกคือหน้าจอรหัสนักศึกษา (รูปที่ 7) โดยให้นักศึกษาบอกจำนวนนักศึกษาที่ใช้เครื่องว่ามีกี่คน (ห้ามเกิน 3 คน) เพียงนักศึกษาพิมพ์ตัวเลขลงไป 1, 2 หรือ 3 แล้วเครื่องก็บอกให้นักศึกษาทุกคนที่ใช้เครื่อง ใส่รหัสประจำตัวของตัวเองลงไปทุกคน ถ้านักศึกษาจำรหัสของตนเองไม่ได้ ก็ให้กดปุ่ม ENTER เพื่อดูแฟ้มบัญชีรายชื่อนักศึกษา (รูปที่ 8) ซึ่งเมื่อนักศึกษาพิมพ์หน้าจอนี้เสร็จ จะเป็นดังรูปที่ 9 และจะเข้าสู่หน้าจอ Main Menu

การใส่รหัสศึกษานี้ เครื่องจะนำเข้าไปบันทึกชื่อ วัน เวลาการใช้งาน แบบฝึกหัดที่ทำและคะแนนที่ได้แต่ละชุดของนักเรียนทุกคนที่ใช้ ซึ่งผู้สอนสามารถเปิดดูการบันทึกนี้ได้ (รูปที่ 10)



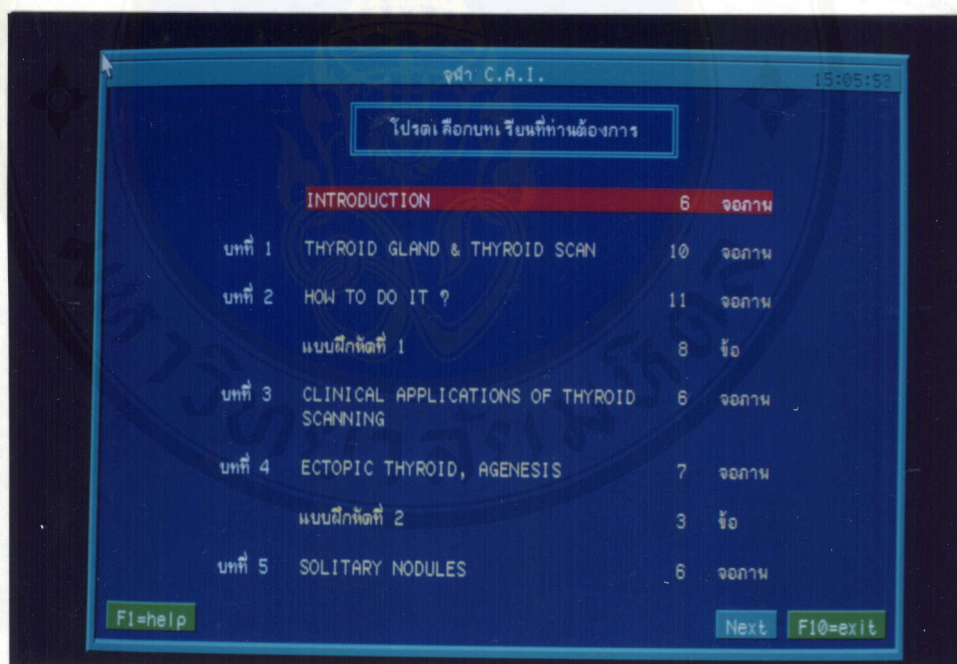
รูปที่ 7 หน้าจอรหัสนักศึกษา เพื่อให้ให้นักศึกษาบอกจำนวน ผู้ใช้บทเรียน
จำนวนไม่เกิน 3 คน



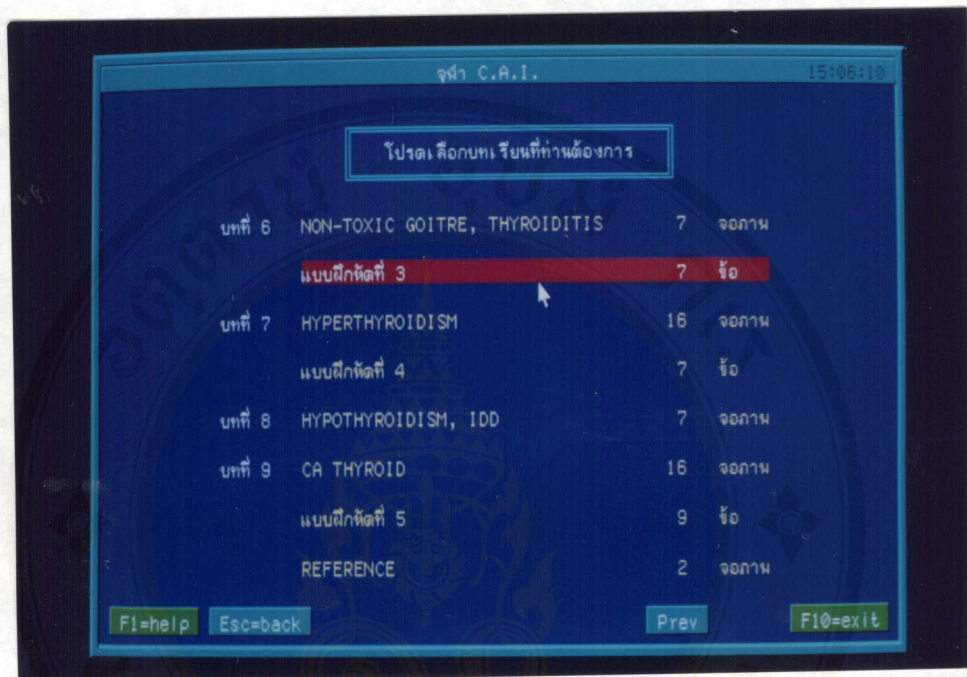
รูปที่ 8 แสดงแฟ้มบัญชี และรหัสของนักศึกษาที่กำหนดให้ใช้เรียนบทเรียนนี้ได้

3. เครื่องจะเข้าสู่หน้าจอ Main Menu ซึ่งมี 2 จอภาพ (รูปที่ 11,12) ประกอบด้วย
- INTRODUCTION
 - บทเรียน 9 บท
 - แบบฝึกหัด 5 แบบฝึกหัด
 - REFERENCE

ซึ่งแต่ละบทจะบอกให้นักศึกษารู้ว่ามีกี่หน้าจอภาพ หรือมีแบบฝึกหัดกี่ข้อ จะมีแถบสว่างสีแดงขึ้น และลูกศรสีขาว (สัญลักษณ์ของการใช้ Mouse) เพื่อให้นักศึกษาใช้เลือกเพื่อจะเข้าสู่บทเรียน หรือแบบฝึกหัด



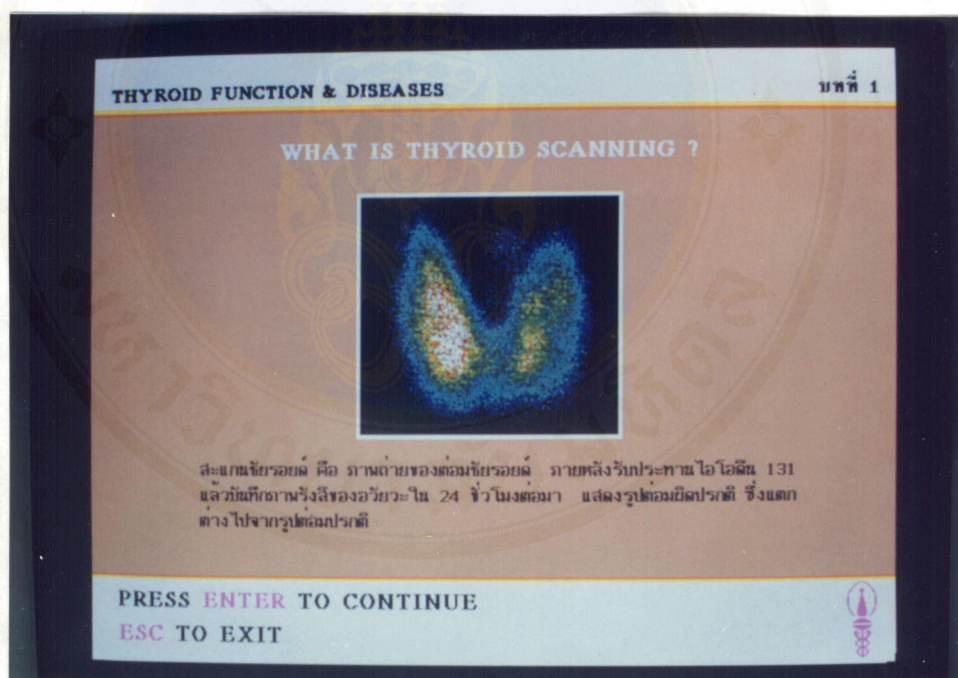
รูปที่ 11 หน้าจอ Main Menu หน้าที 1



รูปที่ 12 หน้าจอ Main Menu หน้าที 2

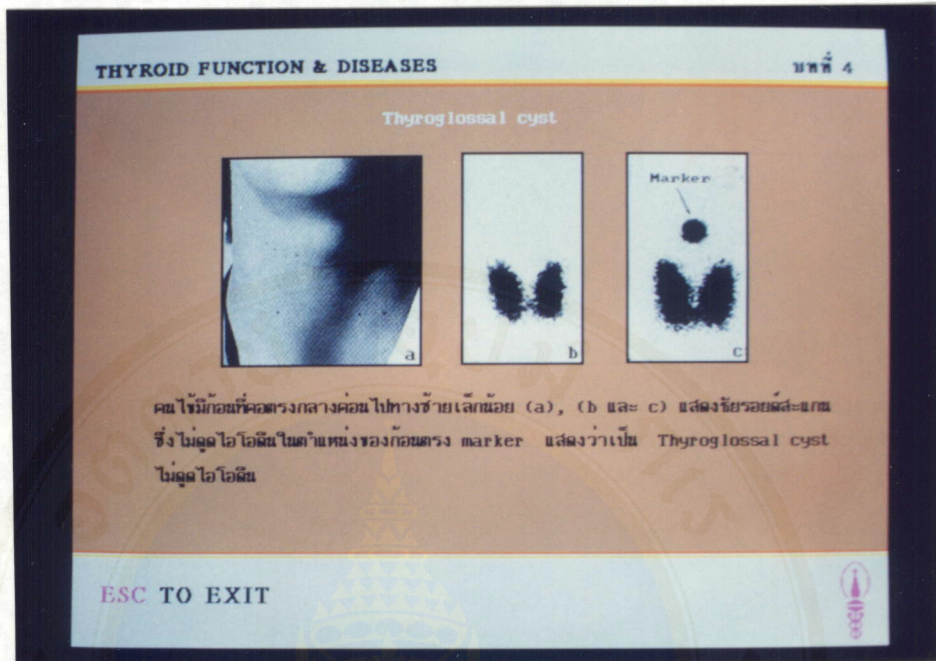
4. การเข้าสู่บทเรียน เมื่อนักเรียนเลือกเรียนบทเรียนใดบทเรียนหนึ่ง หน้าจอบทเรียนก็จะปรากฏขึ้น บนส่วนล่างของจอภาพจะบอกถึงวิธีใช้ (รูปที่ 13) ดังนี้ :-

- PRESS ENTER TO CONTINUE หมายถึง เมื่อนักศึกษาอ่านจบแล้วให้กด ENTER เพื่อเปลี่ยนจอภาพใหม่
- Esc TO EXIT เมื่อออกจากบทเรียน และไปสู่หน้าจอ Main Menu ยกเว้น หน้าจอบทเรียนหน้าสุดท้าย จะมีแต่ Esc To Exit อย่างเดียว (รูปที่ 14)
- และหน้าจอ INTRODUCTION บางจอจะไม่มีข้อความวิธีใช้ข้างล่าง (รูปที่ 15) เพราะได้เขียนให้จอภาพเปลี่ยนเองโดยอัตโนมัติ



รูปที่ 13 หน้าจอบทเรียน บอกวิธีใช้บทเรียนไว้ข้างล่างของจอภาพ คือ

PRESS ENTER TO CONTINUE และ ESC TO EXIT



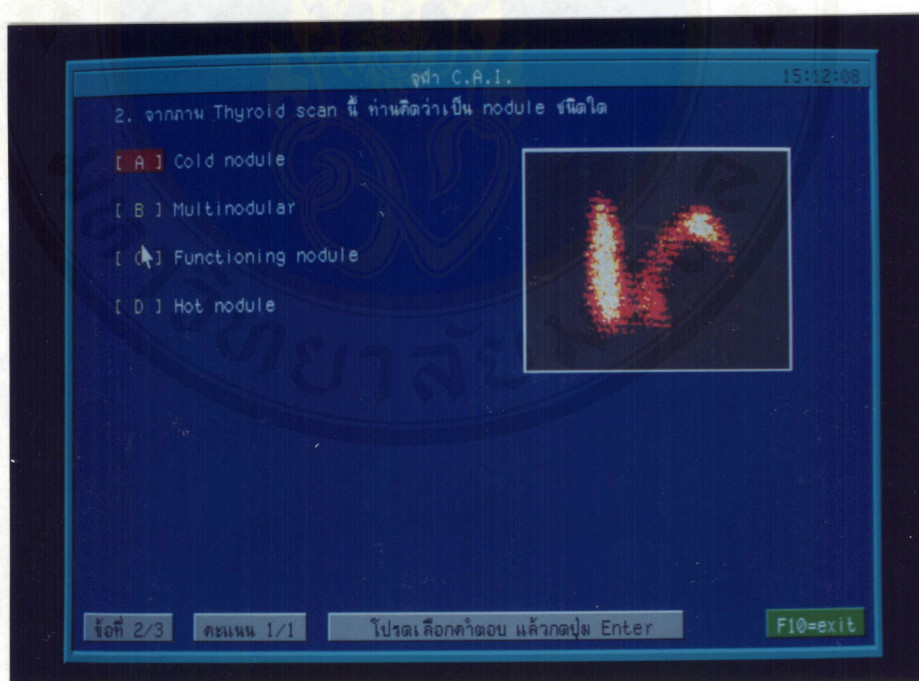
รูปที่ 14 หน้าจอสุดท้ายของบทเรียน มีคำสั่งว่า ESC TO EXIT ที่ข้างล่าง เพื่อให้ให้นักศึกษาออกจากบทเรียนไปยัง Main Menu



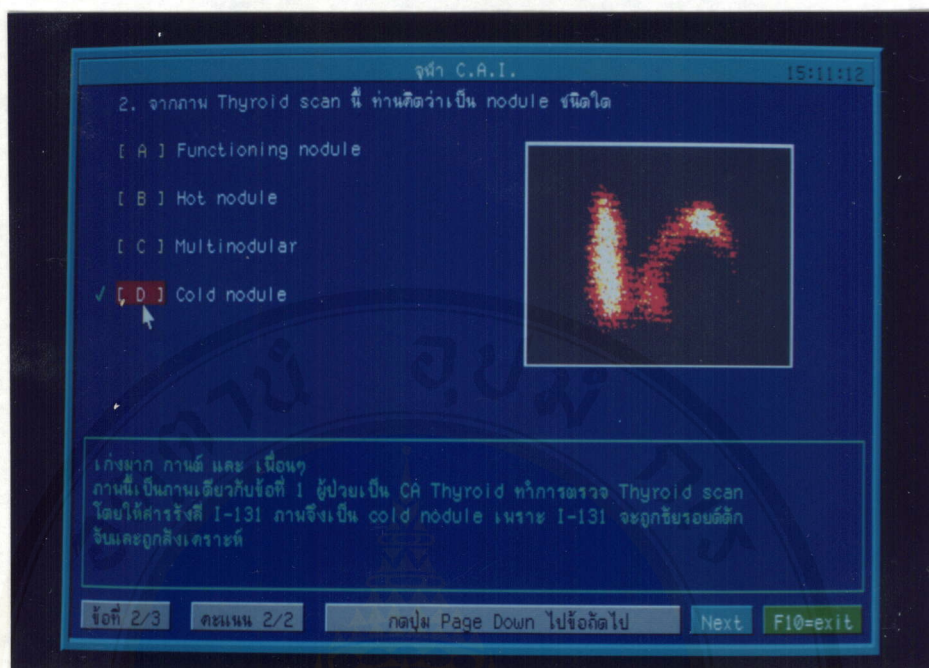
รูปที่ 15 หน้าจอ Introduction จะไม่มีคำสั่งข้างล่างของจอ เพราะเขียน โปรแกรมให้หน้าจอเปลี่ยนได้เอง

5. การทดสอบด้วยแบบฝึกหัด แบบฝึกหัดออกแบบให้เป็น Multiple choice question แบบ 4 ตัวเลือก A,B,C และ D มีข้อถูกเพียงข้อเดียว (รูปที่ 16) ซึ่งด้านล่างของจอจะบอกคะแนนที่ทำได้ และบอกวิธีใช้ นักศึกษาจะต้องตอบจนกว่าจะถูกจึงจะเปลี่ยนไปข้ออื่นได้ ทุกครั้งที่นักเรียนตอบไม่ว่าจะถูกหรือผิดจะมีช่อง Feedback ซึ่งจะให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักศึกษา (รูปที่ 17, 18) และข้อที่ผิดเมื่อนักศึกษาทำครบ 5 ข้อแล้ว จะย้อนกลับมาให้ทำอีกครั้ง จนกว่าจะตอบถูกในคำตอบแรก (จะไม่เก็บคะแนน)

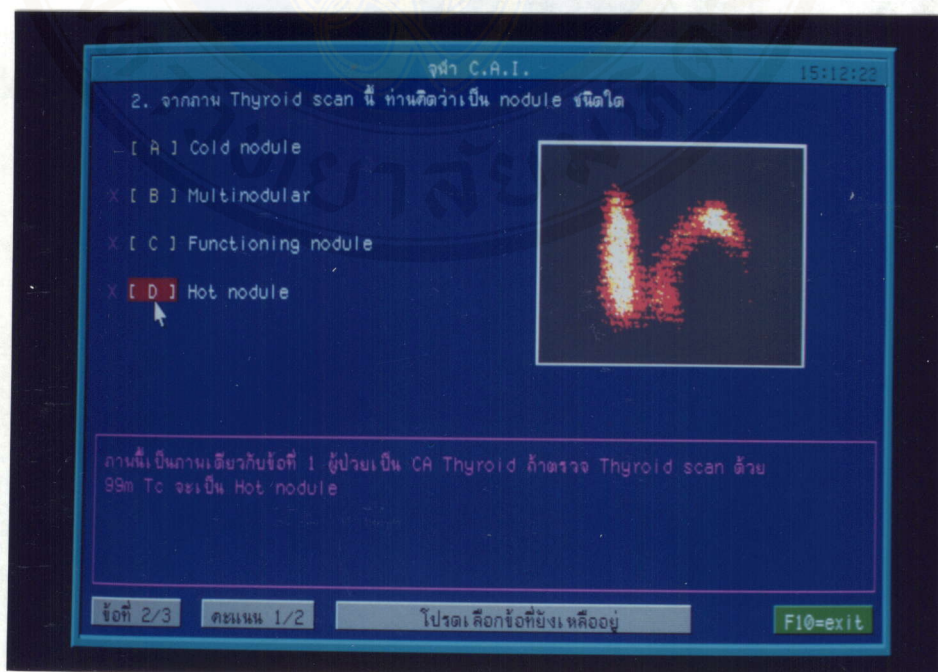
เมื่อสิ้นสุดการทำแบบฝึกหัดแต่ละบท เครื่องจะสรุปคะแนนในบทนั้นให้ดู (รูปที่ 19) และบอกถึงข้อบกพร่องของนักศึกษา (รูปที่ 20)



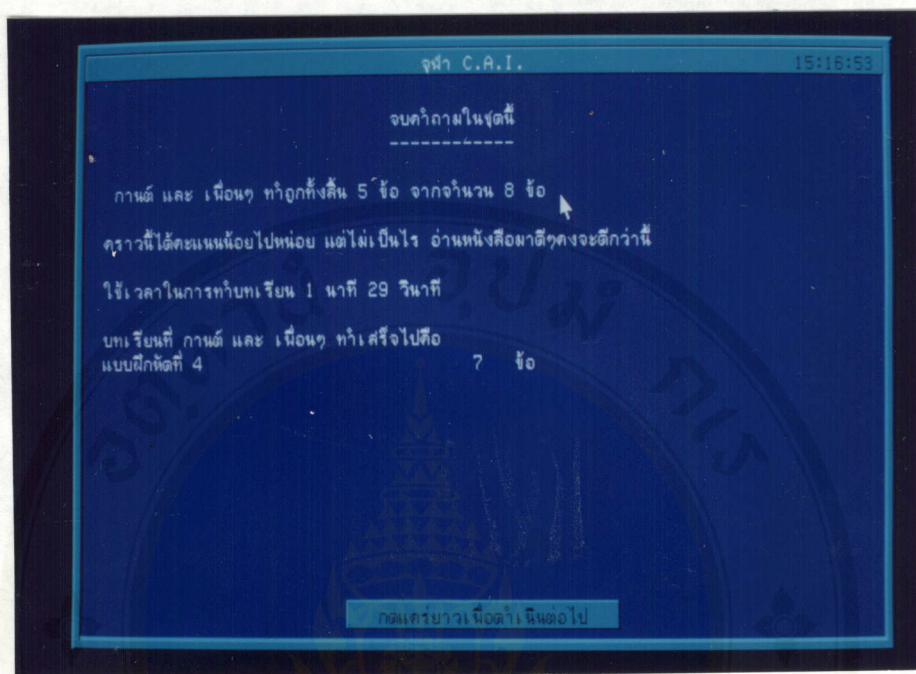
รูปที่ 16 หน้าจอคำถามแบบ Multiple Choice Questions



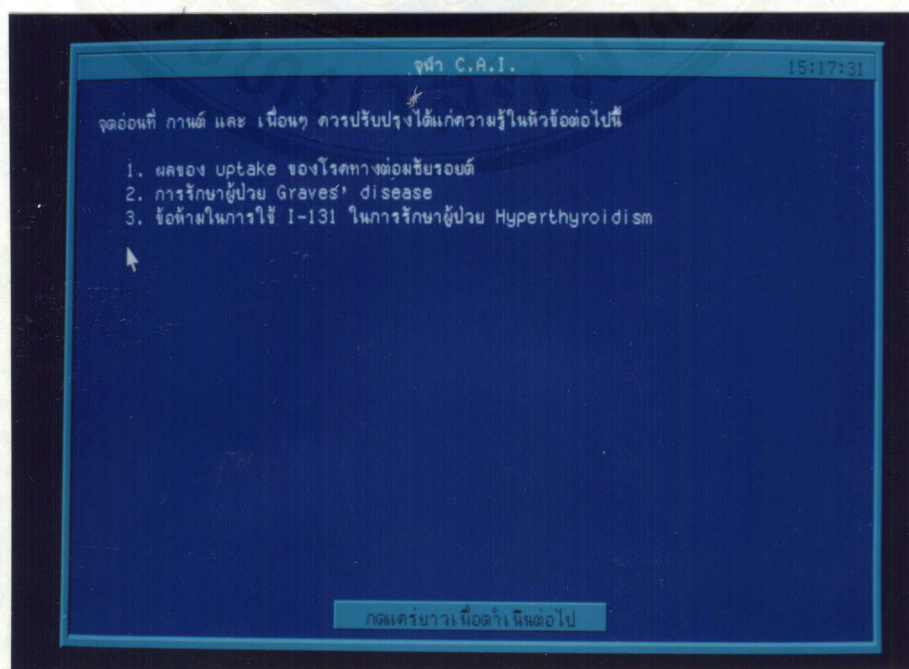
รูปที่ 17 จอภาพคำถามเมื่อนักศึกษาตอบถูกจะมี feedback ในกรอบข้างล่าง



รูปที่ 18 จอภาพคำถาม เมื่อนักศึกษาตอบผิด จะมี feedback ในกรอบข้างล่าง และนักศึกษาจะต้องตอบให้ถูกต้องจึงจะเปลี่ยนไปข้ออื่นได้



รูปที่ 19 หน้าจอสรุปผลการทำแบบฝึกหัด จะบอกจำนวน
ข้อที่ทำถูก และเวลาที่ใช้



รูปที่ 20 หน้าจอจุดอ่อน เป็นการสรุปบทเรียนว่านักศึกษายังบกพร่อง
ในเรื่องอะไร

การสร้างแบบทดสอบวัดคะแนนการเรียน

แบบทดสอบวัดคะแนนก่อน และหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" ที่ใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาบทเรียนทั้งหมด โดยแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นการทดสอบวัดระดับความจำ (recall) มีลักษณะแบบทดสอบเป็นปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จำนวน 11 ข้อ การตรวจให้คะแนนตอบถูกให้หนึ่งคะแนน ตอบผิดให้ศูนย์ (0) คะแนน และแบบทดสอบจับคู่ 2 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน

ส่วนที่ 2 เป็นการทดสอบวัดระดับความเข้าใจ (comprehension) และการแก้ปัญหา (Problem solving) ซึ่งเป็นการทดสอบนักศึกษาแพทย์ เพื่อดูความเข้าใจ การตัดสินใจในการวินิจฉัยโรคและการรักษา แบบทดสอบเป็นปรนัยชนิดหลายตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกที่สุดทั้งคำตอบเดียวและหลายคำตอบ จำนวน 4 ข้อใหญ่ 12 ข้อย่อย คะแนนทั้งหมด 24 คะแนน

รวมคะแนนข้อสอบทั้งหมด 39 คะแนน

นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญทางสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นวัดความสามารถของนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 5 ในเรื่องที่ต้องการทดสอบ ได้จริง ๆ และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน

การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) มีลำดับในการสร้าง ดังนี้ :-

1. ศึกษาเอกสารและวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น
2. สร้างข้อความที่แสดงออกถึงความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 19 ข้อ
3. กำหนดน้ำหนักในการตอบตัวเลือกต่างๆ ผู้วิจัยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วง และกำหนดน้ำหนัก ดังนี้ :-

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	คะแนน
เห็นด้วย	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	3	คะแนน

ไม่เห็นด้วย	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	คะแนน

การดำเนินการทดลอง และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้:-

- คัดเลือกอาสาสมัครนักศึกษาแพทย์ ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด รวมทั้งเป็นผู้ที่เต็มใจและยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย
- ทำการทดสอบก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ทำการจับฉลาก เพื่อกำหนดว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3
- ให้นักศึกษาแพทย์อาสาสมัครกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 6 คน เรียนวิชา "THYROID" ตามปกติ ซึ่งสอนโดย รศ.พญ.ฤดี ปลื้มจินดา ตามหลักสูตรของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
 - กลุ่มทดลองที่ 1 จะได้รับการเรียน และการสอนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" ที่หน่วยคอมพิวเตอร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - กลุ่มทดลองที่ 2 ให้ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" เพียงอย่างเดียว
 - กลุ่มทดลองที่ 3 ให้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารทางวิชาการ เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" ด้วยตนเอง

โดยกำหนดให้ทั้ง 3 กลุ่มใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเอกสารทางวิชาการเป็นเวลา 2 ชั่วโมงเท่ากัน
- ให้กลุ่มอาสาสมัครทั้ง 3 กลุ่ม ทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที หลังการศึกษาค้นคว้าเสร็จแล้ว
- ให้กลุ่มอาสาสมัคร จำนวน 2 กลุ่ม ที่ได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากคะแนนแบบทดสอบทั้งก่อน และหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการศึกษาจากเอกสารทางวิชาการมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ :-

สูตรค่าสถิติพื้นฐาน

- 1) มัชฌิมเลขคณิต (\bar{x})
- 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สูตรค่าสถิติสำหรับทดสอบสมมติฐาน

- 1) The Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance by Rank (Siegel, 1956:184-194) ใช้สูตร

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \frac{\sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(n+1)}{1 - \frac{\sum T}{n^3 - n}}$$

k = จำนวนกลุ่ม

n = จำนวนข้อมูลรวมทุกกลุ่ม

R_j = ลำดับที่ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม

n_j = จำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่ม

$T = t3-t$ (t = จำนวนของการซ้ำ)

2) The Mann-Whitney U Test (วิเชียร เกตุสิงห์, 2526:116-120)

แบบกลุ่มทดลองไม่เกิน 8 คน

- เรียงลำดับจำนวนคะแนนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เข้าด้วยกัน โดยกำกับไว้ว่าข้อมูลใดอยู่ในกลุ่มใด
- เปลี่ยนคะแนนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ให้เป็นลำดับที่ โดยให้คะแนนน้อยเป็นลำดับ 1
- รวมอันดับที่ของแต่ละกลุ่ม เพื่อหาค่า R1 และ R2
- แทนค่าสูตรเพื่อหา U1 และ U2

$$\text{ใช้สูตร } U1 = n1 n2 + \frac{n1(n1+1)}{2} - R1$$

$$U2 = n1 n2 + \frac{n2(n2+1)}{2} - R2$$

เมื่อ n1 เป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองที่ 1

n2 เป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองที่ 2

R1 เป็นผลบวกของอันดับที่ในกลุ่มทดลองที่ 1

R2 เป็นผลบวกของอันดับที่ในกลุ่มทดลองที่ 2

- นำค่า U ที่น้อยกว่าไปเปิดตารางบอกค่าวิกฤติของ U ถ้าค่าในตารางมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แสดงว่า ยอมรับ Ho ว่าผลการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากคะแนนความคิดเห็น เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษาแพทย์ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มาเปรียบเทียบความแตกต่าง ด้วยสูตรทางสถิติ The Mann-Whitney U TEST (วิเชียร เกตุสิงห์, 2526: 116-120) แบบกลุ่มทดลองไม่เกิน 8 คน

ตารางที่ 1 ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากค่าต่ำสุดของ U ในการ
ทดสอบ The Mann-Whitney U test

n1 U	1	2	3	4	5	6
0	.143	.036	.012	.005	.002	.001
1	.286	.071	.024	.010	.004	.002
2	.428	.143	.048	.019	.009	.004
3	.571	.214	.083	.033	.015	.008
4		.321	.131	.057	.026	.013
5		.429	.190	.086	.041	.021
6		.571	.274	.129	.063	.032
7			.357	.176	.089	.047
8			.452	.238	.123	.066
9			.548	.305	.165	.090
10				.381	.214	.120
11				.547	.268	.155
12				.545	.331	.197
13					.396	.242
14					.465	.294
15					.535	.350
16						.409
17						.469
18						.531

บทที่ 4

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาระสิทธิภาพของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ซีเอไอ) เพื่อเสริมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5 คณะแพทย ศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 18 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1, กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3

ผลการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลมี ดังนี้:-

1. การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบ ก่อนเรียนของนักศึกษาแพทย์ทดลองทั้ง 3 กลุ่ม
2. การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบ หลังเรียนของนักศึกษาแพทย์ทดลองทั้ง 3 กลุ่ม
3. การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบ หลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างนักศึกษาแพทย์ทดลอง กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2
4. การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบ หลังเรียน ระหว่างนักศึกษาแพทย์ที่เรียน และเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่มที่ 1) กับนักศึกษาแพทย์ที่เรียนจากเอกสารทาง วิชาการด้วยตนเอง (กลุ่มที่ 3)
5. การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบ หลังเรียน ระหว่างนักศึกษาแพทย์ที่เรียนกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียว (กลุ่มที่ 2) กับนักศึกษาแพทย์ที่เรียนจากเอกสารทางวิ ชาการด้วยตนเอง (กลุ่มที่ 3)
6. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบ หลังเรียนของนักศึกษาแพทย์ ทดลองทั้ง 3 กลุ่ม
7. การเปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็น เกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
8. การเปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็น เกี่ยวกับรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยทั้ง 3 กลุ่ม

คนที่ 1	กลุ่มที่ 1	อันดับที่	กลุ่มที่ 2	อันดับที่	กลุ่มที่ 3	อันดับที่
1	17	2	17	2	26	13
2	26	13	29	18	22	7
3	20	5	24	10.5	24	10.5
4	26	13	23	9	27	16
5	22	7	19	4	22	7
6	27	16	27	16	17	2

R1=56

R2=59.5

R3=55.5

ค่าอันดับที่	2	7	10.5	13	16
จำนวนที่ซ้ำ(t)	3	3	2	3	3
T=t3-t	24	24	6	24	2

$$\begin{aligned}
 & 1 - \frac{\sum T}{n^3 - n} \\
 & = 1 - \frac{(24+24+6+24+24)}{(18)^3 - 18} \\
 & = 0.9825
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{สูตร } H &= \frac{\frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R^2_j}{n_j} - 3(n+1)}{1 - \frac{\sum T}{n^3 - n}} \\
 \text{แทนค่า } H &= \frac{\frac{12}{18(18+1)} \left[\frac{(56)^2}{6} + \frac{(59.5)^2}{6} + \frac{(55.5)^2}{6} \right] - 3(18+1)}{0.9825} \\
 &= \frac{0.0556}{0.9825} \\
 &= 0.0565
 \end{aligned}$$

จากตาราง Critical Values ของ x^2 ใน x^2 - Distribution (Siegel, 1959:249) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ค่าที่คำนวณได้จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5.99 ($df=3-1=2$) เมื่อค่า H Test = 0.0562 น้อยกว่าค่าในตาราง แสดงว่า คะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนของนักศึกษาแพทย์ทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นั่นคือ นักศึกษาแพทย์ ทั้ง 3 กลุ่ม มีความรู้พื้นฐานเท่ากัน

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาแพทย์ ทั้ง 3 กลุ่ม

คนที่	กลุ่มที่ 1	อันดับที่	กลุ่มที่ 2	อันดับที่	กลุ่มที่ 3	อันดับที่
1	32	14	28	5.5	30	9
2	33	17	29	7	26	2
3	32	14	31	11.5	27	4
4	28	5.5	32	14	30	9
5	30	9	33	17	26	2
6	33	17	31	11.5	26	2

R1=76.5

R2=66.5

R3=28

ค่าอันดับที่	2	5.5	9	11.5	14	17
จำนวนที่เข้า(t)	3	2	3	2	3	3
T=t3-t	24	6	24	6	24	24

$$1 - \frac{\sum T}{n^3 - n}$$

$$= 1 - \frac{(24+6+24+6+24+24)}{(18)^3 - 18}$$

$$= 0.9814$$

$$\begin{aligned}
 \text{สูตร } H &= \frac{\frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(n+1)}{1 - \frac{\sum T}{n^3 - n}} \\
 \text{แทนค่า } H &= \frac{12}{18(18+1)} \left[\frac{(76.5)^2}{6} + \frac{(66.5)^2}{6} + \frac{(28)^2}{6} \right] - 3(18+1) \\
 &= \frac{0.9814}{7.8062}
 \end{aligned}$$

จากตาราง Critical Values ของ x^2 ใน x^2 - Distribution (Siegel, 1959:249) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ค่าที่คำนวณได้จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5.99 ($df=3-1=2$) เมื่อค่า H test = 7.8062 มากกว่าค่าในตาราง แสดงว่า คสมนของแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาแพทย์ทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกัน

นั่นคือ การที่ให้นักศึกษาแพทย์เรียนด้วยวิธีที่ต่างกัน ทำให้ผลการเรียนแตกต่างกันไปด้วย ดังนั้น จึงต้องมีการทดลองว่าวิธีเรียนทั้ง 3 วิธี ว่าวิธีไหนทำให้ผลการเรียนเท่ากัน หรือแตกต่างกันอย่างไร

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างนักศึกษาแพทย์ทดลองกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

คนที่	กลุ่มทดลองที่ 1	อันดับที่	กลุ่มทดลองที่ 2	อันดับที่
1	32	8	28	1.5
2	33	11	29	3
3	32	8	31	5.5
4	28	1.5	32	8
5	30	4	33	11
6	33	11	31	5.5

$$U = 13.5 \quad R1 = 43.5 \quad R2 = 34.5$$

จากตารางความน่าจะเป็นของ The Mann-Whitney U Test (วิเชียร เกตุสิงห์, 2526: 182) มีค่า $U = 13.5$ เมื่อ $n1 = 6$, $n2 = 6$ ค่า p ที่เปิดจากตาราง มีค่า 0.268 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.0167 แสดงว่า คะแนนของแบบทดสอบหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างนักศึกษาแพทย์ทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปได้ว่า นักเรียนแพทย์ทั้งกลุ่มที่เรียนและไม่เรียนวิชา THYROID เมื่อได้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีโอกาสที่ทำให้มีความรู้เท่ากันได้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพสูงพอที่จะเป็นเครื่องช่วยให้แก่อาจารย์ประจำวิชาได้ และผลการวิเคราะห์นี้สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังการเรียนระหว่างนักศึกษาแพทย์ที่เรียนและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักศึกษาแพทย์ที่เรียนจากเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง

คนที่	กลุ่มทดลองที่ 1	อันดับที่	กลุ่มทดลองที่ 3	อันดับที่
1	32	9.5	30	7
2	33	11.5	26	2
3	32	9.5	27	4
4	28	5	30	7
5	30	7	26	2
6	33	11.5	26	2

$$U = 3$$

$$R1 = 54$$

$$R2 = 24$$

จากตาราง ความน่าจะเป็นของ The Mann-Whitney U Test (วิเชียร เกตุสิงห์, 2526: 182) ค่า $U = 3$ เมื่อ $n1 = 6$, $n2 = 6$ ค่า p ที่เปิดจากตาราง มีค่า 0.008 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ ที่ 0.0167 แสดงว่า คะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาแพทย์ที่เรียนและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าคะแนนของนักศึกษาแพทย์ที่เรียนจากเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังการเรียนระหว่างนักศึกษาแพทย์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียว กับนักศึกษาที่เรียนจากเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง

คนที่	กลุ่มทดลองที่ 2	อันดับที่	กลุ่มทดลองที่ 3	อันดับที่
1	28	5	30	7.5
2	31	9.5	26	2
3	32	11	27	4
4	31	9.5	30	7.5
5	29	6	26	2
6	33	12	26	2

$$U = 4$$

$$R1 = 53$$

$$R2 = 25$$

จากตาราง ความน่าจะเป็นของ The Mann-Whitney U Test (วิเชียร เกตุสิงห์, 2526: 182) ค่า $U=4$ เมื่อ $n1 = 6$, $n2 = 6$ ค่า p ที่เปิดจากตารางมีค่า 0.013 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.0167 แสดงว่า คะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาแพทย์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียว สูงกว่าคะแนนของนักศึกษาที่เรียนจากเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง

จากตารางที่ 4, 5 และ 6 นำมาเทียบค่าความแตกต่างได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษา
แพทย์ทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

นักศึกษา	N	\bar{X}	S.D.	p-value
กลุ่มที่ 1 เรียน+เรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	6	31.33	3.87	0.268
กลุ่มที่ 2 เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	6	30.67	3.47	0.013
กลุ่มที่ 3 เรียนด้วยเอกสารทาง วิชาการ	6	27.5	3.9	0.008

หมายเหตุ เปรียบเทียบ กลุ่มที่ 1 กับ กลุ่มที่ 2 ค่า $p = 0.268$
 กลุ่มที่ 2 กับ กลุ่มที่ 3 ค่า $p = 0.013$
 กลุ่มที่ 1 กับ กลุ่มที่ 3 ค่า $p = 0.008$

1. ผลการวิจัยแสดงว่า นักศึกษาแพทย์ที่ได้รับการเรียนด้วยบทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 1 และ 2 จะมีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 1

2. นักศึกษาแพทย์ที่ได้รับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีผลการเรียนที่แตกต่างกับนักศึกษาแพทย์ที่เรียนด้วยเอกสารทางวิชาการ และเมื่อเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 3 กลุ่ม จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 3 ต่ำที่สุด ซึ่งแสดงว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีแนวโน้มว่าจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าการเรียนด้วยเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาแพทย์ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลังจากนักศึกษาแพทย์กลุ่มที่ 1 และ 2 ได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจบไปแล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักศึกษาแพทย์ตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำมาวิเคราะห์ดังนี้ :-

1. ได้แบ่งข้อความความคิดเห็นออกเป็น 2 ส่วนคือ

1.1 ความความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1.1 ทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น

1.1.2 ทบทวนความรู้ได้เร็วและง่าย

1.1.3 เป็นวิธีการเรียนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนเนื้อหาวิชาในชั้นต่อไป

1.1.4 ช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อนร่วมชั้นได้

1.1.5 ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น

1.1.6 ทำให้ผู้เรียนจำบทเรียนได้ดี

1.1.7 ช่วยทบทวนเนื้อหาที่เรียน และที่ยังไม่เข้าใจได้

1.1.8 การเรียนไม่จำกัดเวลาเรียน เมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนได้

1.1.9 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เข้าใจง่ายกว่าหนังสือธรรมดา

1.1.10 ควรจะทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาอื่น ๆ ด้วย

1.1.11 ควรมีสถานที่สำหรับเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

1.2 ความความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน

1.2.1 การแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นส่วย่อย ๆ ทำให้การเรียนง่ายขึ้น

1.2.2 การสร้างบทเรียนที่มีเนื้อหาครอบคลุมวิชาโดยละเอียดมีประโยชน์

- 1.2.3 ภาพประกอบมีส่วนช่วยให้เข้าใจและจำเนื้อเรื่องได้ดีขึ้น
- 1.2.4 รูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนสวยงามและเหมาะสม
- 1.2.5 การมีแบบฝึกหัดเป็นช่วง ๆ ทำให้เข้าใจได้มากขึ้น
- 1.2.6 มีการอธิบายทุกครั้งที่ตอบคำถามมีประโยชน์
- 1.2.7 มีการบอกคะแนนให้ทราบทุกระยะเป็นประโยชน์
- 1.2.8 โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เป็น โปรแกรมที่ใช้ง่าย

2. เนื่องจากกลุ่มทดลองมีจำนวนน้อย จึงทำได้เพียงเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความคิดเห็นของนักศึกษาในกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 ดังตารางที่ 8 และ 9

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างนักศึกษาแพทย์กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

คนที่	กลุ่มทดลองที่ 1	อันดับที่	กลุ่มทดลองที่ 2	อันดับที่
1	43	6.5	45	9.5
2	42	3.5	44	8
3	47	11	43	6.5
4	49	12	42	3.5
5	42	3.5	45	9.5
6	42	3.5	37	1

U = 17

R1 = 40

R2 = 38

จากตาราง ความน่าจะเป็นของ The Mann-Whitney U Test (วิเชียร เกตุสิงห์, 2526: 182) ค่า U= 17 เมื่อ $n_1 = 6$, $n_2 = 6$ ค่า p ที่เปิดจากตาราง มีค่า 0.469 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.005 แสดงว่า คะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างนักศึกษาแพทย์ทดลอง กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของการนำเสนอ
เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างนักศึกษาแพทย์
กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

คนที่	กลุ่มทดลองที่ 1	อันดับที่	กลุ่มทดลองที่ 2	อันดับที่
1	38	11.5	36	8.5
2	32	2.5	32	2.5
3	36	8.5	33	5
4	36	8.5	36	8.5
5	33	5	27	1
6	38	11.5	33	5

$$U = 9.8$$

$$R1 = 47.5$$

$$R2 = 30.5$$

จากตาราง ความน่าจะเป็นของ The Mann-Whitney U Test (วิเชียร เกตุสิงห์, 2526: 182) ค่า $U = 9.5$ เมื่อ $n_1 = 6$, $n_2 = 6$ มีค่า p ที่เปิดจากตาราง มีค่า 0.105 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แสดงว่า คะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนระหว่างนักศึกษาแพทย์กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบคะแนน และค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ และรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างนักศึกษามหาวิทยาลัย
กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 (ให้คะแนนเต็มข้อละ 30 คะแนน)

ข้อที่	ความคิดเห็น	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2	
		คะแนน	\bar{X}	คะแนน	\bar{X}
	เกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน				
1.	ทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น.....	23	3.83	22	3.67
2.	ทบทวนความรู้ได้เร็วและง่าย.....	23	3.83	22	3.67
3.	เป็นวิธีการเรียนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียน เนื้อหาวิชาในขั้นต่อไป.....	22	3.67	24	4.00
4.	ช่วยแก้ปัญหาการเรียน ไม่ทันเพื่อนร่วมชั้น ได้	24	4.00	24	4.00
5.	ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น	21	3.50	23	3.83
6.	ทำให้ผู้เรียนจำบทเรียน ได้ดี.....	21	3.50	19	3.17
7.	ช่วยทบทวนเนื้อหาที่เรียน และที่ยังไม่เข้าใจได้	24	4.00	23	3.83
8.	การเรียน ไม่จำกัดเวลาเรียน เมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะ เรียน ได้.....	27	4.50	28	4.67
9.	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เข้าใจง่ายกว่า หนังสือธรรมดา.....	26	4.33	19	3.17
10.	ควรจะทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาอื่น ๆ ด้วย	27	4.50	25	4.17
11.	ควรมีสถาน ที่สำหรับเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล.....	29	4.83	27	4.50

ข้อที่	ความคิดเห็น	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2	
		คะแนน	\bar{X}	คะแนน	\bar{X}
	<u>เกี่ยวกับรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน</u>				
1.	การแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นส่วยย่อย ๆ ทำให้การเรียนง่ายขึ้น.....	26	4.33	24	4.00
2.	การสร้างบทเรียนที่มีเนื้อหาครอบคลุมวิชาโดยละเอียดมีประโยชน์.....	24	4.00	20	3.33
3.	ภาพประกอบมีส่วนช่วยให้เข้าใจ และจำเนื้อเรื่องได้ดีขึ้น.....	28	4.67	26	4.33
4.	รูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนสวยงามและเหมาะสม.....	28	4.67	26	4.33
5.	การมีแบบฝึกหัดเป็นช่วง ๆ ทำให้เข้าใจได้มากขึ้น	28	4.67	26	4.33
6.	มีการอธิบายทุกครั้งที่ตอบคำถามมีประโยชน์	26	4.33	27	4.50
7.	มีการบอกคะแนนให้ทราบทุกระยะเป็นประโยชน์	27	4.50	24	4.00
8.	โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย.....	27	4.50	28	4.67

จากตาราง แสดงให้เห็นว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ และรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักศึกษาแพทย์ทั้ง 2 กลุ่ม มีในแง่บวก เนื่องจากคะแนนความคิดเห็นทุกข้อ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 3

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัยเรื่อง "ประสิทธิผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ซีเอไอ) เพื่อเสริมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5 ในสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES"
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบก่อนและหลังเรียน ระหว่างนักศึกษาแพทย์ที่ได้รับการสอนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักศึกษาแพทย์ที่ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ
3. เพื่อศึกษาทัศนคติของนักศึกษาแพทย์ต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวว่าเป็นในแง่บวกหรือลบ

สมมติฐานในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูง
2. การเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่า การศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ
3. ทัศนคติเห็นของนักศึกษาแพทย์ยอมรับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการตอบสนองในแง่บวก

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2535 จำนวน 18 คน โดยคัดเลือกจากนักศึกษาแพทย์อาสาสมัคร ที่มีเกรดเฉลี่ย (GPAX) ระหว่าง 2.5-3 และยังไม่เคยการเรียนในสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" ซึ่งเขียนโดย ศาสตราจารย์ นายแพทย์ร่มไทร สุวรรณิก ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาสร้างด้วยโปรแกรม "จุฬาลงกรณ์" ของผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พิสนธิ์ จงตระกูล
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ 32 บิต 80386-33 จำนวน 4 เครื่องพร้อมอุปกรณ์ของโครงการหน่วยวิชาการผลิต และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยคอมพิวเตอร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. แบบทดสอบวัดคะแนนการเรียนเรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" จำนวน 24 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสร้างเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก, แบบจับคู่ และแบบปรนัยหลายตัวเลือก
4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาแพทย์ ต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 19 ข้อ ซึ่งสร้างเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัย โดยนำแบบทดสอบก่อนเรียนมาทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม เพื่อวัดคะแนนก่อนที่จะเรียน และแบ่งกลุ่มดำเนินการทดลอง ดังนี้ :-

กลุ่มทดลองที่ 1 ให้เรียนวิชา "Thyroid" และเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES"

กลุ่มทดลองที่ 2 ให้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" เพียงอย่างเดียว

กลุ่มทดลองที่ 3 ให้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง

โดยให้กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มใช้เวลาเรียน 2 ชั่วโมงเท่ากัน แล้วให้กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทำการทดสอบหลังเรียนทันที และให้กลุ่มทดลองที่ 1 และที่ 2 ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การทดสอบของ The Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance by Ranks
2. เปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การทดสอบของ The Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance by Ranks
3. เปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้การทดสอบของ The Mann-Whitney U Test
4. เปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 3 โดยใช้การทดสอบของ The Mann-Whitney U Test
5. เปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 โดยใช้การทดสอบของ The Mann-Whitney U Test
6. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาแพทย์ทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้ค่ามัชฌิมเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
7. เปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็น เกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้การทดสอบของ The Mann-Whitney U Test
8. เปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็น เกี่ยวกับรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้การทดสอบของ The Mann-Whitney U Test
9. เปรียบเทียบคะแนน และค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ และรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างนักศึกษาแพทย์ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 โดยใช้ค่ามัชฌิมเลขคณิต

สรุปผลการวิจัย

การวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ปรากฏว่า ความรู้พื้นฐานของนักศึกษาแพทย์ทั้ง 3 กลุ่ม เท่ากัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. เปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ปรากฏว่า คะแนนของนักศึกษาแพทย์ทั้ง 3 กลุ่ม หลังจากการเรียนที่แตกต่างกัน ทำให้ผลการเรียนแตกต่างกัน
3. เปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ปรากฏว่า คะแนนของนักศึกษาแพทย์ที่เรียนและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับ นักศึกษาแพทย์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างเดียว เท่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01
4. เปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 3 ปรากฏว่า คะแนนของนักศึกษาแพทย์ที่เรียนและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูง กว่าคะแนนของนักศึกษาแพทย์ที่เรียนด้วยเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง
5. เปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ปรากฏว่า คะแนนของนักศึกษาแพทย์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียว สูง กว่านักศึกษาแพทย์ที่ค้นคว้าจากเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง
6. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาแพทย์ทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 สูงกว่า กลุ่มที่ 3
7. เปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ปรากฏว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
8. เปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบของการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05
9. เปรียบเทียบคะแนน และค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ และรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างนักศึกษาแพทย์ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 3

อภิปรายผล

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาระสิทธิภาพผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ซีเอไอ) เพื่อเสริมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5 ในสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ปรากฏผลการวิจัยดังนี้ :-

1. คะแนนการทดสอบหลังเรียน

1.1 ผลการวิจัยปรากฏว่า คะแนนการทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาแพทย์ทดลองที่เรียน และเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่มที่ 1) กับนักศึกษาแพทย์ทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงอย่างเดียว (กลุ่มที่ 2) ไม่แตกต่างกัน

สาเหตุที่นักศึกษาแพทย์ทั้ง 2 กลุ่ม มีคะแนนการทดสอบห้องเรียนไม่แตกต่างกัน อาจจะเป็นเพราะว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งตรงกับสมมติฐานข้อ 1 ที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนนี้ได้มีเนื้อหาครอบคลุมความรู้ที่เกี่ยวกับต่อมธัยรอยด์ทั้งหมด ตั้งแต่ความรู้ทางกายวิภาค สรีรศาสตร์ ฮอร์โมนต่าง ๆ ของต่อมธัยรอยด์ โรคต่างๆที่เกี่ยวกับต่อมธัยรอยด์ การตรวจร่างกาย การวินิจฉัยโรค และการรักษา การดูแลติดตามโรค รวมทั้งการค้นคว้าวิจัยที่เกี่ยวกับต่อมธัยรอยด์ ซึ่งทำให้นักศึกษาแพทย์ค่อย ๆ เรียนรู้จากการทบทวนความรู้เดิม และค่อย ๆ เพิ่มพูนความรู้ขึ้นมาเรื่อย ๆ จนสามารถเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาได้ทั้งหมด

ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" จึงเป็นบทเรียนที่เหมาะสมสำหรับให้อาจารย์เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอน เพื่อประโยชน์ดังต่อไปนี้ :-

- 1) นักศึกษาแพทย์จะได้รับความรู้เท่ากันทุกกลุ่ม (นักศึกษาแพทย์จะแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 10-12 คน จำนวน 13-15 กลุ่ม เพื่อเรียนในสาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์)
- 2) ลดภาระการสอนของอาจารย์ เพื่ออาจารย์จะได้มีเวลาพัฒนาการเรียนการสอน และค้นคว้าความรู้ทางวิชาการ
- 3) สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนอาจารย์ ในกรณีที่อาจารย์เกิดเจ็บป่วย หรือมีภาระ

หน้าที่สำคัญที่ต้องปฏิบัติ เช่น การดูงานต่างประเทศ การประชุมวิชาการ เป็นต้น โดยให้นักศึกษาแพทย์ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วอาจารย์จะเป็นผู้สรุปบทเรียนอีกครั้ง

4) แก้ปัญหานักศึกษาแพทย์เรียนไม่ทันชั้น ซึ่งนักศึกษาแพทย์อาจจะศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ด้วยตนเอง

1.2 ผลการวิจัยปรากฏว่า คะแนนการทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาแพทย์ที่เรียนและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กลุ่มที่ 1) และนักศึกษาแพทย์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว (กลุ่มที่ 2) สูงกว่านักศึกษาแพทย์ที่ศึกษาจากเอกสารทางวิชาการด้วยตนเอง (กลุ่มที่ 3) และค่าเฉลี่ยคะแนนของนักศึกษาแพทย์ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 สูงกว่านักศึกษาแพทย์กลุ่มที่ 3 จึงแสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" มีแนวโน้มว่า จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าการเรียนด้วยเอกสารทางวิชาการด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2 (เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย จึงเป็นแค่ข้อสมมติฐานที่จะต้องทำการค้นคว้าต่อไป)

สาเหตุเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ได้ประมวลความรู้จากตำราต่างประเทศมากมาย และกลั่นกรองด้วยประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญทางสาขาเวชศาสตร์นิวเคลียร์ คือ ศ. นพ.ร่มไทร สุวรรณิก จึงทำให้บทเรียนนี้เต็มไปด้วยเนื้อหาที่สมบูรณ์ รวมทั้งมีการกระตุ้นความสนใจด้วยระบบการทำงานของโปรแกรม "จูปา ซีเอไอ" เช่น การตั้งคำถาม การเก็บคะแนน เป็นต้น จึงทำให้นักศึกษาแพทย์มีความสนใจและสนุกที่จะเรียนรู้

2. ความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏว่า ความคิดเห็นต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษาแพทย์กลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 ในแง่บวกไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องจาก

1) นักศึกษาแพทย์ทั้ง 2 กลุ่ม เป็นนักศึกษาแพทย์ที่อยู่ในสถาบันการศึกษาเดียวกัน คะแนนเฉลี่ยผลการเรียนไม่แตกต่างกัน

2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีการเรียนการสอนแบบใหม่ที่แตกต่างไป

จากวิธีการสอนอื่น ๆ ทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนที่แปลกใหม่ นักศึกษาจะมีความกระตือรือร้น มีความเพลิดเพลินและมองเห็นประโยชน์ที่ได้รับ

3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเรียนได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถของแต่ละคน ในเวลาเรียน ผู้เรียนมีความมั่นใจที่จะตอบคำถามไม่ว่าถูกหรือผิด เพราะตนเองเป็นผู้ประเมินผลการเรียน

จากผลการวิจัยครั้งนี้จะพบว่า นักศึกษาแพทย์ทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมในแง่บวกเหมือนกัน โดยเห็นประโยชน์ที่จะเรียนด้วยวิธีนี้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ผศ.นพ.พิสนธิ์ จงตระกูล (2530: 945-953) ที่ศึกษา พบว่านักศึกษาแพทย์ที่เรียนวิชาเภสัชวิทยา จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเป็นประโยชน์มากในการช่วยการเรียนรู้ และควรทำในวิชาอื่น ๆ ด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำไปใช้เป็นสื่อการศึกษาเพื่อเสริมความรู้ให้แก่นักศึกษาแพทย์ได้ และนักศึกษาแพทย์มีความพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้น จึงควรจะสนับสนุนให้มีการพัฒนาและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กว้างขวางขึ้น เพื่ออาจารย์จะได้นำไปใช้เป็นสื่อการศึกษาประกอบการเรียนการสอน หรือนำไปเสริมประสบการณ์การวินิจฉัยโรคให้แก่นักศึกษาแพทย์ และยังสามารถช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อนร่วมชั้นได้อีกด้วย นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยลดภาระการสอนให้แก่อาจารย์ เพื่ออาจารย์จะได้มีเวลาไปค้นคว้าและพัฒนาบทเรียนต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยต่อไป

2.1 ควรทำการทดสอบกับนักศึกษาแพทย์ที่เป็นกลุ่มใหญ่กว่านี้ เพื่อศึกษาดูว่าจะมีผลการเรียนแตกต่างกันจากกลุ่มเล็กหรือไม่

2.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบนักศึกษาแพทย์ที่มีระดับเกรดเฉลี่ยที่ต่างกัน เพื่อศึกษาว่า จะ มีผลการเรียนแตกต่างกันหรือไม่

2.3 ควรทำการทดสอบกับแพทย์ประจำบ้าน เพื่อศึกษาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อการเรียนอย่างไร

2.4 ควรมีการติดตามผลหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองต่ออีกสักระยะ เพื่อดูความ ติดทนของความรู้ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5 ปรัชญาการศึกษา เราไม่ต้องการเฉพาะความรู้ (Cognitive domain) อย่างเดียว แต่พึงเล็ง Affective domain เพื่อให้เกิดผลกระทบ (impact) ขึ้น เป็นประโยชน์ทางรูปธรรมกับ ส่วนรวมเวลานำไปใช้ (Suwanik, 1992) เนื่องจากข้อนี้ จึงเสนอแนะว่า C.A.I. นี้ควรได้มีการทบทวน เพื่อให้เหมาะสมต่อแพทย์ที่จะออกไปปฏิบัติการในชนบท เช่น ร.พ.ชุมชน เกี่ยวกับเรื่องของการศึกษานี้ถ้าหากยังถูกเบ้าและตีเหล็กกำลังร้อน ได้สัมฤทธิ์ผลของการศึกษาก็จะบรรลุสมประสงค์ของนักศึกษาโดยแทรกเข้าไปในสมองอย่างไม่รู้เลือน

บรรณานุกรม

- ชูศักดิ์ เพรสคอปท์. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเขียน stroyboard. รายงานการประชุมวิชาการ เรื่อง "การพัฒนาสื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์การแพทย์". คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, เมษายน 2532 : 121-137.
- ทักษิณา สวานานนท์. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI). วารสารคอมพิวเตอร์รีวิว. กันยายน 2529 ; 3(32) : 57-67.
- บุญนาท ลายสนิทเสรีกุล, เฉลิม วราวิทย์, พิสนธิ์ จงตระกูล. โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประเมินความก้าวหน้า และความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเอง. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2530 ธันวาคม; ปีที่ 30, เล่มที่ 10: 1052-1062.
- บุญนาท ลายสนิทเสรีกุล และคณะ. โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประเมินความก้าวหน้าและความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ตระกูล IBM PC. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2531 พฤษภาคม; ปีที่ 32, เล่มที่ 5: 490-503.
- พิสนธิ์ จงตระกูล, สุวิรากร โอภาสวงศ์, บรรเทong รัชตะปิติ, บุญนาท ลายสนิทเสรีกุล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตแพทย์ ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้รับและไม่ได้รับการเสริมด้วยคอมพิวเตอร์. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2530 กุมภาพันธ์; ปีที่31, เล่มที่ 2: 155-162.
- พิสนธิ์ จงตระกูล, มณีรัตน์ จรุงเดชากุล. การยอมรับและทัศนคติของนิสิตแพทย์ ชั้นปีที่ 3 ต่อการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อการเรียนรู้อาชีวเภสัชวิทยาด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้อาชีวเภสัชวิทยาด้วยตนเอง จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2530 ธันวาคม; ปีที่ 31, เล่มที่ 12: 945-953.
- พิสนธิ์ จงตระกูล, พิชัย บุญยะรัตเวช, ทายาท ดีสุดจิต, บุญนาท ลายสนิทเสรีกุล. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมเครื่องฉายสไลด์ เพื่อประเมินความก้าวหน้าและความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเอง. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2530 ธันวาคม; ปีที่ 31, เล่มที่ 12: 1007-1015.
- พิสนธิ์ จงตระกูล, มณีรัตน์ จรุงเดชากุล. โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ทางคลินิก เพื่อการตัดสินใจเลือกใช้ยาอย่างเหมาะสม จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2531 เมษายน; ปีที่ 32, เล่มที่ 4: 397-409.
- พิสนธิ์ จงตระกูล, มณีรัตน์ จรุงเดชากุล. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ซีเอไอ) ที่เหมาะสมสำหรับการศึกษามหาวิทยาลัยควรเป็นอย่างไร. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2531 สิงหาคม; ปีที่ 33, เล่มที่ 8: 905-907.

- มณฑิรา เจียวยิ่ง. เปรียบเทียบความคิดเห็น และคะแนนการเรียนวิชาการพยาบาลสูติศาสตร์ เรื่อง " การพยาบาลมารดาภายหลังคลอด" ระหว่างนักศึกษาพยาบาลที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงและต่ำ โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สา ธารณสุขศาสตร์) สาขาพยาบาลสาธารณสุข. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2524.
- ยีน ภูววรรณ. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. รายงานการประชุมวิชาการเรื่อง"การ พัฒนาสื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์การแพทย์" คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหา วิทยาลัยมหิดล, เมษายน 2532:270-281.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารวิทยบริการ 2525 กันยายน; ปีที่ 4, เล่มที่ 1: 69-76.
- วิวัฒน์ วงศ์ อิศรางกูร ณ อยุธยา. รายงานการดูงาน การผลิตสื่อการสอนด้วยระบบวิดีโอร่วมกับคอม พิวเตอร์. ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัย มหิดล, กรุงเทพฯ, 2532.
- วิเชียร เกตุสิงห์. สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- ศรีศักดิ์ จามรमान. การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย. รายงานการประชุมวิชาการ เรื่อง "การพัฒนาสื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์การแพทย์" คณะแพทยศาสตร์ศิริราช พยาบาลมหาวิทยาลัยมหิดล, เมษายน 2532: 71-89
- ศิริลักษณ์ รักษาทรัพย์. การเปรียบเทียบผลของการใช้หลักทรีแมคกับการเสริมแรงทางสังคมที่มีต่อ พฤติกรรมตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนรักษา ทรัพย์พิทยากร อำเภอekinบุรี จังหวัดปราจีนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. วิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒประสานมิตร, 2534.
- ศิริพร ด้ไสดติกุล. การทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยงานสอน. วารสารรังสีเทคนิค 2527 พฤษภาคม-สิงหาคม; ปีที่ 9, เล่มที่ 2: 75-92.
- สรพรเพชญ์ เบลูจวงศ์กุลชัย, บุญนาท ลายสนิทเสีกุล. S.C.A.I.:โปรแกรมแม่สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2530ตุลาคม; ปีที่ 31, เล่มที่ 10: 829-844.
- สรพรเพชญ์ เบลูจวงศ์กุลชัย, บุญนาท ลายสนิทเสีกุล. เอสซีไอโอ 2 : โปรแกรมแม่สำหรับสร้างบท เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางการแพทย์ รุ่นใหม่. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2533 มกราคม; ปีที่ 34, เล่มที่ 1:73-80.

- Abdulla AM, Watkins LO, Henke JS, Frank MJ. Usefulness of Computer-Assisted Instruction for medical education. Am J Cardiol 1984 Oct; 54 (10): 905-907.
- Boyer AL, Kleffner J, Mok EC. Computer assisted instruction for radiotherapy residents. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1984 Dec; 10(12) : 2345-2349.
- Bratt E, Vockell E. Using computer to teach basic facts in the nursing curriculum. J Nuro Ednc 1986 Jun; 25(6) : 247-251.
- Brudenell I, Carpenter CS. Adult learning styles and attitudes toward computer assisted instruction. J Nurse Educ. 1990 Feb; 29(2) : 79-83.
- Chabot J, Marsac J. Computer-assisted teaching in pneumology. Application to the diagnosis of pulmonary opacities. Rev Fr Mal Respir 1983; 11(2) : 157-165.
- Eisenberg H, Gordon S. Computer assisted teaching program : a pulmonary patient management problem. Int J Clin Monit Comput 1987; 4(4) : 195-197.
- Goodman J, Blake J, Lott M. CAI : a strategy for retaining minority and academically disadvantaged students. Nurse Educ 1990 Mar-Apr; 15(2) : 37-41.
- Gordon S, Eisenberg H. Computer-based instruction in clinical medical education : a pulmonary medicine self-assessment. Int. J Clin Monit Comput 1987; 4(2): 111-113.
- Leirer VO, Morrow DG, Pariante GM, Sheikh JI. Elders' non-adherence, its assessment, and computer assisted instruction for medication recall training. J Am Geriats Soc 1988 Oct; 36(10) : 877-884.
- Lowdermilk DL, Fishel AH. Computer simulations as a measure of nursing students' decision-making. J Nurse Educ 1991 Jan; 30(1) : 34-39.
- Luker KA, Caress AL. The development and evaluation of computer assisted learning for patients on Continuous ambulatory peritoneal dialysis. Comput Nurs 1991 Jan-Feb; 9(1) : 15-21.
- Koch B, Guice R. Teaching electrocardiography : computer assisted learning vs lecture method. Aust J Adv Nurs 1989 Jun-Aug; 6(4) : 33-39.

- Koch EW, Ramkin JA, Steward R. Nursing students' preferences in the use of computer assisted learning. J Nurse Educ 1990 Mar; 29(3) : 122-126.
- Rushinek SF, Rushinek A. Use rinvolvement in the development and use of computer based systems for in health and rehabilitation sciences : reducing protocol test errors. Int J Rehabil Res 1985; 8(4) : 443-454.
- Schwartz MW, Hanson CW. Microcomputers and computer-based instruction. J Med Educ 1982 Apr; 57(4) : 303-307.
- Shahein HI. Computers in health-scinces education. An application to electrocardiography. Comput Programs Biomed 1983 Dec; 17(3) : 213-223.
- Siegel S. Nonparametric Statistics for the Behavioral Science. McGraw-Hill Book Company, Inc., 1956.
- Suwanik R. Personal Communications. 1992.
- Wong TK. Drug calculations for nurses a computer assisted learning application. Nurse Educ Today 1990 Aug; 10(4) :274-280.



แบบทดสอบ ชุดที่ 1

ชื่อ, นามสกุลนักศึกษาแพทย์ _____

นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 5 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

เพศ หญิง ชาย เกรดเฉลี่ย (GPAX) _____

วันที่ทดสอบ _____

ก. จงขีด X หน้าข้อความที่ถูกต้องที่สุด (มี 11 ข้อ 11 คะแนน)

- การเจริญเติบโตของต่อมธัยรอยด์ ข้อใดถูกต้องที่สุด
 - ต่อมธัยรอยด์เริ่มคูดไอโอดีน และสังเคราะห์ธัยรอยด์ฮอร์โมน ภายใต้การควบคุมของสมอง เมื่อเด็กในครรภ์อายุได้ 22-24 สัปดาห์
 - ต่อมธัยรอยด์จะคูดไอโอดีน และสังเคราะห์ธัยรอยด์ฮอร์โมน เริ่มตั้งแต่เด็กอยู่ในครรภ์อายุได้ 11-12 สัปดาห์ และทำงานเต็มที่เมื่ออายุได้ 5 เดือนในครรภ์
 - ต่อมธัยรอยด์จะคูดไอโอดีน และสังเคราะห์ธัยรอยด์ฮอร์โมน ภายใต้การควบคุมของสมอง เมื่อเด็กอายุได้ 5 เดือน
 - ต่อมธัยรอยด์จะคูดไอโอดีน เริ่มเมื่อเด็กอายุได้ 11-12 สัปดาห์ และจะเจริญเติบโตเต็มที่ เมื่ออายุ 2 ขวบ
- การที่ร่างกายขาดไอโอดีนนาน ๆ จนเป็นคอพอกนั้น เป็นผลเกิดจากอะไร
 - Follicular cells ของต่อมธัยรอยด์ขยายโตขึ้น ทำงานมากขึ้น และเพิ่มจำนวน เพื่อดักจับไอโอดีนมา สังเคราะห์ธัยรอยด์ฮอร์โมนให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย
 - ต่อมธัยรอยด์สังเคราะห์ธัยรอยด์ฮอร์โมน T4 ให้ได้มากขึ้น จึงกระตุ้นให้ต่อม Pituitary สังเคราะห์ TSH น้อยลง และไปกระตุ้นการทำงานของต่อมธัยรอยด์น้อยลง
 - Follicular cells ของต่อมธัยรอยด์ มีจำนวนน้อยลง ทำให้ผลิต T4 น้อยลง
 - ต่อมธัยรอยด์สังเคราะห์ธัยรอยด์ฮอร์โมน T3 ได้มากขึ้น จึงกระตุ้นให้ต่อม Pituitary สังเคราะห์ TSH น้อยลงด้วย

3. เมื่อนำผู้ป่วยคอพอกชนิดขาดสารไอโอดีนมาตรวจทาง In vitro จะมีผลดังนี้
- T4 ปกติ, T3 ต่ำ, TSH ต่ำ
 - T4 ต่ำ, T3 ปกติ, TSH สูง
 - T4 ต่ำ, T3 สูง, TSH สูง
 - T4 สูง, T3 สูง, TSH ต่ำ
4. ประโยชน์ของ Thyroid scan ข้อใดถูกที่สุด
- เพื่อตรวจการทำงานของต่อมธัยรอยด์
 - เพื่อประเมินภาวะ Hypo และ Hyperthyroidism
 - เพื่อดูแลและจัดการผู้ป่วยคอพอกเป็นพิษ
 - เพื่อหาความผิดปกติในการทำงานในรายที่มีก้อน (nodule) ภายในต่อมธัยรอยด์
5. การใช้ราดิไอโนวไคลด์ในการทำ Thyroid scan จะมีผลดังนี้
- เนื่องจาก I-131 จะถูกดักจับและถูกสังเคราะห์ จึงทำให้เห็นเป็น Hot nodule ในผู้ป่วยที่เป็น CA Thyroid
 - ต่อมธัยรอยด์จะดักจับเทคนิคนี้เพียง 99 เอ็ม ประมาณ 30 % ในเวลา 24 ชม.
 - ต่อมธัยรอยด์จะดักจับเทคนิคนี้เพียง 99 เอ็ม และสังเคราะห์ จึงทำให้เป็น Hot nodule ในผู้ป่วย CA Thyroid
 - ต่อมธัยรอยด์จะดักจับ I-131 ประมาณ 30 % ในเวลา 24 ชม. และสังเคราะห์ ถ้าไม่ทำหน้าที่ก็จะทำให้เป็น Cold nodule ในผู้ป่วย CA Thyroid
6. ท่านคิดว่า Nodule ชนิดใด ที่มีโอกาสเป็นมะเร็งได้น้อยที่สุด
- Solitary nodule ที่ไม่ดูดไอโอดีน
 - Solitary nodule ที่ดูดไอโอดีน
 - Non-function nodules
 - Autonomous single nodule

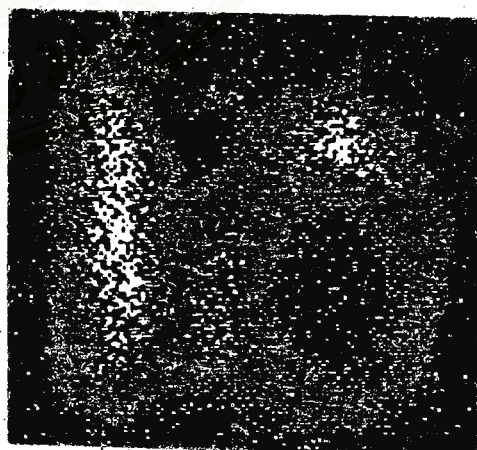
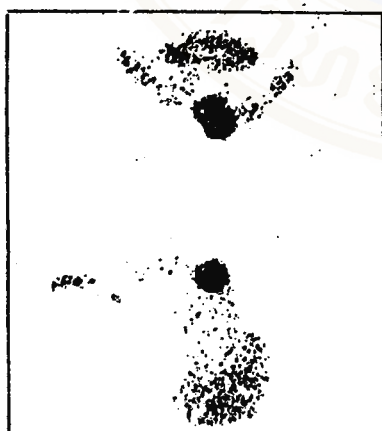
7. ถ้าสงสัยว่าผู้ป่วยเป็น Secondary Hypothyroidism ควรส่งตรวจ
- FTI (Free Thyroxine Index)
 - 24 hr I-131 uptake
 - TRH test (Thyroid Releasing Hormone)
 - Total T4
8. ข้อแตกต่างระหว่าง Graves' disease และ Plummer's disease ข้อใดถูกต้องที่สุด
- Graves' disease จะมี high uptake ใน scan ส่วน Plummer's disease จะมี low uptake ใน scan
 - Plummer's disease จะดูด I-131 ได้ดีกว่า Graves' disease
 - Graves' disease เป็น Solitary nodule ที่เป็นอิสระ ในขณะที่ Plummer's disease เป็น Multinodular ที่ไม่ดูดไอโอดีน
 - การรักษา Graves' disease ด้วย I-131 มีโอกาสเป็น Hypothyroidism ได้มากกว่า Plummer's disease เพราะมี Autonomous nodule ในคอพอกที่ตะปุ่มตะป่ำ
9. ข้อใดเป็นสาเหตุของ Graves' disease
- เกิดจาก plasma cell ให้อ Anti TSH receptor Ab
 - เกิดจาก plasma cell ให้อ Cytotoxic Ab
 - เกิดจาก antibody ที่เป็นพิษทำลาย cells ในต่อมธัยรอยด์
 - เกิดจาก Suppressor T-lymphocytes มีจำนวนมากขึ้น
10. ประโยชน์ของการ scan ท้าวตัว ในผู้ป่วย CA Thyroid คือ
- เพื่อดูความเหมาะสมของการรักษา CA Thyroid ด้วย I-131
 - เพื่อดูเนื้อที่ที่เหลือจากก้อนธัยรอยด์ที่ดูดไอโอดีน
 - เพื่อดูจุดแพร่กระจายของ CA Thyroid ซึ่งยังหาไม่พบใน X-ray
 - เพื่อดูผลการรักษา CA Thyroid ด้วย I-131

11. สาเหตุของตาพองในคอพอกเป็นพิษ ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. เกิดจากการผิดปกติของ Helper T-lymphocyte ไปทำปฏิกิริยากับกล้ามเนื้อลูกตา ทำให้เกิดการอักเสบ และเกิดตาพอง
- ข. เกิดจาก Ag-Ab complexes เข้าไปยังกระแสเลือด และทำให้กล้ามเนื้อลูกตาอักเสบ และเกิดตาพอง โทถลน
- ค. เกิดจาก Immunoglobulin เข้ากระแสเลือดไปยังลูกตา ทำให้ลูกตาอักเสบ และเกิดตาพอง
- ง. เกิดจาก Thyroglobulin ในกระแสเลือดมากผิดปกติ จนทำให้กล้ามเนื้อตาอักเสบ และเกิดตาพอง

ข. จงเลือกหัวข้อ A, B, C และ D ใส่ไว้ใต้รูป Thyroid scan (4 คะแนน)

- A. ผู้ป่วยเคยทำ Subtotal Thyroidectomy
- B. เป็น cold nodule ที่มีโอกาสเป็นมะเร็งได้ 20 %
- C. เป็น Ectopic Thyroid
- D. เป็น Multinodular Goitre



ค. จงชี้ค X หน้าคำตอบที่ท่านคิดว่าเหมาะสม (4 ข้อใหญ่ 24 คะแนน)

1. ผู้ป่วยหญิงคู่ อายุ 32 ปี มาด้วยอาการหงุดหงิด โกรธง่าย นอนไม่หลับ หัวใจเต้นเร็ว เหงื่อออก บัสสาวะมาก กระหายน้ำมาก และมีท้องร่วงเป็นพัก ๆ ผู้ป่วยน้ำหนักลด 4 กิโลกรัม ทั้ง ๆ ที่รับประทานอาหารได้มาก และประจำเดือนขาดมา 3 เดือนแล้ว ตาแห้ง และมีอาการคันบริเวณผิวหนัง

จากการซักประวัติ แม่ของเธอเคยเป็นฮัยโปไธรอยด์ พ่อและลุงของเธอเป็นโรคเบาหวาน ผู้ป่วยมีลูกชาย 2 คน อายุ 8 และ 6 ปี การตรวจร่างกาย ผู้ป่วยมีอาการกระวนกระวาย ชีพจร 120/นาที ความดันโลหิต 140/60 มมปรอท และอุณหภูมิ 36⁰c

ผิวหนังของผู้ป่วยขึ้นและอุ่น มือสั่น บริเวณตาทั้งสองข้างมี subconjunctival edema และตาโปนผิดปกติ การคลำคอมีต่อมโต

- 1.1 ท่านคิดว่าจะต้องส่งผู้ป่วยตรวจอะไรบ้าง (เลือกข้อที่เหมาะสมที่สุด 2 ข้อ)

- 24 hr I-131 uptake
- Serum T₄
- Serum T₃
- Serum TSH
- TRH test
- Serum FTI
- Thyroid scan

- 1.2 ผลการตรวจผู้ป่วยรายนี้ มีดังต่อไปนี้ (ผลการตรวจนี้ไม่เกี่ยวข้องกับคำตอบข้อ 1

24 hr I-131 uptake	=	76 %
24 hr uptake after T ₃	=	80 %
Serum T ₄	=	22 ug/dl
Serum T ₃	=	600 ng/dl
Serum TSH	=	0 mIU/L
TRH test	=	0 uIU/ml
Serum FTI	=	20

Thyroid scan มี diffuse enlargment และเห็นกลีบ Pyramidal lobe

จากผลการตรวจ ท่านคิดว่าผู้ป่วยรายนี้เป็นอะไร (เลือก 1 ข้อ)

- A. Subacute Thyroiditis
- B. Hypothyroidism
- C. Follicular carcinoma of thyroid
- D. Graves' disease
- C. Lymphoma

1.3 ท่านคิดว่าจะรักษาด้วยวิธีใด (เลือก 1 ข้อ)

- A. ให้ I-131 treatment
- B. ทำ Total Thyroidectomy
- C. ให้ Antithyroid drug

2. ผู้ป่วยชายอายุ 57 ปี ถูกส่งเข้าห้องฉุกเฉินด้วยอาการปวดหน้าอกอย่างรุนแรง การปวดแพร่กระจายไปที่ไหล่และแขนซ้าย ผู้ป่วยบอกว่ามีอาการวิงเวียน อ่อนเพลีย หายใจถี่ ระหว่าง 25 ปีมาแล้ว เขาขึ้นบันไดลำบาก และน้ำหนักลด 5 กก. รับประทานอาหารได้ดี มีอาการเจ็บหน้าอกหลายครั้ง เมื่อพักผ่อนก็จะหายไป

เมื่อตรวจร่างกายพบว่าผู้ป่วยมีอาการปวดศีรษะ ท้องเสีย และบัสสาวะบ่อย อุณหภูมิ 36 °C ชีพจรเต้นเร็วไม่สม่ำเสมอ ความดันโลหิต 160/70 มมปรอท การหายใจ 28/นาที ผู้ป่วยซบผอม หายใจขัด และมีอาการทุรนทุราย ไม่มีตาโปน สงสัยว่ามี nodule ที่ต่อมธัยรอยด์ ไม่มี druit หรือ Lymphadenopathy Jugular vein โป่ง ได้ยิน Crepitant rales จากปอดทั้งสองข้าง

Atrial fibrillation เป็น Grade II/VI systolic ejection murmur, ได้ยินชัดเจนที่ left sternal border, fifth intercostal space.

2.1 ท่านจะวินิจฉัยโรคผู้ป่วยผู้นี้ว่าเป็นอะไร (เลือก 1 ข้อ)

- A. Myocardial infarction and congestive heart failure.
- B. Hyperthyroidism and pulmonary embolis.
- C. Graves' disease and congestive heart failure.
- D. Nodular Hyperthyroidism, coronary heart disease and congestive heart failure.
- E. Cardiomyopathy with congestive heart failure.

2.2 ท่านคิดว่าจะส่งผู้ป่วยตรวจอะไรบ้าง (เลือกได้ไม่เกิน 5 ข้อ)

- A. ทำ electrocardiogram ทันที
- B. รักษาผู้ป่วยด้วย Radioactive Iodine
- C. ตรวจ serum T4
- D. ตรวจ serum T3
- E. ทำ Radioactive Iodine uptake
- F. ทำ chest X-ray
- G. ทำ Thyroid scan

2.3 ท่านคิดว่าจะรักษาผู้ป่วยนี้ ด้วยวิธีใด (เลือกตอบ 1 ข้อ)

- A. ให้ Antithyroid drug
- B. ให้ I-131 treatment
- C. ทำ Total thyroidectomy
- D. รักษาด้วย Radiation therapy

3. เมื่อพบว่า มี Thyroid nodule ในผู้ป่วยหญิงอายุ 25 ปี

3.1 ท่านควรซักประวัติที่สำคัญร่วมด้วยอะไรบ้าง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- A. ในครอบครัวมีประวัติว่า ใครเป็นโรคทางต่อมธัยรอยด์บ้าง
- B. ในครอบครัวมีประวัติว่าเป็นความดันโลหิตสูงบ้าง
- C. พบว่ามี nodule เกิดขึ้นเมื่อไร
- D. ขนาดของ nodule โตขึ้นหรือไม่

3.2 ท่านคิดว่าจะต้องส่งตรวจอะไรเป็นพิเศษ (เลือกได้ไม่เกิน 3 ข้อ)

- A. Present of Lymphadenopathy in the neck
- B. Sign of Hyper and Hypothyroidism
- C. Careful recording of the blood pressure
- D. Neurologic abnormalities
- E. Hepatosplenomegaly
- F. Inspection of the tongue

ผลการตรวจพบว่า ในครอบครัวไม่มีใครเคยเป็นโรคทางต่อมธัยรอยด์ และความดันโลหิตสูง ผู้ป่วยไม่เคยสังเกตว่ามี nodule เมื่อไร ความดันโลหิต 120/60 มมปรอท ไม่มี Lymphadenopathy ไม่มีอาการของ Hyper และ Hypothyroidism ไม่มี Neurologic abnormalities, Hepatosplenomegaly หรือ Tumor of the Tongue.

3.3 เมื่อท่านสงสัยว่า ผู้ป่วยผู้นี้เป็น CA Thyroid ท่านคิดว่าผลของการตรวจอะไรที่จะสนับสนุนการวินิจฉัยโรคของท่านได้ดีที่สุด (เลือกตอบ 1 ข้อ)

- A. Thyroid scan
- B. Thyroid Ultrasound
- C. Serum T4 and T3
- D. Fine - needle thyroid biopsy
- E. 24 hr I-131 uptake

ผลการตรวจพบว่า Thyroid scan เป็น Cold nodule, Thyroid Ultrasound แสดง Solid lesion. Serum T4 และ T3 ปกติ Fine-needle thyroid biopsy พบว่าเป็น Follicular CA. I-131 uptake ปกติ

3.4 ท่านคิดว่า จะรักษาผู้ป่วยนี้อย่างไร

- A. ให้ Thyroxine
- B. รักษาด้วย Radioactive iodine
- C. รักษาด้วย Radiation therapy
- D. ทำ Total thyroidectomy และรักษาด้วย I-131

4. หญิงอายุ 58 ปี มีอาการเหนื่อยง่าย อ่อนแอ ทนหนาวไม่ได้ รู้สึกเจ็บและชาที่มือและเท้า ผิวแห้ง น้ำหนักขึ้น 3 กก. การเคลื่อนไหวและการเดินเชื่องช้า พูดเสียงแตก ลิ้นคับปาก เบื่ออาหาร ความคิดช้า ท้องผูก และรู้สึกจิตใจหดหู่ เมื่อ 1 ปีมาแล้วผู้ป่วยสังเกตว่ามีอาการบวมเล็กน้อยที่คอด้านหน้า และโตขึ้นเรื่อย ไม่มีอาการปวดหรือหายใจขัด ประจำเดือนหมดมา 3 ปีแล้ว

ครอบครัวไม่มีประวัติเป็นโรคทางต่อมธัยรอยด์ ความดันโลหิต 160/100 มมปรอท ซีพีอาร์ 56 ผิวซีด เป็นแห้ง และเป็นเกล็ด ศอกและเข่ามีผิวแห้งหยาบอย่างมาก ปอดหัวใจ และ abdomen ปรกติ ต่อมธัยรอยด์โต แข็ง ไม้นุ่ม

4.1 ท่านคิดว่าผู้ป่วยเป็น Hypothyroidism ที่เกิดจากสาเหตุอะไร

(เลือกตอบเพียง 1 ข้อ)

- A. Subacute thyroiditis
- B. Anaplastic Thyroid carcinoma
- C. Chronic thyroiditis (Hashimoto's)
- D. Primary thyroid Lymphoma
- E. Benign multinodular goitre

4.2 ท่านคิดว่าควรส่งตรวจอะไรบ้าง จึงจะมีข้อบ่งชี้ได้ชัดเจน (เลือกตอบ 4 ข้อ)

- A. Serum T4 and T3
- B. Complete blood count (CBC)
- C. Plasma Cholesterol and Triglycerides
- D. Serum TSH
- E. Chest X-ray and Electrocardiogram (ECG)
- F. Antithyroid antibodies
- G. I-131 uptake
- H. Thyroid scan
- I. TSH response to TRH stimulation test
- J. Reverse T3

แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบสอบถามนี้ สร้างขึ้นมาเพื่อใช้สำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาแพทย์ ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "THYROID FUNCTION & DISEASES" ที่ทดลองสร้างขึ้น ข้อมูลเหล่านี้จะนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนต่อไป

นักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

1. เพศ หญิง ชาย
 2. ท่านใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นหรือไม่ เป็น ไม่เป็น
 3. ท่านเคยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่ เคย ไม่เคย
- กรุณาทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ท่านเห็นสมควร

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างมาก	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. ทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น
2. ทบทวนความรู้ได้เร็วและง่าย
3. เป็นวิธีการเรียนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียนเนื้อหาวิชาในขั้นต่อไป
4. ช่วยแก้ปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อนร่วมชั้นได้
5. ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น
6. ทำให้ผู้เรียนจำบทเรียนได้ดี
7. ช่วยทบทวนเนื้อหาที่เรียน และที่ยังไม่เข้าใจได้
8. การเรียนไม่จำกัดเวลาเรียน เมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนได้
9. การแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นส่วนย่อย ๆ ทำให้การเรียนง่ายขึ้น



ข้อความ	เห็นด้วยอย่างมาก	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10. การสร้างบทเรียนที่มีเนื้อหาครอบคลุมวิชาโดยละเอียดมีประโยชน์
11. ภาพประกอบมีส่วนช่วยให้เข้าใจและจำเนื้อเรื่องได้ดีขึ้น
12. รูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนสวยงามและเหมาะสม
13. การมีแบบฝึกหัดเป็นช่วง ๆ ทำให้เข้าใจได้มากขึ้น
14. มีการอธิบายทุกครั้งที่ตอบคำถามมีประโยชน์
15. มีการบอกคะแนนให้ทราบทุกกระยะ เป็นประโยชน์
16. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย
17. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เข้าใจง่ายกว่าหนังสือธรรมดา
18. ควรจะทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาอื่น ๆ ด้วย
19. ควรมีสถานที่สำหรับเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักศึกษาแพทย์ทุกท่าน ที่กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้เป็นอย่างสูง