

## โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ทางคลินิก เพื่อการตัดสินใจเลือกจ่ายยาอย่างเหมาะสม

พิสนธิ์ จงตระกูล\*  
มนตรีรัตน์ จรุงเดชากุล\*\*

**Chongtrakul P. Jaroongdaechakul M. Clinical simulation program for rational drug prescription. Chula Med J 1988 Apr; 32(4): 395-409**

*A program of computer-assisted instruction was created in a form of clinical simulation to let the medical students analyze the clinical situation and apply the knowledge of pharmacology previously learned to rationalize drug prescription.*

*Students can gain experience from the computerized simulated patients without causing harm to real patients.*

*The program is divided into two parts: a clinical simulation part and a formative evaluation part.*

*The clinical simulation consists of four sections: history taking, physical examination, laboratory investigations and treatment. Students are challenged to apply their basic science knowledge to analyze the clinical situation and then apply their pharmacological knowledge to prescribe drugs appropriately.*

*At each decision point, the program provides feedback or guidance to the students to direct the students toward the optimal decision pathway.*

*The formative evaluation part provides multiple choice questions for student self-assessment of the concepts previously learned during the clinical simulation part. The program gives feedback to each and every choice the student chooses. A summary of essential concept for the case is also provided during the formative evaluation session. At the end of the program the overall evaluation of the learner performance is displayed.*

*The use of this program could embed early analytical and rational drug prescription into the students from the beginning of their acquisition of pharmacological principles.*

Reprint requests: Chongtrakul P. Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10500, Thailand.

Received for publication. December 2, 1987.

\* ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

\*\* หน่วยแพทยศาสตรศึกษา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจำลองสถานการณ์ทางคลินิก (clinical simulation) เป็นเทคนิคการสอนชนิดหนึ่งซึ่งช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ และฝึกทักษะทางคลินิกได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย มักใช้หลังจากที่ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในเนื้อหาวิชานั้นแล้ว ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการใช้ปัญหาในระดับการประยุกต์ใช้ (application) วิเคราะห์ (analysis) และสังเคราะห์ (synthesis)<sup>(1)</sup> ซึ่งเป็นระดับการใช้ปัญหาที่สูงกว่าความจำ (recall) และเข้าใจ (comprehension) นอกจากนี้การจำลองสถานการณ์ทางคลินิก ยังใช้เป็นเครื่องมือประเมินผล เช่นเป็นแบบทดสอบเพื่อประเมินความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาผู้ป่วยเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ของนิสิต<sup>(2)</sup> เป็นต้น การจำลองสถานการณ์ในระยะแรกทำในรูปข้อความบนกระดาษ (written simulation) ข้อมูลของผู้ป่วยจะถูกพิมพ์ซ่อนไว้ด้วยหมึกชนิดพิเศษซึ่งมองไม่เห็นในทันที ต่อเมื่อต้องการดูข้อมูลแต่ละส่วนต้องใช้สารละลายเจือจางของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ป้ายลงบนส่วนที่เป็นข้อมูลข้อความจึงจะปรากฏขึ้น<sup>(3)</sup> ทำให้บทเรียนในลักษณะนี้มีค่าใช้จ่ายสูงเนื่องจากจะใช้ได้เพียงครั้งเดียว หลังจากนั้นก็พัฒนา มาใช้ปากกาสักหลอดบรรจุสารเคมีทำโดยใช้หลักการเดียวกัน และต่อมาก็เริ่มใช้คอมพิวเตอร์แทนการจำลองบนกระดาษ ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระยะแรกคือระบบ PLATO<sup>(4)</sup> บนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (mainframe) ซึ่งตัวระบบมีราคาค่อนข้างสูง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยการเรียนการสอน จึงถูกจำกัดไม่เป็นที่แพร่หลายทั่วไป แต่ปัจจุบันไมโครคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในวงการต่าง ๆ มากขึ้น ด้วยราคาที่ถูกลงแต่ประสิทธิภาพสูง มีพัฒนาการด้านกราฟฟิกอย่างไม่หยุดยั้ง ทำให้เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการศึกษา เมื่อนำไมโครคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน (computer assisted instruction : CAI) เช่นในการศึกษาแพทยศาสตร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้รับการออกแบบให้จำลองการใช้เหตุผลของผู้เชี่ยวชาญเพื่อการวินิจฉัยโรคและวางแผนการรักษา<sup>(5)</sup> เป็นการให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคลินิก (clinical problem solving skills) โดยประยุกต์ความรู้ที่มีอยู่ วิเคราะห์สถานการณ์ และตัดสินใจดำเนินการเสมือนหนึ่งอยู่ในสถานการณ์จริง

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ให้การสนับสนุนการพัฒนาการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนแก่นิสิตมาตั้งแต่ปี 2528 จนถึงปัจจุบัน ได้มีผู้ประดิษฐ์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบต่าง ๆ<sup>(6,7,8)</sup> แต่ยังคงขาดโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ทางคลินิก ผู้ประดิษฐ์ จึงได้สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ทางคลินิกขึ้นเพื่อให้ นิสิตแพทย์ระดับปริคณีกซึ่งได้เรียนวิชา

เภสัชวิทยาแล้ว ได้ฝึกการตัดสินใจเลือกจ่ายอย่างเหมาะสม กับสถานการณ์ (rational drug prescription) ก่อนการขึ้นปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วยต่อไป เพื่อให้ นิสิตแพทย์ได้รับการปลูกฝังนิสัยในการคิดวิเคราะห์ปัญหาผู้ป่วยอย่างรอบคอบ เพื่อการตัดสินใจจ่ายอย่างสมเหตุสมผล ตั้งแต่เริ่มแรกที่ นิสิตได้เรียนรู้หลักวิชาเภสัชวิทยา นอกจากนี้โปรแกรมนี้ยังเป็นประโยชน์ในการทบทวนความรู้เภสัชวิทยาสำหรับ นิสิตแพทย์ที่ขึ้นปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วยแล้ว (clinical year students) ตลอดจน นิสิตแพทย์เวชปฏิบัติและแพทย์ประจำบ้านอีกด้วย

### วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer-assisted instruction) แบบการจำลองสถานการณ์ทางคลินิก (clinical simulation) สำหรับให้นิสิตแพทย์ฝึกทดลองวิเคราะห์ปัญหาทางคลินิกของผู้ป่วย โดยเน้นการเลือกจ่ายที่เหมาะสม (rational drug prescription) ก่อนการขึ้นปฏิบัติงานกับผู้ป่วยจริง ลักษณะโปรแกรมแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. การจำลองสถานการณ์
2. การประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมีคุณสมบัติของโปรแกรมดังนี้
  1. แสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
  2. มีกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดวิเคราะห์ปัญหาทางคลินิกของผู้ป่วย ซึ่งจำเป็นสำหรับการตัดสินใจเลือกจ่ายในแต่ละกรณี
  3. นิสิตแพทย์หรือผู้สนใจสามารถเข้าบทเรียนได้โดยง่าย (user-friendly)
  4. ให้นิสิตแพทย์ซึ่งเรียนวิชาเภสัชวิทยา ได้ฝึกหัดตัดสินใจเลือกจ่ายได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ ก่อนการขึ้นปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วย
  5. มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
  6. ใช้เวลาในแต่ละบทเรียนไม่เกิน 30 นาที
  7. ทำทายให้คิดแก้ปัญหา (challenging)
  8. มีการประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน
  9. มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) และการแนะแนวทาง (guidance) ที่เหมาะสม
  10. มีลักษณะเป็นโปรแกรมแม่ (Authoring Software) ซึ่งสามารถนำเนื้อหาต่าง ๆ บรรจุลงในโปรแกรมได้โดยง่าย

11. มีการใช้สี ภาพกราฟฟิก และเสียงประกอบบทเรียนอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มความสวยงามและเพิ่มความน่าสนใจของบทเรียน

### คำจำกัดความ

การจำลองสถานการณ์<sup>(9)</sup> (SIMULATION) เป็นรูปแบบของเหตุการณ์ กระบวนการหรือแนวคิดนามธรรม (abstract idea) เหตุการณ์นั้นอาจสังเกตได้ เคยเกิดขึ้นในอดีตหรือคาดการณ์ว่าจะเกิดได้ในอนาคต การจำลองสถานการณ์อาจจำลองเหตุการณ์จริงทั้งหมดโดยละเอียดหรือจำลองเพียงบางส่วนก็ได้

โปรแกรมแม่ (Authoring Software) หมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอื่น ๆ โดยทั่วไปจะอยู่ในรูปโปรแกรมโครงสร้างที่ใช้ควบคุมรูปแบบการนำเสนอข้อมูลบนจอภาพ การให้ค่าเฉลย การให้ข้อมูลป้อนกลับ การให้คะแนน การให้รางวัล การบอกเวลาที่ผู้เรียนใช้ไปกับบทเรียน การใช้ภาพกราฟฟิกประกอบบทเรียน การให้สีและเสียงประกอบเป็นต้น<sup>(10)</sup>

### วัสดุและวิธีการ

#### 1. วัสดุ ได้แก่

- 1.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 16 บิต เช่น SHARP MZ-5600 ชนิดจอภาพสีซึ่งสามารถแสดงผลภาษาไทยได้ 25 บรรทัด พร้อมกับการแสดงภาพกราฟฟิก
- 1.2 โปรแกรมจัดระบบงาน (operating system) MS-DOS version ตั้งแต่ 2.0 ขึ้นไป
- 1.3 โปรแกรม THAIDOS ของบริษัทห้างเทพนครพาณิชย์จำกัด
- 1.4 โปรแกรมภาษาเบสิก TMBASIC
- 1.5 โปรแกรม KSTAR4 สำหรับพิมพ์เนื้อหาวิชา
- 1.6 แผ่นจานแม่เหล็กขนาด 5 1/4 นิ้ว ชนิด double side, double density
- 1.7 เครื่องพิมพ์ (Printer) พร้อมกระดาษพิมพ์ต่อเนื่อง
- 1.8 เนื้อหาวิชา การใช้ยารักษาอาการหอบหืด

#### 2. วิธีการ

- 2.1 กำหนดวัตถุประสงค์และลักษณะของโปรแกรม
- 2.2 วิเคราะห์งาน (task analysis)  
จากวัตถุประสงค์และคุณสมบัติของโปรแกรม ทำการวิเคราะห์งานเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

#### ก. ผลลัพธ์ที่แสดงที่จอภาพ (OUTPUT)

1. มีกรณีผู้ป่วยที่มาพบแพทย์ด้วยอาการสำคัญ ซึ่งแพทย์ต้องให้ความช่วยเหลือโดยเร็ว
2. มีรายการหลัก (MAIN MENU) ให้ผู้ใช้บทเรียนเลือกทำ 5 รายการคือ ตามอาการ ตรวจร่างกาย ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ ส่งการรักษา เสร็จสิ้นการดูแลรักษา
3. ในแต่ละรายการหลัก มีรายการย่อย (SUBMENU) ให้ผู้ใช้บทเรียนเลือกได้อีก
4. รายการย่อยที่ผู้ใช้บทเรียนเลือกต้องมีคำตอบ หรือผลลัพธ์ COMMENT และคะแนน
5. ถ้าผู้ใช้บทเรียนไม่ได้เลือก “ส่งการรักษา” ก่อนเลือก “ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ” โปรแกรมจะไม่ยอมให้ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ หรือถ้าผู้ใช้ไม่ได้เลือก “ส่งการรักษา” ก่อน แต่เลือก “เสร็จสิ้นการดูแลรักษา” โปรแกรมจะไม่ยอมแสดงผลต่อจากการเสร็จสิ้นการดูแลรักษา
6. เมื่อเลือกรายการ “เสร็จสิ้นการดูแลรักษา” โปรแกรมจะเข้าไปยังส่วนของการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### ข. ข้อมูลที่ต้องนำเข้า (INPUT)

1. รายการย่อยของ การตามอาการ ตรวจร่างกาย ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ และส่งการรักษา
2. คำตอบ COMMENT และคะแนนของรายการย่อยแต่ละรายการ
3. ข้อมูลที่แพทย์ควรตระหนักถึงเมื่อส่งการรักษาผู้ป่วย
4. คำถาม คำตอบ และคำอธิบายในส่วนการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### ค. กำหนดตัวแปร และความหมายของตัวแปรที่ใช้

#### ง. กำหนดขั้นตอนการประมวลผล

- 2.3 เขียนผังงาน (flowcharting)  
เมื่อกำหนดผลลัพธ์ (OUTPUT) ข้อมูลที่ต้องนำเข้า (INPUT) และขั้นตอนการประมวลผลแล้ว จึงนำมาเขียนเป็นผังงานดังภาพที่ 1
- 2.4 เขียนโปรแกรม (programming)  
ผู้ประดิษฐ์ได้เขียนโปรแกรมด้วยภาษา BASIC (Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code) ที่แสดงผลภาษาไทยได้ (TMBASIC) โดยเขียนโปรแกรมตามขั้นตอนในผังงาน

ตัวโปรแกรมแบ่งเป็น โปรแกรมหลัก (MAIN PROGRAM) และ โปรแกรมย่อย (SUBROUTINE) โปรแกรมหลักทำหน้าที่ อ่านและพิมพ์คำแนะนำการใช้ โปรแกรมที่จอภาพ แสดงรายการหลัก (MAIN MENU) พร้อมทั้ง ข้อมูลเบื้องต้นของสถานการณ์จำลอง รับค่าตัวแปร เมื่อผู้ใช้กดปุ่มบนแป้นพิมพ์ ประมวลค่าตัวแปรนั้น และสั่ง ดำเนินการต่อไปยังโปรแกรมย่อยต่าง ๆ ส่วนของโปรแกรม ย่อยซึ่งมีหลายโปรแกรม ทำหน้าที่ต่าง ๆ กันไป เช่น การ พิมพ์ INVERSE การพิมพ์ภาพกราฟฟิก การอ่านข้อมูล ของรายการย่อย (SUBMENU) เพื่อแสดงที่จอภาพ การ คำนวณคะแนนของแต่ละรายการย่อย เป็นต้น

#### 2.5 ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม (testing and debugging)

ผู้ประดิษฐ์ได้บรรจุเนื้อหาวิชา การใช้ยา รักษาอาการหอบหืดในรูปปัญหาของผู้ป่วย เพื่อทดสอบการทำงาน ของโปรแกรม และแก้ไขจุดบกพร่อง จนใช้การได้ดี

#### 2.6 การบรรจุเนื้อหาวิชา

ทำได้โดย พิมพ์เนื้อหาวิชาด้วยโปรแกรม KSTAR4 ตามรูปแบบที่กำหนด เพิ่มข้อมูล 1 เพิ่ม บรรจุ เนื้อหาของรายการหลักเพิ่มละ 1 เรื่อง เช่น แฟ้มที่ 1 บรรจุ คำตอบของอาการแต่ละอาการ ที่ผู้ป่วยต้องตอบ พร้อมกับ คะแนน และ COMMENT ที่ผู้เขียนบทเรียนจะให้กับ ผู้เรียน แฟ้มที่ 2 บรรจุ ผลการตรวจร่างกายระบบต่าง ๆ คะแนน และ COMMENT เป็นต้น สำหรับการใส่เนื้อหา ในส่วนของการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้วิธีการ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประเมินความก้าวหน้า และความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเอง<sup>(6)</sup>

#### 2.7 ทดลองใช้ตั้งแต่ มิถุนายน 2528 ถึง ตุลาคม 2530

ขั้นตอนนี้เป็นส่วนหนึ่งของการบำรุงรักษา โปรแกรม (MAINTENANCE) โดยเชิญอาจารย์ นิสิต แพทย์ ทดลองใช้โปรแกรม และให้ข้อคิดเห็นหรือคำติชม (COMMENT) ผู้ประดิษฐ์ทำการปรับปรุงโปรแกรมเป็น ระยะ ๆ

ขณะนี้โปรแกรมนี้มีเนื้อหาวิชาที่ใช้ได้แล้ว คือ

1. DYSPNEA\*
2. AGN\*\*
3. PULPITIS\*\*\*

## ผลการประดิษฐ์

### 1. ลักษณะและการทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมจำลองสถานการณ์ทางคลินิกเพื่อการตัดสินใจเลือกใช้อย่างเหมาะสมนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนแรกเป็นการจำลองสถานการณ์ทางคลินิก ให้แก่ผู้เรียน เช่น กำหนดสถานการณ์ว่ามีผู้ป่วยชายไทยอายุ 40 ปี มาโรงพยาบาลด้วยอาการหอบเหนื่อย แพทย์จะต้องตัดสินใจให้การรักษารีบด่วน ชักประวัติ ตรวจร่างกายและ ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเท่าที่จำเป็น แพทย์จะต้องสามารถ แปลผลข้อมูลที่ได้รับตลอดจนให้การวินิจฉัยเบื้องต้นและให้การรักษารับขั้นตอนไป ในการตัดสินใจเลือกดำเนินการแต่ละชนิด จะมีข้อมูลป้อนกลับพร้อมคำติชม มีการให้คะแนนหากเป็นการดำเนินการที่เหมาะสม และตัดคะแนนหากการตัดสินใจ นั้นไม่เหมาะสมกับสถานการณ์หรืออาจเป็นอันตรายต่อผู้ป่วย โดยที่จะมีการให้คำแนะนำ (guidance) สำหรับการเลือกขั้นตอนการปฏิบัติที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนด้วย

ส่วนที่สอง เป็นการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้คำถามแบบข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก เมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบแล้ว โปรแกรมจะตรวจ คำตอบนั้นและให้การเฉลยด้วยภาพกราฟฟิกแสดงให้เห็นว่า ตอบถูกหรือตอบผิด หากตอบถูกก็จะมีคำชม ให้คะแนน พร้อมด้วยคำอธิบายเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะตอบ คำถามข้อต่อไปได้ หรือจะเลือกตัวเลือกอื่นเพื่อดูคำอธิบาย ก่อนก็ได้ ในกรณีที่ผู้เรียนเลือกคำตอบผิดก็จะได้รับคำชี้แจง หรืออธิบายเพิ่มเติม และมีโอกาสตอบใหม่ซึ่งจะต้องตอบจนกว่าจะถูกโปรแกรมจึงจะยอมให้ไปยังคำถามถัดไปได้ โดย อาจมีการสรุป concept ที่สำคัญเป็นการสอนเสริมอีก 1 จอภาพก่อนขึ้นคำถามถัดไป ในขณะที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบ นี้ ที่หน้าจอจะปรากฏคะแนน จำนวนข้อที่เหลือและเวลาที่ ใช้ไปเพื่อเป็นข้อมูลแก่ผู้เรียน เมื่อทำแบบทดสอบครบทุก 5 ข้อ คำถามข้อที่ผู้เรียนเคยตอบผิดจะถูกนำกลับมาถามใหม่ เพื่อทดสอบความเข้าใจ และวนอยู่เช่นนี้จนกว่าจะครบคำถาม ที่มีอยู่ โดยที่ผู้เรียนสามารถเลิกเรียนได้ทุกขณะที่ต้องการ จากนั้นโปรแกรมจะสรุปผลการประเมินให้ผู้เรียนทราบ โดย แสดงเวลาที่ใช้ไปในการวิเคราะห์ปัญหาของผู้ป่วย คะแนน ที่ผู้เรียนทำได้ แยกตามหัวข้อต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนพิจารณา ได้ว่าตนควรปรับปรุงในเรื่องใด

\*เขียนเนื้อหาโดย ผศ.นพ.พิสนธิ์ จงตระกูล

\*\*เขียนเนื้อหาโดย พ.อ.พ.ญ.วณิช วรรณพฤษ

\*\*\*เขียนเนื้อหาโดย อ.ทญ.จิตสุดา จันทร์เจริญ

โปรแกรมทั้ง 2 ส่วนนี้จะแสดงผลทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษได้เต็มที่ 25 บรรทัด ใน 1 จอภาพ ตัวอักษรบนจอภาพสามารถกำหนดสีต่าง ๆ กันได้ 6 สีเพื่อการเน้นข้อความและเพิ่มความน่าอ่านบนจอภาพ มีการใช้ภาพกราฟฟิคประกอบเพื่ออธิบายวิธีการใช้โปรแกรมเพื่อสื่อ

ความหมาย ตลอดจนเพื่อนำบางส่วนของจอภาพและเพิ่มความสวยงามของจอภาพ

ลักษณะและการทำงานของโปรแกรมทั้งสองส่วน สามารถเขียนเป็นผังงาน (flowchart) ได้ดังภาพที่ 1

**FIGURE 1 FLOWCHART FOR CLINICAL SIMULATION PROGRAM FOR RATIONAL DRUG PRESCRIPTION**

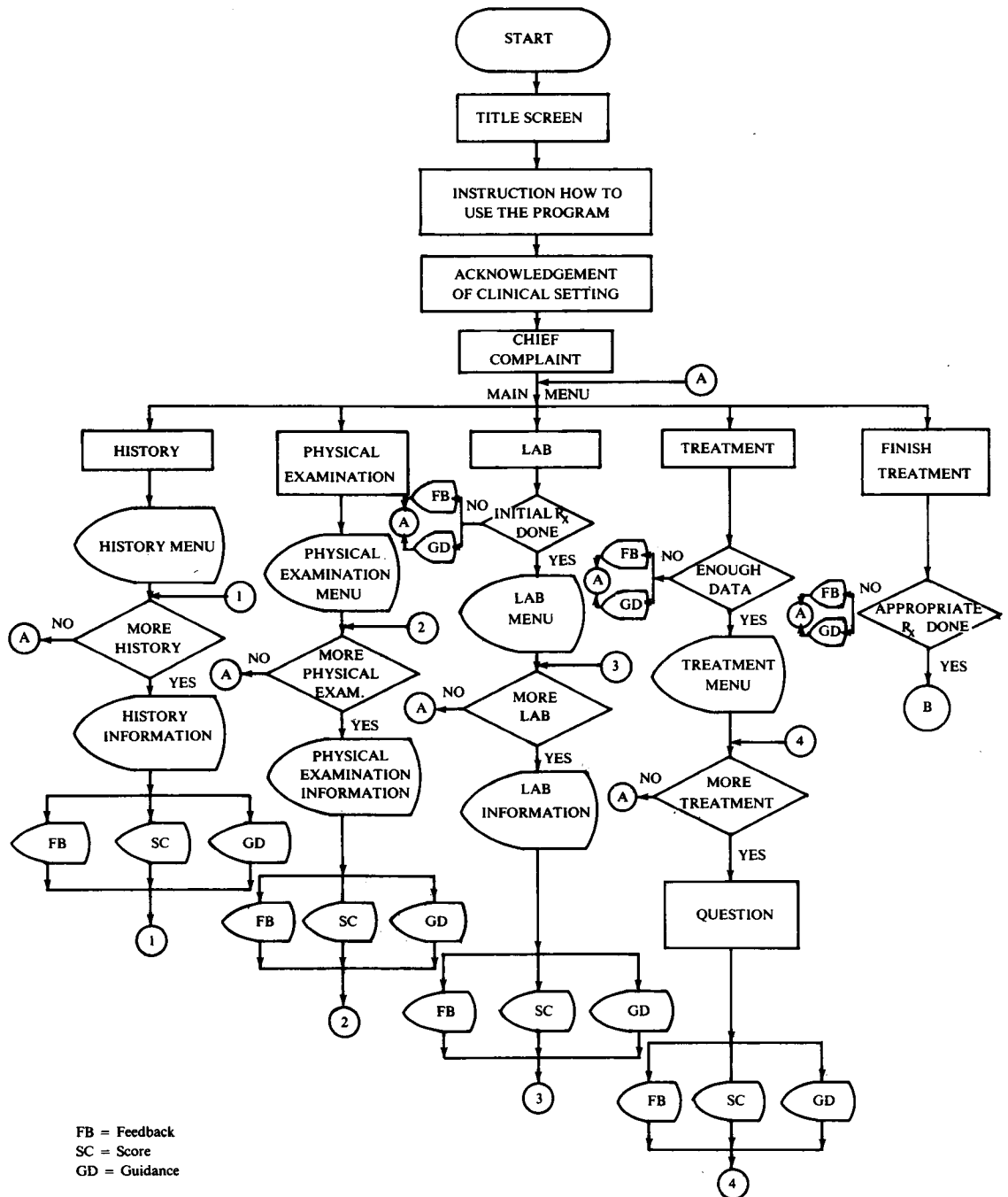
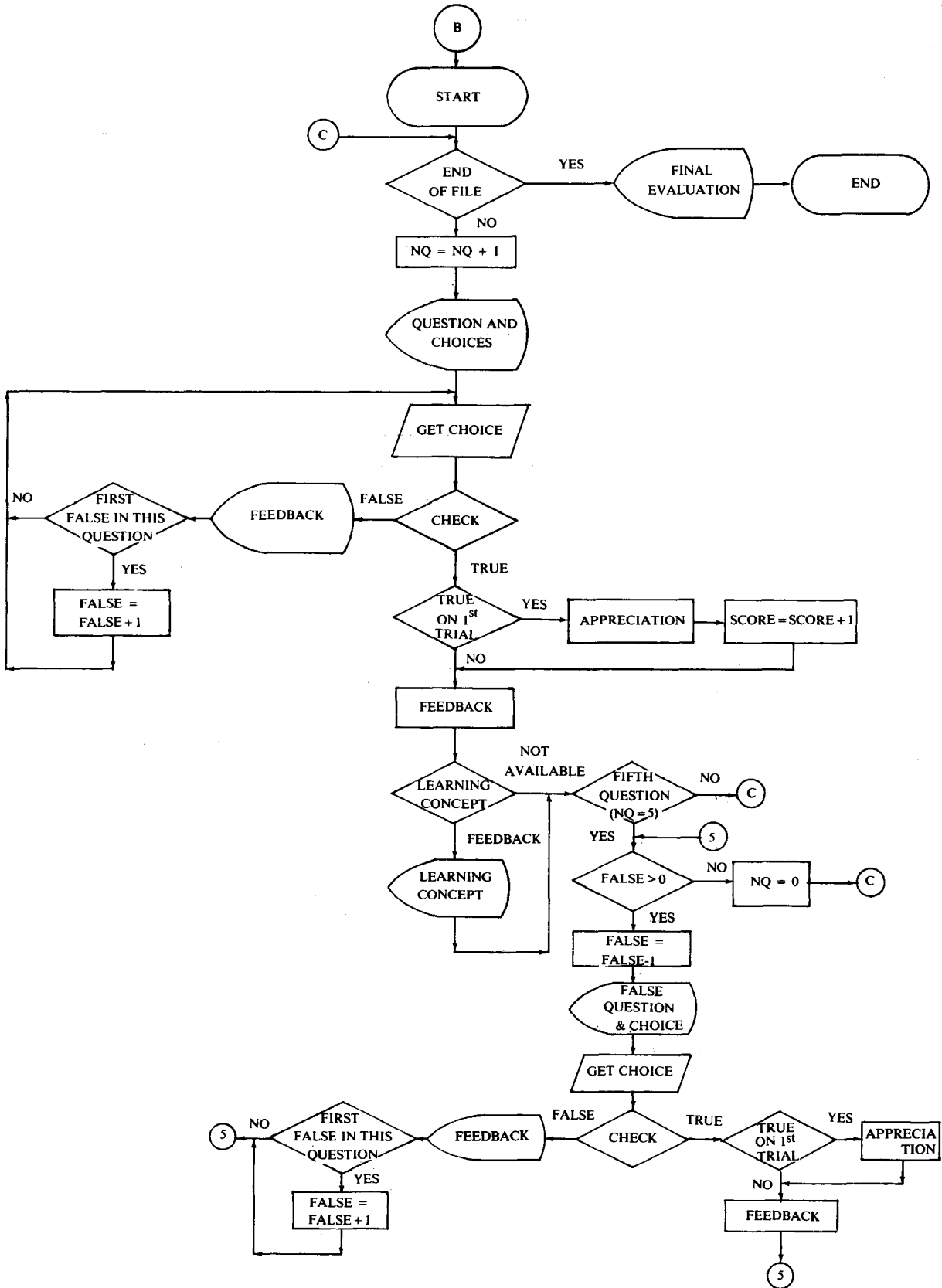


FIGURE 1 (CONT.)



## 2. วิธีใช้โปรแกรม

2.1 โปรแกรมได้ถูกออกแบบให้ใช้งานโดยผู้ที่ไม่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์มาก่อน เมื่อใส่แผ่นจานแม่เหล็กที่มีโปรแกรมใน disk drive A เปิดสวิทช์เครื่อง โปรแกรมจะดำเนินไปโดยอัตโนมัติ (autoexecution)

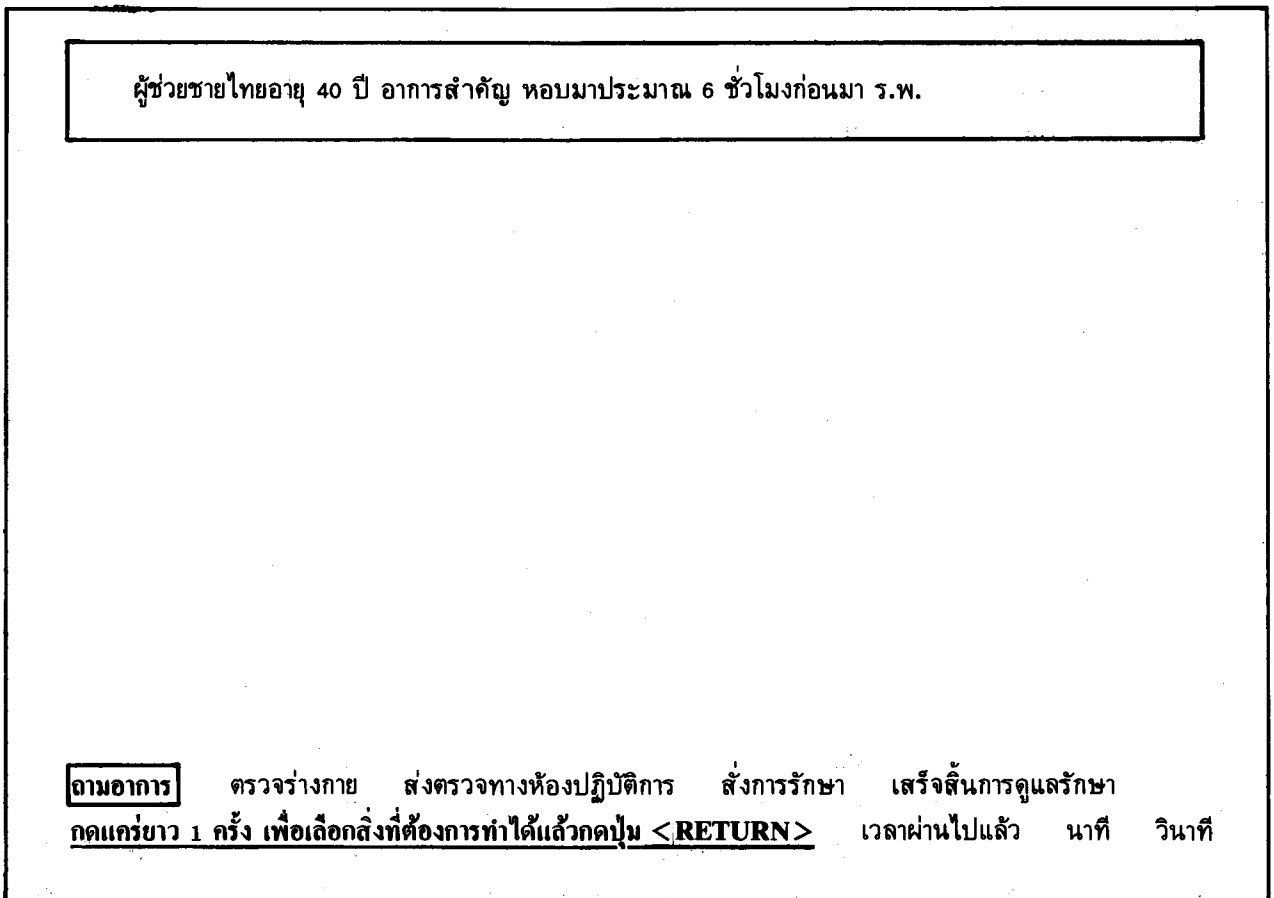
โดยที่จอภาพแรกจะปรากฏ TITLE SCREEN ซึ่งประกอบด้วย ชื่อโปรแกรมและชื่อผู้สร้างโปรแกรม

จอภาพถัดไปจะเป็น OPENING SCENE บอกบทบาทและหน้าที่ของผู้เรียน และวิธีใช้โปรแกรม

2.2 เมื่อผู้เรียนกดปุ่ม RETURN ตามคำแนะนำบนจอภาพ โปรแกรมจะนำเข้าสู่บทเรียน โดยแสดงผลที่บรรทัดแรกของจอภาพ เป็นลักษณะอาการนำของผู้ป่วยที่มาที่ห้องฉุกเฉิน ซึ่งข้อความดังกล่าวจะปรากฏอยู่ตลอดเวลาบนจอภาพตลอดทั้งโปรแกรมส่วนที่ 1 นี้

ที่บรรทัดล่างของจอภาพ มีรายการ 5 รายการให้เลือกทำ และบรรทัดสุดท้าย อธิบายวิธีการเลือกสิ่งที่ต้องการทำ คือถ้ากดแคร่ยาว (spacebar) 1 ครั้ง โปรแกรมจะเลื่อนแสงสว่าง (highlight) ไปปรากฏบนรายการถัดไป ถ้าตัดสินใจจะดำเนินรายการนั้นก็กดปุ่ม RETURN ตัวอย่างจอภาพนี้แสดงในภาพที่ 2

FIGURE 2 MAIN MENU SCREEN



2.3 สมมติว่าผู้เรียนเลือก "ถามอาการ" ผู้ป่วยก่อน ที่ด้านซ้ายกลางจอภาพจะปรากฏรายการของประวัติผู้ป่วยให้ผู้เรียนเลือก ซึ่งยังคงใช้วิธีการเดิมในการเลือกคือกดแคร่ยาวเพื่อเลือกหัวข้อที่ต้องการถาม เมื่อเลือกได้แล้วให้กดปุ่ม RETURN ซึ่งจะใช้วิธีการนี้เรื่อยไปตลอดทั้งโปรแกรม ทำให้ง่ายต่อการใช้นี้เนื่องจากผู้เรียนต้องเลือกเพียงว่าจะกด

แคร่ยาวหรือปุ่ม RETURN เท่านั้น ในหน้าจอส่วนที่เหลือจัดเตรียมไว้สำหรับแสดงคำตอบของผู้ป่วย สำหรับแสดงคำติชมหรือให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนจากผู้เขียนบทเรียน ให้คะแนน หากผู้เรียนเลือกซักถามอาการที่จำเป็นและเหมาะสมกับสถานการณ์ ในกรณีที่ถามคำถามที่ไม่จำเป็น ผู้เรียนจะไม่ได้คะแนนแต่ก็จะไม่ถูกตัดคะแนน ดังแสดงในภาพที่ 3

**FIGURE 3 A LIST FOR HISTORY TAKING ALONG WITH PATIENT RESPONSE AND FEEDBACK OR GUIDANCE FROM THE LESSON'S AUTHOR**

ผู้ชายไทยอายุ 40 ปี อาการสำคัญ หอบมาประมาณ 6 ชั่วโมงก่อนมา ร.พ.

เคยมีอาการอย่างนี้มาก่อนหรือเปล่า  
 อาชีพอะไร  
 มีครอบครัวหรือยัง  
 เคยเป็นแบบนี้บ่อยแค่ไหน  
 มีอาการไ้อด้วยไหม

**มีไข้มาก่อนหรือเปล่า**

ทานยามาแล้วหรือยัง  
 มีประวัติเป็น DM, HYPERTENSION, หรือ TB หรือเปล่า  
 บ้านอยู่ไหน  
 เลิกซั๊กประวัติ

คำตอบ.....รู้สึกแน่นเนื้อครั้นตัวหนักหน่อยครับ.....

COMMENT.....ถ้าผู้ป่วยมีไข้ อาการหอบนี้อาจมีสาเหตุจากโรคติดเชื้อ.....

คะแนน 2

**ถามอาการ**

ตรวจร่างกาย    ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ    ส่งการรักษา    เสร็จสิ้นการดูแลรักษา

กดแกระยาว 1 ครั้งเพื่อเลือกสิ่งที่ต้องการทำได้แล้วกดปุ่ม <RETURN>    เวลาผ่านไปแล้ว    1 นาที    2 วินาที

2.4 เมื่อผู้เรียนซักประวัติผู้ป่วยเสร็จแล้วและเลือกทำการตรวจร่างกายเป็นอันดับต่อไป การแสดงผลที่จอภาพจะต่างไปจากเดิมเล็กน้อย กล่าวคือรายการการตรวจร่างกายระบบต่าง ๆ จะปรากฏที่ด้านซ้ายของจอภาพ เมื่อเลือกการตรวจระบบใด จะมีผลการตรวจปรากฏที่ด้านขวาของจอภาพและยังคงมีคำติชม คำแนะนำ ประกอบในลักษณะเดิม ดังแสดงในภาพที่ 4

2.5 หากผู้เรียนเลือกการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการโดยที่ยังไม่ได้ให้การรักษาใด ๆ แก่ผู้ป่วยเลย โปรแกรมจะไม่แสดงรายการการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการให้เลือก แต่จะเตือนผู้เรียนให้สั่งการรักษาที่จำเป็นแก่ผู้ป่วยก่อน เมื่อได้ข้อมูลจากการซักประวัติ และการตรวจร่างกายตามสมควร

แล้ว ตามรายการการรักษาที่ปรากฏใน 4 บรรทัดแรกของจอภาพ เมื่อผู้เรียนเลือกการรักษาหรือให้ยาชนิดใดก็ตาม ที่กลางจอภาพจะปรากฏคำถามตามถึงความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับยานั้นหรือวิธีการรักษานั้น ๆ ที่ผู้เรียนควรคำนึงถึงในการรักษาผู้ป่วย เช่นคำถามเกี่ยวกับขนาดของยา (dosage) วิธีการให้ยา และผลข้างเคียงที่ต่อระมัดระวังจากการให้ยาเป็นต้น ถ้าผู้เรียนเลือกให้การรักษาที่ไม่เหมาะสมหรือไม่สามารถให้เหตุผลทางเภสัชวิทยาประกอบการเลือกนั้นได้จะถูกตัดคะแนนในส่วนนี้ ดังตัวอย่างแสดงในภาพที่ 5

ทุกครั้งที่ผู้เรียนเลือกสั่งการรักษาอย่างใดอย่างหนึ่งผู้เรียนจะต้องตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับการเลือกให้ยาหรือวิธีการรักษานั้น ๆ โดยจะเป็นคำถามในลักษณะ



ปรนัย 2 ตัวเลือก ซึ่งใน 2 ตัวเลือกนั้นอาจถูกทั้ง 2 ตัวเลือก ถูกตัวเลือกเดียว หรือไม่ถูกเลยทั้ง 2 ตัวเลือก ดังตัวอย่างใน ภาพที่ 6

แล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการได้ รูปแบบแสดงผลบนจอภาพของเรื่องนี้มีลักษณะคล้ายกับการแสดงผลของการตรวจร่างกาย ตามตัวอย่างที่แสดงในภาพที่ 7

2.6 หลังจากให้การรักษาที่จำเป็นสำหรับผู้ป่วย

**FIGURE 4 A LIST FOR PHYSICAL EXAMINATION WITH RELATED INFORMATION AND COMMENT**

ผู้ป่วยชายไทยอายุ 40 ปี อาการสำคัญ หอบมาประมาณ 6 ชั่วโมงก่อนมา ร.พ.

GENERAL APPEARANCE	CHEST WALL	RETRACTION OF INTERCOSTAL SPACE
VITAL SIGN	BREATH SOUND	GENERALIZED WHEEZING BOTH LUNGS
HEENT		WITH COARSE CREPITATION
HEART		FORCE EXPIRATORY PHASE
<b>LUNG</b>		DIMINISHED BREATH SOUND
ABDOMEN	VOCAL RESONANCE	EQUAL BOTH LUNGS
EXTREMITIES		
SKIN		
NEUROLOGICAL SIGN		

เสร็จสิ้นการตรวจร่างกาย

**COMMENT** อาการแสดงถึง OBSTRUCTIVE AIRWAY DISEASE แบบ GENERALIZE ไม่ใช่ FOCAL ไม่พบลักษณะของ LUNG PARENCHYMAL DISEASE หรือ FLUID OR MASS

คะแนน 9      คะแนน 2

ถามอาการ      **ตรวจร่างกาย**      ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ      ส่งการรักษา      เสร็จสิ้นการดูแลรักษา

กดแคร่ยาว 1 ครั้งเพื่อเลือกสิ่งที่ต้องการทำ      ได้แล้วกดปุ่ม<RETURN>      เวลาผ่านไปแล้ว 3 นาที      7 วินาที

2.7 เมื่อเสร็จสิ้นการรักษาแล้ว โปรแกรมจะเข้าสู่ส่วนที่เป็นการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยแสดงคำถามที่บรรทัดบนสุดของจอภาพ บรรทัดต่อ ๆ มาแสดงตัวเลือบบรรทัดละ 1 ตัวเลือก ทั้งหมดมี 4 ตัวเลือก เป็นชนิดที่มีคำตอบถูกที่สุดคำตอบเดียว (one best response) ถัดจากตัวเลือกลงไปเป็นกรอบแสดงคำติชมและคำอธิบาย ได้กรอบนี้เป็นบรรทัดแสดงคะแนน เวลาที่ใช้ไป และบรรทัดแสดงวิธีการเลือกตัวเลือก ดังภาพที่ 8

2.8 เมื่อเลือกคำตอบแล้ว จะปรากฏวงกลมล้อมรอบตัวเลือก โปรแกรมจะตรวจคำตอบ หากผู้เรียนตอบผิด จะมีเครื่องหมายกากบาท (x) หน้าตัวเลือก มีคำอธิบายแก้ไขความเข้าใจผิด และให้โอกาสเลือกตอบใหม่ จนกว่าจะ

ได้คำตอบที่ถูกจึงไปทำข้อถัดไปได้ ซึ่งเมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกจะมีเครื่องหมายถูก (✓) หน้าตัวเลือกพร้อมทั้งเสียง BEEP 1 ครั้ง มีคำอธิบายเพิ่มเติมเพื่อเสริมความเข้าใจ ถ้าเป็นการเลือกครั้งแรกและตอบถูกจะได้คะแนน 1 คะแนน เมื่อทำครบทุก 5 ข้อ โปรแกรมจะนำข้อที่ผู้เรียนเคยตอบผิดมาถามใหม่ วนซ้ำเช่นนี้จนหมดคำถาม ตัวอย่างผลการเลือกคำตอบของผู้เรียนแสดงในภาพที่ 9

ลักษณะของคำถามที่นำมาถามในส่วนนี้จะมุ่งไปที่การถามข้อความรู้ที่สำคัญอันเป็นพื้นฐานสำหรับการตัดสินใจเลือกใช้อย่างเหมาะสม ตลอดจนความรู้ด้านคลินิกเบื้องต้นซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (basic science knowledge) ที่นิสิตเรียนแล้วจากภาควิชา

ต่าง ๆ ทางปริทัศน์เช่นพยาธิวิทยา สรีรวิทยา กายวิภาคศาสตร์ และจุลชีววิทยาเป็นต้น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในลักษณะบูรณาการ (integration) ดังตัวอย่างคำถามในรูปแบบที่ 10

2.9 หลังจากที่คุณเรียนทำแบบฝึกหัดครบแล้ว โปรแกรมจะสรุปผลการประเมินแสดงคะแนนที่คุณเรียนทำได้

แยกตามหัวข้อ และแสดงเวลาที่ใช้ไปในการแก้ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนพิจารณาได้ว่าตนควรหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องใด และหากต้องการฝึกหัดการตัดสินใจอีก โปรแกรมก็จะกลับไปเริ่มต้นใหม่ได้อีก ผลการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนแสดงในภาพที่ 11

FIGURE 5 A LIST OF POSSIBLE CHOICES FOR THERAPY WITH QUESTION ASKING THE PHARMACOLOGICAL BASIS OF THERAPEUTICS AND COMMENT

ผู้ป่วยชายไทยอายุ 40 ปี อาการสำคัญ หอบมาประมาณ 6 ชั่วโมงก่อนมา ร.พ.

DIGITALIS	ISUPREL	OXYGEN	<b>ADRENALINE</b>
PENICILLIN	BICARBONATE	DIAZEPAM	FUROSEMIDE
AMINOPHYLLINE	PREDNISOLONE	IV FLUID	ENDOTRACHEAL INTUBATION

เสร็จสิ้นการรักษา

ท่านจะให้ยาด้วยวิธีใด

1. **IM**
2. SUBCUTANEOUS

ไม่ถูกต้อง การให้ด้วยวิธีนี้ยาจะถูกดูดซึมได้ช้า

กดปุ่มใดก็ได้เพื่อตอบคำถามถัดไปเกี่ยวกับ Adrenaline

คะแนน 9	คะแนน 2	คะแนน -1	
ตามอาการ	ตรวจร่างกาย	ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ	<b>ตั้งการรักษา</b>
กดแคร่ยาว 1 ครั้งเพื่อเลือกสิ่งที่ต้องการทำ	ได้แล้วกดปุ่ม <RETURN>	เสร็จสิ้นการดูแลรักษา	เวลาผ่านไปแล้ว 3 นาที 12 วินาที

**FIGURE 6 AN EXAMPLE OF QUESTION ASKING THE PHARMACOLOGICAL BASIS OF THERAPEUTICS AND CHOICES**

โปรดให้เหตุผลในการให้ Diazepam ในผู้ป่วยรายนี้

ก. เพราะต้องการลดความกระวนกระวายของผู้ป่วย

ข. เพราะผู้ป่วยหอบจาก HYPERVENTILATION SYNDROME

การให้ Adrenaline มีข้อควรระมัดระวังอย่างไร

ก. ห้ามให้ในผู้สูงอายุ

ข. ห้ามให้ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงหรือมีชีพจรเร็วมาก

เมื่อให้ Adrenaline แก่ผู้ป่วยแล้ว 3 ครั้งอาการไม่ดีขึ้น ท่านจะทำอย่างไร

ก. ให้ซ้ำอีกเรื่อย ๆ จนกว่าอาการจะดีขึ้น

ข. ให้ Aminophylline

**FIGURE 7 AN EXAMPLE OF INFORMATION AND COMMENT GIVEN TOWARD THE LABORATORY INVESTIGATION REQUESTED**

ผู้ป่วยชายไทยอายุ 40 ปี อาการสำคัญ หอบมาประมาณ 6 ชั่วโมงก่อนมา ร.พ.

<b>CBC</b>	Hct 40 vol %	Hb 13.5 gm%
UA	WBC 9,500	L 51% PMN 40% M 5% E 4%
ELECTROLYTE	Platelets	adequate
BUN & CREATININE		
BLOOD SUGAR		
CHEST X-RAY		
BLOOD GAS		
LFT		

เสร็จสิ้นการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

**COMMENT** ผู้ป่วยรายนี้ไม่คิดน่าจะหอบจากภาวะเกี่ยวเนื่องกับ anemia จำนวนเม็ดเลือดขาวปกติไม่ป่งถึงภาวะการติดเชื้อแบคทีเรีย

คะแนน 9	คะแนน 8	คะแนน 2	คะแนน 1
ถามอาการ	ตรวจร่างกาย	ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ	สั่งการรักษา
กดแตรยาว 1 ครั้งเพื่อเลือกสิ่งที่ต้องการทำ	ได้แล้วกดปุ่ม < RETURN >	เวลาผ่านไปแล้ว 13 นาที	57 วินาที

FIGURE 8 FORMATIVE EVALUATION QUESTION AS DISPLAYED ON VDU SCREEN

1. ผป. รายนี้หอบจากสาเหตุอะไร

A. หัวใจวาย (CONGESTIVE HEART FAILURE)

B. หืด (ASTHMA)

C. ภาวะ ACIDOSIS

D. ปอดบวม (PNEUMONITIS)

-----

--คำถามชุดนี้มี-15-ข้อ-----คะแนน = 0/1-----เวลาผ่านไปแล้ว-0-นาที- 10วินาที

เลือกอักษรที่ต้องการตอบ หรือกดแคร่ยาวเพื่อเลือกข้อ - ได้แล้วกดปุ่ม <RETURN> -

FIGURE 9 AN EXAMPLE OF FEEDBACK GIVEN ACCORDING TO STUDENT ANSWER

1. ผป. รายนี้หอบจากสาเหตุอะไร

A. หัวใจวาย (CONGESTIVE HEART FAILURE)

B. หืด (ASTHMA)

C. ภาวะ ACIDOSIS

× (D.) ปอดบวม (PNEUMONITIS)

-----

ผป.รายนี้เคยเป็นเช่นนี้เดือนละ 2-3 ครั้ง ผู้ป่วยไม่มีไข้ ฟังปอดไม่ได้ยินเสียง Crepitation หรือลักษณะ  
ของ Consolidation ผู้ป่วยรายนี้จึงไม่มีข้อมูลที่จะให้การวินิจฉัยว่าเป็นปอดบวม

-----

--คำถามชุดนี้มี -15-ข้อ-----คะแนน = 0/1-----เวลาผ่านไปแล้ว-0-นาที- 40วินาที

เลือกอักษรที่ต้องการตอบ หรือกดแคร่ยาวเพื่อเลือกข้อ - ได้แล้วกดปุ่ม <RETURN> -

**โปรดตอบใหม่อีกครั้ง**

**FIGURE 10** EXAMPLE OF FORMATIVE EVALUATION QUESTIONS ASKING RELEVANT KNOWLEDGE IN SEVERAL BASIC SCIENCE DISCIPLINES AS THE BASIS FOR RATIONAL DRUG PRESCRIPTION

เสียง WHEEZING เกิดจากส่วนใดของระบบทางเดินหายใจ

- ก. Pharynx
- ข. Larynx
- ค. Trachea
- ง. Bronchus

การหอบในระยะแรกจะก่อให้เกิดภาวะใดต่อไปนี้

- ก. Metabolic Acidosis
- ข. Metabolic Alkalosis
- ค. Respiratory Acidosis
- ง. Respiratory Alkalosis

**FIGURE 11** FORMATIVE EVALUATION CONCLUSION AS DISPLAYED TO LEARNER

ประเมินผล	
1. กระบวนการความคิด การตัดสินใจ	18 คะแนน จาก 20 คะแนน
2. ความสามารถในการซักประวัติ	20 คะแนน จาก 20 คะแนน
3. ความสามารถในการรวบรวมข้อมูล ในการตรวจร่างกาย	16 คะแนน จาก 20 คะแนน
4. ความสามารถในการรักษา	15 คะแนน จาก 20 คะแนน
5. ความสามารถในการส่งตรวจทาง ห้องปฏิบัติการและการแปลผล	10 คะแนน จาก 20 คะแนน
6. เวลาที่ใช้ไปทั้งสิ้น	21 นาที 7 วินาที

ขอบคุณที่มาใช้บริการ เราคงได้พบกันบ่อย ๆ

**วิจารณ์**

โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ทางคลินิก  
เพื่อการตัดสินใจเลือกใช้อย่างเหมาะสมนี้ เหมาะสำหรับ

นิสิตแพทย์ระดับปรีคลินิก ซึ่งมีความรู้พื้นฐานทางเภสัชวิทยา  
ในเรื่องการเลือกใช้ยา แต่ยังคงขาดทักษะในการใช้วิจารณญาณ  
ในการเลือกใช้ยาให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ทั้งนี้เนื่องมา

จากการเรียนการสอนในระดับปริคณิสิกที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ไม่เปิดโอกาสให้มีการฝึกปฏิบัติกับผู้ป่วยจริง ระดับความสามารถในการเรียนรู้จึงสามารถบรรลุได้แต่เพียงระดับ cognitive ขึ้นจำและเข้าใจ ไม่สามารถบรรลุถึงระดับการเรียนรู้ที่สูงกว่าเช่นระดับ วิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมิน รวมทั้งยังไม่สามารถบรรลุถึงส่วนของ skill และ attitude อีกด้วย และถึงจะมีการจัดการให้มีการฝึกปฏิบัติจริงกับผู้ป่วย นิสิตแพทย์ในระดับปริคณิสิกในหลักสูตรปัจจุบันยังขาดความรู้ในเรื่อง symptoms and signs รวมทั้งครูแพทย์ที่จะคอยควบคุมดูแลนิสิตให้ทั่วถึงในการทดลองฝึกปฏิบัติการเลือกสั่งยาแก่ผู้ป่วยนั้นมีไม่เพียงพอเพราะการเรียนในระยาระดับปริคณิสิกเป็นการเรียนกลุ่มใหญ่คราวละ 100-150 คน จึงเป็นการเสี่ยงต่ออันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ป่วย ในขณะที่นิสิตทดลองฝึกปฏิบัติกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะช่วยลดภาระของครูแพทย์ในการติดตามประเมินผลนิสิต ทั้งนี้เพราะตัวโปรแกรมจะคอยให้คำชี้แนะตลอดจนให้การประเมินผลแก่นิสิตด้วยตัวโปรแกรมเอง รวมทั้งโปรแกรมจะยินยอมให้มีการเลือกปฏิบัติที่ผิดพลาดได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย

การรอให้นิสิตขึ้นไปฝึกปฏิบัติกับผู้ป่วยเมื่อนิสิตขึ้นไปอยู่ในชั้นคลินิกแล้วอย่างที่ปฏิบัติกันอยู่นั้นอาจเป็นผลเสีย ทั้งนี้เพราะนิสิตที่ขึ้นคลินิกมักจะมีคดีข้อสิ่งที่รุ่นพี่หรืออาจารย์ปฏิบัติบนหอผู้ป่วยเป็นแบบอย่างและปฏิบัติเลียนแบบไปโดยไม่ทันได้ใช้วิจารณ์ญาณทั้งนี้เพราะความรู้เดิมที่มีอยู่เป็นเพียงระดับความจำและความเข้าใจ ยังไม่ถึงระดับวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมิน ในขณะที่มีการใช้อย่างเช่นยาปฏิชีวนะอย่างไม่สมเหตุสมผลกันอยู่อย่างมากมาย โดยแพทย์และอาจารย์แพทย์ที่ปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วย<sup>(11,12,13,14,15,16)</sup> นิสิตแพทย์เหล่านี้ก็อาจจะถูกหล่อหลอมให้ออกมาในลักษณะคล้ายคลึงกับเบ้าหลอมที่เป็นแม่แบบ ดังนั้น การจัดการประสบการณ์เรียนรู้ให้นิสิตแพทย์มีความรู้เกสัชวิทยาในระดับวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินตั้งแต่ในระดับปริคณิสิกจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น โปรแกรมนี้จึงถูกออกแบบขึ้นเพื่อช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวทางหนึ่ง

Nardone และคณะ<sup>(17)</sup> ได้นำโปรแกรม TAKEHX (Take-a-History) ซึ่งปรับปรุงจากระบบ CASE (Computer-Aided Simulation of the Clinical Encounter) ของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย โอไฮโอ มาใช้สอนการซักประวัติแก่นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัย โอเรกอน พบว่าข้อดีของโปรแกรมที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้คือ สามารถประมวลผลได้ด้วยตัวโปรแกรมเอง (self-contained) ไม่มีความจำเป็นต้องใช้ผู้ป่วยจริงและผู้สอน

ไม่ต้องอยู่ด้วยตลอดเวลา และให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) แก่ผู้เรียนได้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในหลักการทางแพทยศาสตรศึกษา และให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) แก่ผู้เรียนได้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในหลักการทางแพทยศาสตรศึกษา ส่วนในประเทศแคนาดา Bidwell และคณะ<sup>(18)</sup> ได้สร้างบทเรียนแบบการจำลองสถานการณ์ สำหรับการสอนและการทดสอบ (teaching-testing simulation) ทางกุมารเวชศาสตร์ ชื่อ PMPs (Patient-management problems) เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาทางคลินิก พบว่าบทเรียนลักษณะนี้ได้ช่วยลดภาระการสอนของอาจารย์ลง ผู้เรียนได้เพิ่มพูนประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคลินิกทั้งปัญหาธรรมดาและปัญหาที่ซับซ้อนโดยขึ้นกับความเร็วในการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ตระหนักถึงผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วยอันอาจเกิดขึ้นได้จากการตรวจวินิจฉัยและให้การรักษาที่ไม่เหมาะสม

จะเห็นได้ว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทจำลองสถานการณ์ทางคลินิกเป็นสื่อการสอนที่เป็นประโยชน์ชนิดหนึ่ง มีผู้ผลิตบทเรียนในลักษณะดังกล่าวขึ้นใช้ในต่างประเทศเป็นจำนวนมาก แต่บทเรียนดังกล่าวมักมีราคาแพงและสถานการณ์ที่ถูกจำลองขึ้นเพื่อผู้เรียนในสิ่งแวดล้อมหนึ่งอาจไม่เหมาะสมกับผู้เรียนในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป การผลิตบทเรียนในลักษณะดังกล่าวขึ้นใช้เองในประเทศไทยจึงเป็นสิ่งเหมาะสมและจำเป็น

จากการทดลองใช้และปรับปรุงโปรแกรมดังกล่าวที่ได้ประดิษฐ์ขึ้นในช่วงระยะเวลาประมาณ 2 ปีพบว่าโปรแกรมนี้มีคุณสมบัติตรงตามที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ทุกประการ กล่าวคือ สามารถแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ มีกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาทางคลินิกของผู้ป่วยซึ่งจำเป็นสำหรับการตัดสินใจเลือกใช้ในแต่ละกรณี นิสิตแพทย์หรือผู้สนใจสามารถเข้าบทเรียนได้โดยง่าย (user-friendly) ให้นิสิตแพทย์ซึ่งเรียนวิชาเกสัชวิทยาได้ฝึกหัดตัดสินใจเลือกใช้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ก่อนขึ้นไปปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วย มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ใช้เวลาในแต่ละบทเรียนไม่เกิน 30 นาที ทำท่ายให้คิดแก้ปัญหา (challenging) มีการประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) และการแนะนำทาง (guidance) ที่เหมาะสม มีลักษณะเป็นโปรแกรมแม่ (Authoring Software) ซึ่งสามารถนำเนื้อหาต่าง ๆ บรรจุลงในโปรแกรมได้โดยง่าย และมีการใช้สี ภาพกราฟฟิก และเสียงประกอบบทเรียนอย่างเหมาะสม เพื่อเพิ่มความสวยงามและเพื่อเพิ่มความสามารถและเพิ่ม

ความน่าสนใจของบทเรียน

อย่างไรก็ตาม แม้โปรแกรมจะประกอบด้วยคุณลักษณะและการทำงานที่ดีเพียงใด ก็ไม่สามารถทดแทนการสอนด้วยครูแพทย์ได้ทั้งหมด โปรแกรมการจำลองสถานการณ์

ทางคลินิกเพื่อการตัดสินใจเลือกใช้อย่างเหมาะสมนี้เป็นเพียงอุปกรณ์ช่วยสอนที่ช่วยแก้ปัญหาด้านการจัดการของระบบการศึกษาในโรงเรียนแพทย์ และเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนนอกเหนือเวลาเรียนตามปกติเท่านั้น

## อ้างอิง

1. Billings DM. Computer assisted instruction. In: Computer assisted instruction for health professionals: a guide to designing and using CAI courseware. Connecticut: Appleton - Century-crofts, 1986. 1-16
2. มาลี พูลคลองตัน. เครื่องมือวัดสัมฤทธิ์ผลหมวดปัญหาพิสัย. ใน : เฉลิม วราวิทย์, เสรี ร่วมสุข, บรรณาธิการ. แพทยศาสตร์ศึกษา. กรุงเทพมหานคร : คอมพิวเตอร์ในแอนด์พริ้นท์, 2526. 335-357
3. McGuire C, Nerenberg R, Forman P. A spectrum of clinical Simulations in basic medicine. London: British life Assurance Trust for Health Education, 1978. 1-10
4. Foley RP, Smilansky J. Promoting clinical problem solving. In: Teching Techniques. New York: McGraw-Hill, 1980. 46-69
5. Saltz CC, Saltz J, Rabkin M. Perceptions and knowledge of medical students regarding computer applications in Medicine. J Med Educ 1985 Sep; 60(9): 726-730
6. บุญนาท ลายสนิทเสรีกุล, เฉลิม วราวิทย์, พิสนธิ์ จงตระกูล. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อประเมินความก้าวหน้าและความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเอง. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2529 ตุลาคม ; 30(10): 1051-1062
7. สรรเพชญ เบญจวงศ์กุลชัย. บุญนาท ลายสนิทเสรีกุล. S.C.A.I.: โปรแกรมแม่ สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2530 ตุลาคม; 31(10): 829-844
8. พิสนธิ์ จงตระกูล, พิชัย บุญยะรัตเวช, ทายาท ตีสุจิต, บุญนาท ลายสนิทเสรีกุล. โปรแกรมเพื่อการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร่วมกับเครื่องฉายสไลด์. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2530 ธันวาคม; 31(12): 1007-1015
9. Steinberg ER. Games, drills and simulations. In: Steinberg ER. Teaching Computers to Teach. New Jersey: Lawrence erlbaum associates, 1984. 144-162
10. Desch LW. Use of commercial authoring systems for medical education. Med Educ 1986 Sep; 20(5): 417-423
11. พิสนธิ์ จงตระกูล. ปัญหาอันเกิดจากการใช้ยาปฏิชีวนะ. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 2530 พฤษภาคม; 31(5): 353-359
12. Scheckler WE, Bennett JV. Antibiotic usage in seven community hospitals. JAMA 1970 Jul 13; 213(2): 264-267
13. Roberts AW, Vixconti JA. The rational and irrational use of systemic antimicrobial drugs. Am J Hosp Pharm 1972 Dec; 29(12): 1054
14. Achong MR, Theal HK, Wood Jk. Changes in hospital antibiotic therapy after a quality-of-use study. Lancet 1977 Nov 26; 2(8048): 1118-1122
15. Kunin CM, Tupasi T, Craig WA. Use of antibiotics: a brief exposition of the problem and some tentative solutions. Ann Intern Med 1973 Oct; 79(4): 555-560
16. Castle M, Wilfert CM, Cate TR. Antibiotics use at Duke University Medical Center. JAMA 1977 Jun 27; 237(26): 2819-2822
17. Nardone DA, Schriener CL, Guyer-Kelley P, Kositch LP. Use of computer simulations to teach history-taking to first - year medical students. J Med Educ 1987 Mar; 62(3): 191-193
18. Bidwell CM, Collins-Nakai RL, Taylor WC, Jensen WA. Multidisciplinary team production or computer-based simulations to teach pediatrics. J Med Educ 1985 May; 60(5): 395-403