

นิพนธ์ต้นฉบับ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน : โปรแกรมคอมพิวเตอร์

เพื่อเสริมความเข้าใจในการแปลผลทางห้องปฏิบัติการขั้นสูง

ประสิทธิ์ ชะวีรัตน์* และ นันทยา ชะวีรัตน์**

บทคัดย่อ คอมพิวเตอร์ ได้มีบทบาทในระบบการศึกษาเป็นอันมาก รายงานนี้ ได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอน (Computer Aided Instruction, CAI) หรือ คอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียน (Computer Assisted Learning, CAL) ของนักศึกษา คอมพิวเตอร์จะมีส่วนช่วยในการเสริมการสอนของครู และการเสริมความเข้าใจของนักศึกษา รายงานนี้ ได้พัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยในการเรียนการสอนและการแปลผลทางห้องปฏิบัติการทางห้องปฏิบัติการ (Laboratory Interpretation) เกี่ยวกับความผิดปกติของการตรวจวัดระดับอิเล็กโตรไลต์ ในผู้ป่วย เป็นตัวอย่าง ซึ่งโปรแกรมนี้ ได้เขียนขึ้นด้วยภาษาเบสิก และทำงานบนเครื่องตระกูล IBM-PC compatible 16 บิต ขนาดความจุ 640 K ตัวอย่างโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ สามารถให้นักศึกษาได้ทดสอบความเข้าใจของตนเอง และหากเข้าใจไม่ถูกต้อง คอมพิวเตอร์ก็จะแสดงผล และคำอธิบายประกอบ โปรแกรมตัวอย่างนี้สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียน การสอนกระบวนวิชาอื่นๆ ได้อีกด้วย (คำรหัส : คอมพิวเตอร์, อิเล็กโตรไลต์) วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ ปีที่ 23 ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน 2533 หน้า 141-147

* ภาควิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก ** ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**Abstract Computer Aided Instruction : Computer Program of
Enhanced Understanding in Clinical Laboratory Interpretation.
Chanarat P and Chanarat N.**

At present, computer had a role in educational system. The purpose of this report is to introduce Computer Aided Instruction (CAI) or Computer Assisted Learning (CAL) for enhanced understanding in interpretation of acid-base disturbance. This computer program was developed in BASIC language and run on IBM-PC compatible 16 bit, 640K. The proposed program could be performed a self test for student and could be shown its comment when answer was incorrect. This program could be applied and modified for teaching in another clinical laboratory interpretation. (Keyword : Computer, Electrolytes) Bull Chiang Mai AMS 1990; 23: 141-147.

คอมพิวเตอร์ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษา
สำหรับสถาบันการศึกษา ได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วย
ช่วยงานการวิเคราะห์ทางสถิติ สำหรับงานวิจัย
ต่างๆ และงานการสืบค้นข้อมูลต่างๆ งานในห้อง
สมุด มีส่วนช่วยงานการบริหาร เช่น การจัด
ทำข้อมูลนักเรียนนักศึกษา ข้อมูลของอาจารย์และ
บุคลากรต่างๆ นอกจากนั้น ยังได้มีการนำคอมพิ
เตอร์มาช่วยงานการเรียนการสอนเพิ่มขึ้นอีกด้วย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Aided
Instruction, CAI)^(1,2) มีคำทำช้อยู่ใน
ปัจจุบัน ได้แก่

CAB = Computer Administered Educa-
tion

CAT = Computer Aided teaching

CAE = Computer Assisted Education

CAL = Computer Assisted Learning

ส่วนคำที่นิยมใช้กันมาก คือ CAI และ CAL
บทบาทของ CAI หรือ CAL จะเป็นลักษณะการ

เสนอบทเรียน ให้นักศึกษาได้อ่านข้อความต่างๆ
โดยให้นักศึกษาได้การสนองตอบ เช่น มีการ
ตอบคำถาม หากไม่เข้าใจก่อนจะห้ ก็จะมีคำอธิบาย
เพื่อให้เกิดความเข้าใจกระจ่างขึ้น มีการให้
คะแนนในการตอบ มีการวิเคราะห์ส่วนที่บกพร่อง
บางสถาบันการศึกษา สามารถที่จะพัฒนาการสอน
โดยนำคอมพิวเตอร์มาช่วยงานการสอนเสริม หรือ
นักศึกษาอาจจะมาศึกษาด้วยตนเอง เพื่อเป็นการ
เสริมหลักสูตร เป็นความเข้าใจนอกเหนือจากที่
ได้รับฟังการบรรยายในชั้นเรียนแล้ว

การเรียนการสอน ในสาขาวิชาเทคนิคการ
แพทย์ อันได้แก่ การสอนทางโลหิตวิทยา จุล
ทรรศน์ศาสตร์คลินิก เคมีคลินิก จุลชีววิทยาคลี
นิก และภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก บางรายวิชา เพื่อ
ความกระจ่างงานการเข้าใจผลของการตรวจทาง
ห้องปฏิบัติการซึ่งมีหลายการทดสอบร่วมกัน ทำให้
เข้าใจ ถึงความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบต่างๆ
รายงานนี้จึงได้นำเสนอวิธีการหนึ่ง โดยนำคอม

พิวเตอร์มาช่วย ในการเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษา ซึ่งสามารถที่จะพัฒนาได้ด้วยตนเอง โดยวิชา ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ไม่ยากนัก และอาจจะนำไป ประยุกต์ใช้กับกระบวนวิชาอื่นๆ ได้ด้วย

วิธีการ

ได้ใช้ข้อมูล และคำอธิบายผลการตรวจทาง ห้องปฏิบัติการของการตรวจวิเคราะห์โลหิต อันได้แก่การตรวจระดับ Na , K , Cl , TCO_2 , pH , H^+ , pCO_2 , pO_2 , HCO_3 , Urea, Creatinine, Anion gap และ Lactate เป็นหลัก และใช้ตัวอย่างจากผู้ป่วยเป็นข้อมูลในการศึกษา(๖) โดยได้สร้างผังงาน (Flow chart) เพื่อการนำไปเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป ดังแสดงในแผนภาพที่ 1 ส่วนโปรแกรม ได้พัฒนาเขียนขึ้นด้วยภาษาเบสิก และทำงานบนเครื่อง IBM-PC compatible ขนาด 16 บิต ดังรายละเอียดของโปรแกรมในตารางที่ 1

ผลการทดลอง

เมื่อ Load program ACID-BASE เข้า ไปบนเครื่องแล้ว ให้ใช้คำสั่ง RUN ก็จะได้ปรากฏ เป็นประวัติของผู้ป่วยรายที่ 1 ขึ้นบนจอภาพ ตามแผนภาพที่ 2 พร้อมกับผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการต่างๆ จากนั้น ให้นักศึกษาตอบคำถามว่า การตรวจที่ได้นี้เกิดจากสาเหตุใดจากคำตอบที่กำหนดยี้ คือ (A) (B) (C) (D) หรือ (E)

หากนักศึกษาตอบได้ถูกต้อง ดังตัวอย่างที่ 1 คอมพิวเตอร์จะแสดงให้ทราบ โดยปรากฏคำว่า YOU ARE RIGHT ขึ้นมา และหากตอบผิด ดังตัวอย่างที่ 2 ก็จะปรากฏคำว่า YOU ARE WRONG ขึ้นมา และเครื่องจะถามว่า ต้องการดูคำอธิบายหรือไม่ ถ้าหากต้องการก็ให้พิมพ์ Y เครื่องก็จะแสดงคำอธิบายขึ้นมาให้ดู ดังตัวอย่างที่ 2

วิจารณ์

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อดีของงาน

วงการคอมพิวเตอร์ แต่การนำมาใช้ในงานการศึกษา เทคนิคการแพทย์ยังไม่แพร่หลายนัก รายงานนี้พยายามที่จะให้เป็นต้นแบบ ผู้ที่สนใจ สามารถที่จะนำหลักการและวิธีการไปประยุกต์ใช้ได้ ภาษาที่ใช้ ได้เลือกภาษาเบสิก ซึ่งเป็นภาษาที่ง่ายแก่ การเข้าใจ การเขียนโปรแกรมไม่ยุ่งยาก ถึงแม้ว่าการทำงานจะช้ากว่าภาษาอื่น แต่ก็เหมาะที่จะนำมาใช้สำหรับการโต้ตอบกับผู้เรียน

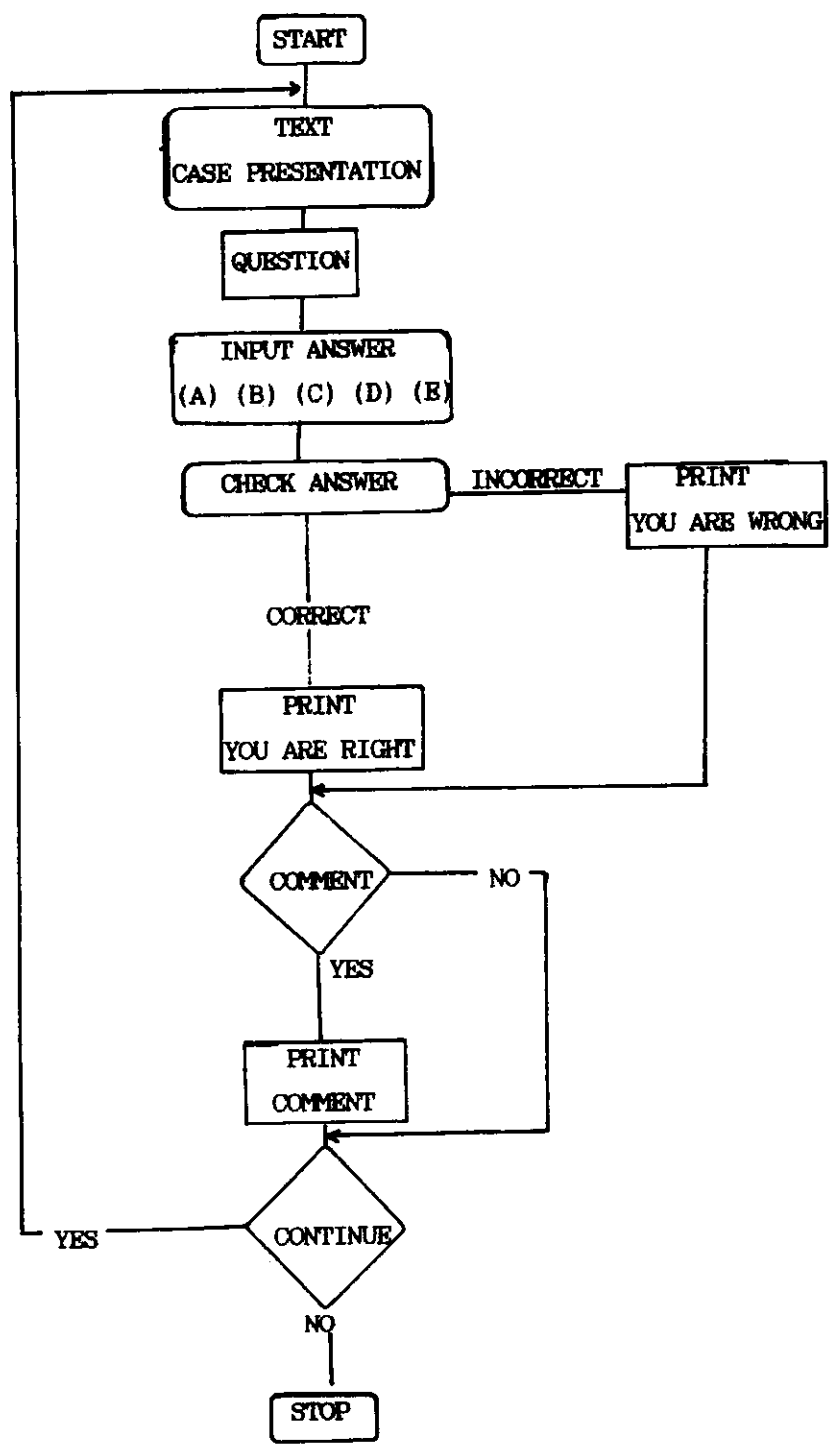
ในหลักการแล้ว การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการช่วยเสริมการสอนและเสริมความเข้าใจของผู้เรียน มิได้เป็นการนำมาใช้แทนครูผู้สอน เนื่องจากความจำเป็นของครูผู้สอนยังมีอยู่มาก

ได้มีการพัฒนา CAI เพื่อนำไปสู่ Artificial Intelligence (AI) หรือปัญญาประดิษฐ์ เพื่อที่จะตอบปัญหา และเลือกสรรบทเรียนต่างๆ ให้เหมาะกับผู้เรียน เพราะ CAI ที่ใช้อยู่ในขณะนี้ เป็นโปรแกรมสำเร็จงานลักษณะ บทเรียนสำเร็จรูป โดยยังไม่สามารถที่จะจัดบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ แต่ในอนาคตอันใกล้ มีแนวโน้มที่จะพัฒนาไปสู่ระบบ ICAI (Intelligence Computer Aided Instruction) ซึ่งเป็นระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) ได้

อุปสรรคสำคัญของ CAI คือ

(1) จำนวนของคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้สำหรับผู้เรียน สถานการณ์การศึกษา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความคอมพิวเตอร์ จำนวนที่พอเหมาะกับจำนวนนักศึกษา จึงจะทำให้ CAI พัฒนามาได้

(2) โปรแกรมบทเรียน ในขณะนี้ เรายังมีโปรแกรมบทเรียนไม่มากนัก และกระบวน การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ยังไม่แพร่หลาย ผู้พัฒนาบทเรียน จึงจำเป็นต้องมี ความรู้ 3 ประการประกอบกันคือ



แผนภาพที่ 1 พังงานการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 1 รายละเอียดของโปรแกรม

```

10 REM ACID - BASE REVIEW
20 CLS
21 PRINT " "
25 PRINT " ACID-BASE DISORDER REVIEW
   DEVELOPED BY
   P. AND N. CHANARAT"
30 PRINT " *****"
31 PRINT " "
40 PRINT " CHOOSE THE CORRECT ONE"
50 PRINT " 1. A 60 year Thai old man with a long history of duodenal
   ulceration presented in a shocked state due to massive
   bleeding into his gut. On admission his systolic BP was"
61 PRINT " 70 mm Hg and his biochemical profile was as follows :
   PLASMA (mmol/L)          BLOOD
   Na 139 (132-144)         pH 7.35 (7.35-7.45)
   K 4.8 (3.2-4.8)          H+ 125 nmol/L (35-45)
   Cl 98 (98-108)           pCO2 25 mmHg (35-45)
   TCO2 5 (23-33)           pO2 151 mmHg (80-110)
   Urea 24.0 (3.0-8.0)      HCO3 5 mmol/L (23-33)
   Creat. 0.30 (0.06-0.12)
   ADap 40 mEq/L (7-17)
   Lactate 26.0 (<2.0)"
64 PRINT " "
65 PRINT " "
70 PRINT " A. severe lactic acidosis
   B. high anion gap metabolic acidosis
   C. Type A lactic acidosis"
71 PRINT " D. hypoxia
   E. all of the above"
80 PRINT " *****"
90 INPUT " YOUR ANSWER IS (A), (B), (C), (D) OR (E)";M9
91 IF M9 = "A" THEN GOTO 130
92 IF M9 = "B" THEN GOTO 120
93 IF M9 = "C" THEN GOTO 120
94 IF M9 = "D" THEN GOTO 120
95 IF M9 = "E" THEN 100
100 PRINT " YOU ARE RIGHT"
110 GOTO 130
120 PRINT " YOU ARE WRONG"
130 INPUT " DO YOU WANT TO SEE COMMENT ? TYPE 'Y' OR 'N';A9
140 IF A9 = "Y" THEN GOTO 149
141 IF A9 = "N" THEN GOTO 160
149 PRINT "*****"

150 PRINT " COMMENT :- This is a patient of severe lactic acidosis
   resulting from poor tissue perfusion due to
   shock. A possible cause of high anion gap is"
161 PRINT " renal failure. The normokalemia in this patient
   with severe acidemia reinforces the patient that
   acidemia due to the distribution has little"
162 PRINT " effect on the distribution of potassium ions
   between the intra- and extracellular fluids."
153 PRINT " THE ANSWER IS 'E'"
160 INPUT " DO YOU WANT TO CONTINUE ? TYPE 'Y' OR 'N';B9
170 IF B9 = "Y" THEN GOTO 176
175 IF B9 = "N" THEN GOTO 1000
176 CLS
180 PRINT "2. The following laboratory values are those of an 80 year
   old Thai man who presented in status epilepticus. On
   admission he was severely distressed and cyanosed."
181 PRINT " PLASMA (mmol/L)          BLOOD
   Na 145 (132-144)         pH 7.35 (7.35-7.45)
   K 6.8 (3.2-4.8)          H+ 115 nmol/L (35-45)
   Cl 102 (98-108)          pCO2 63 mmHg (35-45)
   TCO2 13 (23-33)          pO2 101 mmHg (80-110)
   Urea 10.5 (3.0-8.0)      HCO3 13 mmol/L (23-33)
   Creat 1.10 (0.06-0.12)
   ADap 37 mEq/L (7-17)
   Lactate 23.5 (<2.0)"
185 PRINT " *****"
190 PRINT " A. renal disease
   B. urea and creatinine should be repeated
   C. mixed metabolic and respiratory acidosis"
191 PRINT " D. type B lactic acidosis
   E. none of the above"
200 PRINT " *****"
201 INPUT " YOUR ANSWER IS (A), (B), (C), (D) OR (E)";M8
210 IF M8 = "A" THEN GOTO 250
215 IF M8 = "B" THEN GOTO 250
220 IF M8 = "C" THEN GOTO 250
225 IF M8 = "D" THEN GOTO 250
230 IF M8 = "E" THEN GOTO 250
250 PRINT " YOU ARE WRONG"
251 GOTO 260
262 PRINT " YOU ARE RIGHT"
253 GOTO 260
260 INPUT " DO YOU WANT TO SEE COMMENT ? TYPE 'Y' OR 'N';C9
270 IF C9 = "Y" THEN GOTO 1000
280 PRINT "*****"
300 PRINT " COMMENT :- The lactic acidosis in this patient is due to
   tissue hypoxia resulting from the fit and
   respiratory failure - the blood gases reveal"
301 PRINT " a mixed respiratory and metabolic acidosis.
   The hyperkalemia probably results from the
   severe tissue hypoxia."
302 PRINT " THE ANSWER IS 'C'"
1000 END

```