

คอมพิวเตอร์กับเภสัชวิทยา

นิสามณี สัตยาบัน

ภาควิชาเภสัชวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

เมื่อประมาณ 4-5 ปีมาแล้ว ผู้เขียนได้มีโอกาสไปศึกษาระดับปริญญาโทยังประเทศสหรัฐอเมริกา วิชาที่จะต้องลงทะเบียนเปิดสอนไม่ครบทำให้นักเรียนต่างชาติซึ่งต้องเรียนเต็มเวลาต้องหาวิชาเลือกอื่นเรียนเพื่อให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนด ผู้เขียนได้เลือกเรียนวิชา Data Processing and Programming in BASIC โดยที่ไม่ทราบ่วาวิชานี้เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาเบสิก ตอนแรกจึงรู้สึกหนักใจมาก เพราะไม่มีพื้นฐานมาก่อน แต่พอเรียน ๆ ไปก็รู้สึกสนุกดี เพราะมีเพื่อน ๆ ชาวไต้หวันที่มีพื้นฐานทางนี้ให้ความช่วยเหลือแนะนำเป็นอย่างดี

พอจบภาคการศึกษาผู้เขียนมีความสนใจการเขียนโปรแกรมมากถึงกับเลือกเรียนวิชา Applied Computer Languages อีกวิชาหนึ่งในเทอมถัดไป ปรากฏว่าเนื้อหาวิชานี้หนักกว่าวิชาก่อนเป็นอันมาก เพราะวิชานี้เป็นการฝึกคิดและเขียนโปรแกรมที่ยุ่งยากซับซ้อนโดยใช้ภาษา 3 ภาษา คือ BASIC FORTRAN COBOL ผู้เขียนต้องใช้เวลาทดสอบโปรแกรมที่เขียนขึ้นในห้องปฏิบัติการครั้งละนาน ๆ จนบางครั้งต้องอยู่ถึงเที่ยงคืนเพราะ run โปรแกรมไม่ออกโดยหาที่ผิดไม่พบ ทำให้ต้องผจญภัยนานับการ เช่น ปีนรั้วกลับที่พักซึ่งอยู่ใกล้ ๆ campus (เพราะประตูรั้วปิดหมดทุกด้านยกเว้นประตูใหญ่ซึ่งอยู่ห่างจากที่พักมาก) บางวันต้องอดอาหารมือเที่ยงและเย็น บางครั้งก็ต้องปรึกษาปัญหาทางโทรศัพท์

ครั้งละ 2-3 ชั่วโมง เป็นต้น แต่ในที่สุดผู้เขียนก็สามารถผ่านวิชานี้มาได้ด้วยความภาคภูมิใจและประทับใจ เพราะถึงแม้จะมีข้อจ้อจบบุคคลทางด้านนี้ แต่ก็เก่งกว่าเพื่อนร่วมชั้นเรียนชาวพื้นเมือง (ผิวขาว) อีกหลายคนซึ่งมักจะมาขอคำปรึกษาจากเราชาวกระเหรี่ยงไทยและไต้หวันอยู่เป็นประจำ (อาจเป็นเพราะพวกนี้ได้ยีนกิตติศัพท์ความเก่งกาจด้านคอมพิวเตอร์ของชาวญี่ปุ่นมามากก็เลยคิดว่าหน้าตาคล้าย ๆ กัน คงจะเก่งเหมือนกันก็เป็นได้!)

จากประสบการณ์ดังกล่าวนี้ ทำให้ข้าพเจ้าคิดว่าคนรุ่นเดียวกับข้าพเจ้าและรุ่นก่อนอีกหลายคนคงจะอยู่ในสภาพเดียวกับข้าพเจ้า คือมีความสามารถในการเรียนรู้วิทยาการทางคอมพิวเตอร์ได้พอควร แต่ต้องใช้เวลาานานกว่าเด็กรุ่นใหม่ ๆ ที่โตขึ้นมาพร้อมกับคอมพิวเตอร์ แต่ข้าพเจ้าก็คิดว่ายังไม่สายเกินไปที่คนอายุรุ่น ๆ เราจะลองทำความรู้จักและสัมผัสกับคอมพิวเตอร์บ้าง ดีกว่าที่จะกลายเป็นคนล้าสมัยตามเด็กไม่ทันในอนาคตทั้งนี้เพราะวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์ในเมืองไทยก้าวหน้าขึ้นเป็นอันมากแทบทุกวงการเริ่มหันมาใช้ไมโครคอมพิวเตอร์กัน อาจเป็นเพราะ

มีการเรียนรู้ด้านคอมพิวเตอร์มากขึ้นทั้งที่เรียนตามหลักสูตรในมหาวิทยาลัยและเรียนจากสถาบันต่าง ๆ ที่เปิดอบรม

มีการพัฒนาโปรแกรมหรือ software มากขึ้นทั้งที่สั่งเข้ามาจากต่างประเทศและที่เขียนขึ้น

เองในประเทศ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวกขึ้น ผู้ที่ไม่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้ software รุ่นใหม่ ๆ ได้

- ราคาของตัวเครื่องถูกลงกำลังซื้อจึงมีมากขึ้น ดังนั้นงานธุรการต่าง ๆ ตลอดจนงานทางธุรกิจและวิทยาศาสตร์ (ส่วนใหญ่) สามารถนำไปใช้ได้ เพราะโปรแกรมเหล่านี้มีขอบข่ายการใช้งานกว้างขวาง ดังนั้นงานด้านเภสัชวิทยา ซึ่งเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งก็สามารถนำคอมพิวเตอร์มาช่วยแบ่งเบาภาระได้เช่นกัน โดยอาจนำไปโปรแกรมสำเร็จดังกล่าวมาใช้ และ/หรืออาจคิดเขียนโปรแกรมขึ้นใช้เองก็ได้ขึ้นกับความเหมาะสมในแต่ละกรณี ผู้เขียนจึงมีความปรารถนาที่จะให้พวกเราได้ทบทวนหรือทำความเข้าใจกับความเป็นมาในอดีตและความเป็นไปได้ในอนาคตของคอมพิวเตอร์ พร้อมตัวอย่างการเขียนโปรแกรมใช้งานทางด้านการเรียนการสอนเภสัชวิทยา ซึ่งนักเภสัชวิทยาอาจนำไปใช้หรือเป็นแนวทางในการดัดแปลงให้ตรงกับความต้องการของแต่ละบุคคลได้ ส่วนวิธีการใช้โปรแกรมสำเร็จต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น Lotus 1-2-3, Dbase III plus, wordstar ฯลฯ จะไม่ขอกล่าวถึงในที่นี้เพราะท่านผู้อ่านบางท่านคงจะมีความรู้อยู่แล้วและอาจศึกษาได้เองจากตำราต่าง ๆ ที่มีขายอยู่ทั่วไป

ประวัติคอมพิวเตอร์กับงานด้านวิทยาศาสตร์

ยุคที่ 1 ของคอมพิวเตอร์เริ่มขึ้นในศตวรรษที่ 18 ซึ่งมีผู้คิดสร้างคอมพิวเตอร์แบบต่าง ๆ ขึ้นมากมาย โดยอาศัยแนวความคิดจากการใช้ลูกคิดตั้งแต่ศตวรรษที่ 4 ก่อนคริสต์กาล คอมพิวเตอร์เหล่านี้มีข้อเสียคือจะต้องตั้งโปรแกรมจากภายนอก คำสั่งส่วนมากจะอยู่ในรูปของเทปกระดาษเจาะรูซึ่งจะถูกอ่านเข้าเครื่องทีละคำสั่ง ทำให้การทำงานของเครื่องช้าไม่ทันใจ ต่อมาจึงได้มีผู้คิดออกแบบคอมพิวเตอร์ที่เก็บคำสั่งไว้ในตัวเองได้ซึ่งเป็นหลักการที่ใช้กันมาจนถึงปัจจุบัน

ยุคที่ 2 เริ่มขึ้นใน ค.ศ. 1954 โดยการ

กำเนิดของมินิคอมพิวเตอร์และภาษาคอมพิวเตอร์หลายภาษาด้วยกัน เช่น FORTRAN, COBOL, APL, BASIC เป็นต้น

ยุคที่ 3 หรือยุค IC เริ่มใน ค.ศ. 1964 โดยการใช้ IC (Chip) แทนทรานซิสเตอร์

ยุคที่ 4 ตั้งต้นราว ค.ศ. 1971-1972 เมื่อมีการนำเทคโนโลยีชนิด large scale integration มาย่อวงจร IC ให้เล็กลงอีกจนสามารถย่อคอมพิวเตอร์เกือบทั้งเครื่องลงไปใน IC ตัวเดียวได้ ซึ่งเรียกรวม ๆ ว่า microprocessor ในยุคนี้มีการนำ microprocessor ไปติดตั้งในอุปกรณ์วิทยาศาสตร์และเครื่องใช้ในบ้านมากมายนับไม่ถ้วน ทั้งยังเริ่มมีไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งมีบทบาททั้งในบ้าน สำนักงาน และในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ด้วย

ยุคที่ 5 นั้นยังมาไม่ถึง แต่ประเทศญี่ปุ่นก็ได้เตรียมการพัฒนาคอมพิวเตอร์สำหรับยุคนี้ไว้แล้ว โดยเน้นการใช้โปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) มาช่วยงานของมนุษย์

ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์

ความสามารถในการทำงานของคอมพิวเตอร์ประกอบขึ้นด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ hardware และ software

Hardware หมายถึงส่วนประกอบของตัวเครื่องทั้งหมด อุปกรณ์เหล่านี้ทำหน้าที่เป็นหน่วยรับข้อมูล (input unit) ได้แก่ หน่วยแป้นพิมพ์ (keyboard unit), หน่วยประมวลผลกลาง (central processing unit) ซึ่งจะมี microprocessor เป็นหน่วยความจำหลัก 2 ชนิด คือ ROM, RAM และหน่วยแสดงผล (output unit) ได้แก่ จอภาพและเครื่องพิมพ์ เป็นต้น

Software หมายถึงส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ที่เป็นคำสั่งหรือชุดของคำสั่งที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ หรือจัดการเกี่ยวกับข้อมูล ได้แก่ โปรแกรมที่สั่งงานคอมพิวเตอร์นั่นเอง

ล้าตั้งแต่ hardware เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่อาจที่จะทำงานด้วยตนเองได้ ต้องอาศัย software

ช่วยส่งงานเสมอ จึงเปรียบ hardware ได้กับเครื่องเล่นแผ่นเสียงหรือเครื่องเล่นเทป หรือวิดีโอเทป ส่วน software เปรียบได้กับแผ่นเสียงหรือเทปคาสเซตหรือเทปวิดีโอ นั่นเอง ดังนั้น software นี้อาจถือเป็น auxiliary storage ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปต่าง ๆ ได้หลายแบบเช่น เทปคาสเซต, floppy disk (diskette), hard disk (fixed disk) ซึ่งมักติดตั้งอยู่ในเครื่องเป็นต้น แต่รูปแบบของ software ที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือ floppy disk ซึ่งมีอยู่หลายยี่ห้อด้วยกัน

Software อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ system software หมายถึงโปรแกรมระบบทำงานซึ่งผู้ผลิตทำขึ้นสำหรับการทำงานของเครื่องโดยตรง และ application software หมายถึงโปรแกรมที่ประยุกต์ใช้กับงานด้านต่าง ๆ เช่น งานสถิติ บัญชี คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ฯลฯ โดยเฉพาะ ตามปกติ software หาซื้อได้ตามร้านจำหน่ายเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป หรืออาจเขียนโปรแกรมขึ้นใช้เองก็ได้ซึ่งเปรียบได้กับการซ่อมแซมบ้าน ถ้าเป็นงานง่าย ๆ ก็ทำเองได้ แต่ถ้าเป็นงานที่ยากก็ต้องเรียกช่างมืออาชีพมาซ่อมแซมหมายความว่าเราอาจเขียนโปรแกรมง่าย ๆ ขึ้นไว้ใช้งานเองได้ แต่ถ้าเป็นโปรแกรมที่ยุ่งยากซับซ้อนก็ต้องซื้อโปรแกรมมาใช้หรือจ้างโปรแกรมเมอร์เขียนขึ้น

ในการสร้างโปรแกรม หรือ software นั้นจะต้องทำขึ้นด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับใหญ่ ๆ คือ

1. machine language เป็นภาษาของเครื่องโดยตรง คำสั่งที่เขียนในภาษานี้คอมพิวเตอร์จะรับรู้ได้ทันที เป็นภาษาที่ต้องใช้รหัสเลขไบนารี
2. assembly เป็นภาษาที่อยู่กึ่งกลางระหว่างระดับที่ 1 และ 3 การเขียนโปรแกรมจะเข้าใจได้ยากกว่าภาษาระดับสูงแต่เครื่องจะรับรู้ได้ทันที เพราะลักษณะภาษาเป็นตัวอักษรที่เข้าใจได้ง่ายกว่ารหัสเลขแต่จะแทนคำสั่งของเครื่องในภาษาเครื่องตัวต่อตัว จึงเขียนโปรแกรมได้ยาก

3. source language (high level language) หรือภาษาระดับสูง ภาษานี้คอมพิวเตอร์จะไม่รับรู้และไม่สามารถทำตามคำสั่งได้ทันที จำเป็นต้องมีการแปลเป็นภาษาเครื่องก่อนแล้วจึงจะทำงานได้ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมต้องการ แต่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นต้องทราบโครงสร้างและการทำงานของเครื่องก็สามารถเขียนได้ จึงมีการพัฒนาภาษาใหม่ ๆ ขึ้นมาจนมีลักษณะใกล้เคียงกับภาษาหรือประโยคที่เราใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น เพื่อให้มีความสะดวกต่อผู้ใช้อยิ่งขึ้น ภาษาที่รู้จักกันแพร่หลาย ได้แก่ BASIC, FORTRAN, COBOL, PL/1 และ PASCAL เป็นต้น แต่ภาษาที่ใช้กันแพร่หลายที่สุดคือ BASIC (ย่อมาจาก Beginner's Allpurpose Symbolic Instruction Code) เพราะเป็นภาษาที่ง่ายต่อการเรียนรู้ ขีดความสามารถในการใช้งานกว้างขวางและมีประสิทธิภาพทั้งในด้านธุรกิจและการศึกษาวิทยาศาสตร์ (รวมทั้งงานด้านเภสัชวิทยาด้วย)

การประยุกต์คอมพิวเตอร์ใช้งานทางเภสัชวิทยา

คอมพิวเตอร์เริ่มมีบทบาทในเครื่องมือวิจัยทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1952 เป็นต้นมา เริ่มตั้งแต่การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเส้นประสาท การประมวลข้อมูลทาง X-ray crystallography เพื่อหาโครงสร้างโมเลกุลของโปรตีน ไปจนถึงการทำงานของระบบควบคุมของกล้ามเนื้อจุลทรรศน์ที่สามารถติดตามเชื้อจุลินทรีย์ได้เองในระบบสามมิติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังเป็นส่วนประกอบของเครื่องมือวัดต่าง ๆ อีกนับไม่ถ้วน รวมทั้งในเครื่องมือแพทย์เช่นเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (หรือ CAT scanner) ด้วย

สำหรับกิจกรรมหมวดใหญ่ ๆ ทางเภสัชวิทยา อาจจำแนกออกได้เป็น 3 หมวดด้วยกัน คือ

1. การวิจัยและพัฒนา (research & development) กิจกรรมดังกล่าวนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยได้หลายลักษณะ ได้แก่

- การรับข้อมูล (data acquisition) เช่นการนับการสลายตัวของสารกัมมันตรังสีที่ใช้เป็น tracer ติดตามโมเลกุลทางชีวเคมี (radioisotope tracer มีหน่วยเป็น dpm) ในเครื่องมือพวก β -counter เป็นต้น

- การประมวลผลข้อมูล (data processing) หมายถึงการจัดระเบียบและหมวดหมู่ของข้อมูล การคำนวณวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติหรือเพื่อให้ได้ข้อสรุปและความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลมากขึ้น ทำได้โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จทางสถิติ ชื่อ STATPACK เป็นต้น

- การจำลองแบบ (simulation) มีที่ใช้ทั้งในการตรวจสอบสมมติฐานและในการคาดคะเนปรากฏการณ์ในอนาคตเมื่อตัวแปรบางตัวเกิดความเปลี่ยนแปลง ที่นิยมใช้มากในปัจจุบัน ได้แก่ โปรแกรม spreadsheet เช่น Visical, Supercal, Lotus, Symphony เป็นต้น

- การควบคุม (control) มีมากมายเช่น การควบคุมอุณหภูมิ ความดันและความเร็วของการถ่ายเทอากาศในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

- การนำเสนอผลงาน (presentation) เมื่อนักเภสัชวิทยาได้คำตอบสำหรับปัญหาที่ตั้งไว้แล้วก็ถึงเวลาที่จะเขียนรายงานการวิจัย ซึ่งคอมพิวเตอร์จะเข้ามาช่วยได้ในรูปของ word processor สำหรับร่างรายงาน และพวก spreadsheet สำหรับคำนวณและเขียนตารางตัวเลขต่าง ๆ ได้

2. การให้บริการเบ็ดเตล็ด ได้แก่

- การพิมพ์จดหมาย บันทึกข้อความ ใช้โปรแกรม word processor เป็นหลัก

- เก็บรายชื่อและคลังสารเคมี รวมทั้งอุปกรณ์ถาวรต่าง ๆ ใช้โปรแกรม Dbase เป็นหลัก

3. การเรียนการสอน

- งานทำตำราหรือเอกสารประกอบการสอนสำหรับแจกนักเรียน ใช้โปรแกรม word processor เป็นหลัก ปัจจุบันเริ่มมีการใช้โปรแกรมจัดหน้า (page layout software เช่นโปรแกรม Page

Maker) สำหรับจัดรูปเล่ม เมื่อจัดรูปเล่มบนจอภาพเรียบร้อยแล้วก็สามารถสั่งทั้งตัวอักษรและรูปภาพไปพิมพ์ลงบนกระดาษโดยใช้เครื่องพิมพ์ซึ่งมีความละเอียดของจุดตั้งแต่ 300 จุดต่อนิ้วถึงกว่า 2,500 จุดต่อนิ้ว ดังนั้นที่พิมพ์ออกมาจะมีความละเอียดคมชัดจนสามารถนำไปถ่ายทำเพลทสำหรับพิมพ์ออฟเซตหรือโรเนียวได้ทันที ส่วนงานด้านการแปลนั้น ปัจจุบันมีการใช้คอมพิวเตอร์แปลภาษากันอยู่บ้างในขอบเขตจำกัด แต่ในอนาคตเมื่อคอมพิวเตอร์ยุคที่ 5 ออกสู่ตลาดคงจะมีการใช้คอมพิวเตอร์แปลหนังสือหรือเอกสารทางเภสัชวิทยากันมากขึ้น นอกจากนี้ word processor ยังช่วยให้อาจารย์สามารถปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยอย่างง่ายดายโดยไม่ต้องให้เสมียนพิมพ์ใหม่ทั้งหมด ซึ่งจะประหยัดเวลาและแรงงานไปได้มาก

- ใช้เป็นคลังข้อสอบ เก็บรวบรวมข้อสอบแต่ละชุดไว้ด้วยกันเพื่อสะดวกในการค้นหาและดัดแปลงข้อสอบในการออกข้อสอบต่อไป โดยใช้โปรแกรม word processor เป็นหลักเช่นกัน

- เก็บคะแนนนักศึกษา และนำมาหาคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตลอดจนการพิจารณาตัดเกรด โดยอาจใช้โปรแกรม Lotus และ/หรือโปรแกรมที่เขียนขึ้นเองช่วย

- ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer aided instruction หรือ CAI) ขณะนี้สถาบันการศึกษาในเมืองไทยเริ่มมีการตื่นตัวในเรื่องนี้กันมาก ตัวอย่างที่ใกล้ตัวเราได้แก่ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีโปรแกรมลักษณะนี้อยู่หลายโปรแกรมเพื่อนำมาช่วยให้บัณฑิตแพทย์ทำการศึกษด้วยตนเองนอกเวลาได้ในเกือบทุกสาขาวิชาที่ทำการสอน ลักษณะของโปรแกรมมีทั้งแบบ self-assessment, simulation ตลอดจน formative evaluation โดยเฉพาะในภาควิชาเภสัชวิทยามี formative evaluation program ซึ่งเป็นโปรแกรมการประเมินผลความก้าวหน้าและความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองในหัวข้อต่าง ๆ มากกว่า 30 รายการ นับเป็น

แบบอย่างที่ภาควิชาเภสัชวิทยาในสถาบันอื่น ๆ น่าจะนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของแต่ละแห่งได้

จะเห็นว่ากิจกรรมทั้ง 3 ประเภทดังกล่าวมีความต้องการใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะต่างกัน ซึ่งพอสรุปได้คือ กิจกรรมทางด้านวิจัยและพัฒนาต้องการคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วสูง เพราะจะต้องประมวลข้อมูลจำนวนมากในเวลาสั้น ๆ งานบางอย่างก็ใช้หน่วยความจำมาก แต่บางอย่างก็ใช้น้อย กิจกรรมด้านการบริการจะใช้หน่วยความจำไม่มากนักและมักจะจำเป็นต้องใช้ความเร็วสูง ส่วนกิจกรรมด้านการเรียนการสอนนั้นใช้หน่วยความจำน้อยและความเร็วต่ำ ยกเว้นพวกการสอน simulation ที่อาจจะต้องใช้ความเร็วสูงและใช้หน่วยเก็บความจำมากด้วย ฉะนั้นถ้าจะนำคอมพิวเตอร์มาช่วยงานจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับลักษณะงานด้วย และสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ การยอมรับของบุคลากรที่ไม่ยอมรับคอมพิวเตอร์หรือตั้งตนเป็นศัตรูกับเครื่องคอมพิวเตอร์และผู้ใช้คอมพิวเตอร์หรือไม่ก็กลัวคอมพิวเตอร์จนไม่ยอมใช้เลย เรื่องทำนองนี้จะต้องใช้ความรู้ทางวิชาการ ความอดทนและจิตวิทยาเข้าช่วยด้วย คงจะต้องอาศัยเวลาสักกระยะหนึ่งกว่าบุคลากรในหน่วยงานจะเกิดความคุ้นเคยและ

มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ดีพอ

ลักษณะโปรแกรม CAI

ดังได้เคยกล่าวแล้วว่า ปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปในลักษณะ package ขึ้นมากมายเพื่อให้ใช้ประโยชน์ได้กว้างขวาง แต่บางชิ้นงานด้านการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ (รวมทั้งวิชาเภสัชวิทยา) ก็อาจไม่เหมาะสมที่จะนำโปรแกรมสำเร็จดังกล่าวมาช่วย เช่นในกรณี CAI เราจึงจำเป็นต้องเขียนโปรแกรมขึ้นมาใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละเรื่องไป ภาษาที่จะใช้เขียนส่วนใหญ่จะเป็นภาษาเบสิกซึ่งมีข้อปด้อยในคำสั่งแตกต่างกันเล็กน้อยในเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละยี่ห้อ (เช่น Apple, IBM หรือ Wang) แต่คำสั่งหลัก ๆ จะเหมือนกัน นอกจากนี้ยังอาจนำโปรแกรม Dbase มาประยุกต์ใช้ในบางเรื่องได้เช่นกัน

การเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกเพื่อใช้ใน CAI อาจมีลักษณะโปรแกรมได้หลายแบบ แต่ส่วนใหญ่จะมีโครงสร้างคล้าย ๆ กัน ตัวอย่างเช่น ลักษณะของ Formative Evaluation Program ของภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

FORMATIVE EVALUATION PROGRAM

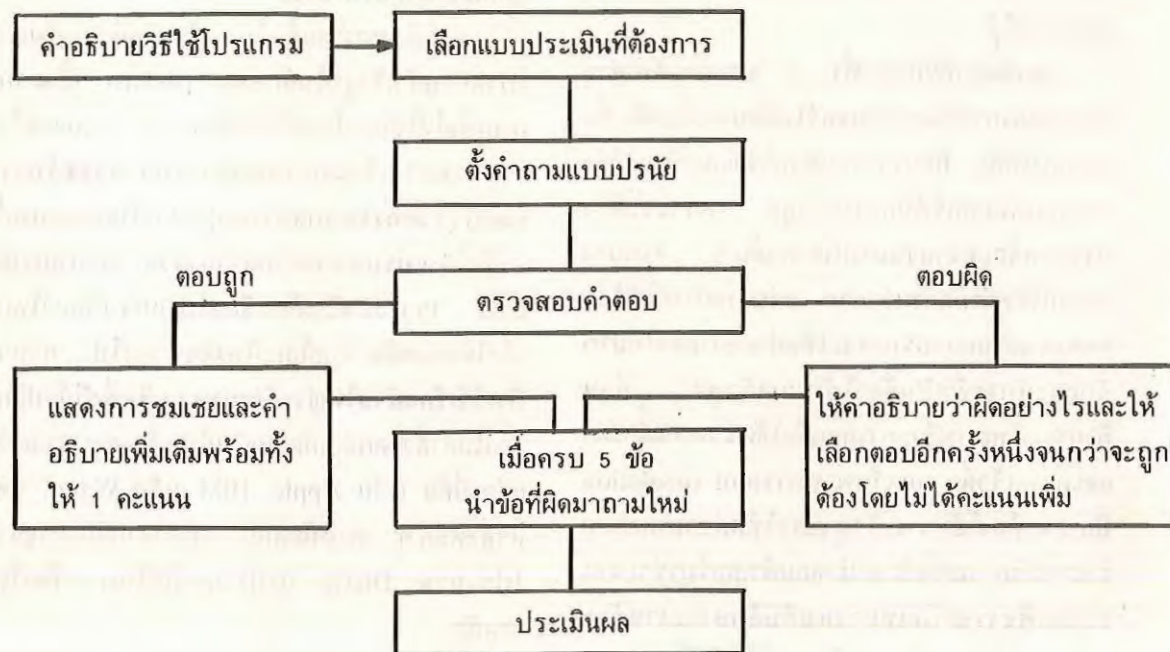
(โปรแกรมการประเมินผลความก้าวหน้าและความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเอง)

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ห็นิสิตสามารถประเมินความก้าวหน้าและความเข้าใจในบทเรียนได้ด้วยตนเองโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

ประโยชน์ที่จะได้รับ :

1. นิสิตได้ทบทวนบทเรียนและเป็นการสอนเสริมจากบทเรียนปกติ
2. นิสิตได้รู้ข้อบกพร่องของตนเองและสามารถแก้ไขได้ทันที
3. นิสิตได้รับความรู้ในด้าน concept ซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดี
4. เป็นรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ใหม่ซึ่งได้ผลมากกว่าการอ่านในกระดาษ
5. สามารถนำโปรแกรมนี้ไปประยุกต์ใช้กับทุกสาขาวิชา

ลักษณะโปรแกรม :



ลักษณะโปรแกรมหาดังกล่าวมีความสมบูรณ์ในตัวเองมาก เพราะมีคำอธิบายให้พร้อมเมื่อนิสิตเลือกคำตอบข้อที่ไม่ถูกต้อง และยังมีโอกาสเลือกคำตอบข้อที่ถูกได้ใหม่ แต่การเขียนโปรแกรมจะค่อนข้างยาว และต้องใช้โปรแกรม word processor (เช่น Wordrama หรือ Word Rachawitee เป็นต้น) เข้าช่วยเพื่อให้ได้ output เป็นภาษาไทย จึงไม่เหมาะที่จะนำมาแสดงเป็นตัวอย่างในที่นี้ แต่จะแสดงตัวอย่างที่คล้ายคลึงกันในหัวข้อต่อไปแทน

ตัวอย่างการเขียนโปรแกรม

เนื่องจากภาษาเบสิกเป็นภาษาที่เขียนง่ายมีกฎเกณฑ์ในการเขียนน้อยและดัดแปลงโปรแกรมได้ง่าย จึงนำมาใช้เขียนโปรแกรมใช้งานด้านเภสัชวิทยาได้ดี เพราะนักเภสัชวิทยาไม่จำเป็นต้องใช้เวลาศึกษาการเขียนโปรแกรมนานนักก็สามารถเขียนโปรแกรมง่าย ๆ ขึ้นใช้ได้ หรือหากไม่มีเวลาพอก็

อาจนำโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วมาดัดแปลงได้ตามต้องการ เช่นอาจนำโปรแกรมตัวอย่างที่ผู้เขียนได้ทดลองเขียนขึ้นใช้เองไปดัดแปลงได้ เป็นต้น โปรแกรมตัวอย่างที่จะแสดง มีดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 เป็นโปรแกรมที่ใช้ช่วยในการเรียนการสอนแบบ Formative Evaluation ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับของภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แตกต่างกันตรงที่เมื่อนักศึกษาตอบผิดจะไม่มีคำอธิบายว่าผิด เพราะเหตุใด ซึ่งหากต้องการคำอธิบายก็อาจเพิ่มเติมได้ภายหลัง โปรแกรมนี้จะทดสอบความรู้ของนักศึกษาในเรื่องของการใช้ยาต้านจุลชีพ (antimicrobial chemotherapy) ซึ่งมีรายละเอียดของโปรแกรม (input) แสดงในโปรแกรมที่ 1 และ out put ที่ปรากฏบนจอภาพเมื่อนักศึกษา run โปรแกรมดังรูปที่ 1

โปรแกรมที่ 1 การเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกเพื่อให้นักศึกษาสามารถทบทวนความรู้ทางเภสัชวิทยา เกี่ยวกับยาต้านจุลชีพด้วยตนเอง

```

5          *****
10         QUESTIONS ON ANTIMICROBIAL CHEMOTHERAPY
20         BY : N. SATYAPAN
30         DEPARTMENT OF PHARMACOLOGY
35         PRAMONGKUTIKLAO COLLEGE OF MEDICINE
36         *****
39         FOR X=1 TO 5 : READ K$(X): DATA D,E,D,A,B:NEXT X
40 CLS:PRINT "5 QUESTIONS IN ANTIMICROBIAL AGENTS"
45 GOSUB 1000
50 PRINT"1.Which one of the following drugs is mismatched with the indicated act
ion"
55 PRINT " or reaction assigned to it ?"
60 PRINT " A) Penicillin - bactericidal"
65 PRINT " B) Sulfonamide - bacteriostatic"
70 PRINT " C) tetracycline - broad spectrum of activity"
80 PRINT " D) Aminoglycosides - broad spectrum of activity"
90 PRINT " E) None of the above."
100 GOSUB 2000 : GOSUB 1000: CLS
110 PRINT"2.What is (are) the advantage(s) of using combined antibiotics?"
120 PRINT " A) Enhanced therapeutic efficacy."
130 PRINT " B) Elimination of toxicity."
140 PRINT " C) Delaying of the emergence of bacterial resistance."
150 PRINT " D) A,B and C"
160 PRINT " e) A and C"
170 GOSUB 2000 : GOSUB 1000: CLS
180 PRINT"3.The indication(s) for prophylactic treatment with antibiotic is (are
):"
190 PRINT " A) To protect the heart in rheumatic patients."
200 PRINT " B) To protect patients with bacterial endocarditis."
210 PRINT " C) To prevent tuberculosis."
220 PRINT " D) A,B and C"
230 PRINT " E) A and B"
240 GOSUB 2000 : GOSUB 1000 : CLS
250 PRINT "4. Which of the following agents is an intestinal antiseptic?"
260 PRINT " A) Phthalylsulfathiazole." : PRINT " B) Nitrofurantoin."
270 PRINT " C) Nalidixic acid " : PRINT " D. Methenamine."
280 PRINT " E) None of the above."
290 GOSUB 2000 : GOSUB 1000 : CLS
300 PRINT "5. Substance that resembles sulfonamide in structure but is devoid";
305 PRINT " of antibacterial activity includes:"
310 PRINT " A) Carbamazepine.", " B) Tolbutamide."
320 PRINT " C) Ethosuximide.", " D) Amitriptyline."
330 PRINT " E) None of the above."
340 GOSUB 2000 : GOSUB 1000
350 CLS:KEY OFF:LOCATE 10,25
360 PRINT "YOUR TOTAL SCORE IS ";R
370 PRINT
500 ON R GOTO 850,850,750,650,550
550 LOCATE 12,25:PRINT"~~~~~EXCELLENT~~~~~" :GOTO 870
650 LOCATE 12,25:PRINT"~~~~~VERY GOOD~~~~~":GOTO 870
750 LOCATE 12,25:PRINT"~~~~~GOOD ~~~~~":GOTO 870
850 LOCATE 12,25:PRINT,"~~~~~POOR ~~~~~"
860 PRINT:PRINT," S T U D Y H A R D E R N E X T T I M E !!!" :PRINT
870 LOCATE 12,15: INPUT "Want to try again from the beginning (y or n)"; RE$
880 IF RE$ = "y" OR RE$ ="Y" THEN 40
890 CLS :LOCATE 10,20 :PRINT"GOOD BYE ..... SEE YOU AGAIN !"
900 PLAY "ACDB"
999 END
1000 ' UNDERLINE & WAITING
1010 FOR L=1 TO 70 :PRINT " ":NEXT L:PRINT
1015 PLAY "GAB"
1020 FOR W=1 TO 5000:NEXT W
1025 PLAY "ABGDEC"
1030 RETURN
2000 'CHECK THE ANSWERS
2010 C=C+1

```


รูปที่ 1 (ต่อ)

4. Which of the following agents is an intestinal antiseptic?

- A) Phthalylsulfathiazole.
- B) Nitrofurantoin.
- C) Nalidixic acid
- D. Methenamine.
- E) None of the above.

Your answer is (A,B,C,D or E)? A

CORRECT ****

5. Substance that resembles sulfonamide in structure but is devoid of antibacterial activity includes:

- A) Carbamazepine.
- B) Tolbutamide.
- C) Ethesuximide.
- D) Amitriptyline.
- E) None of the above.

Your answer is (A,B,C,D or E)? B

CORRECT *****

YOUR TOTAL SCORE IS 5

*****EXCELLENT*****

Want to try again from the beginning (y or n)? N

GOOD BYE SEE YOU AGAIN !

จากโปรแกรมที่ 1 หากจัดแปลงที่บรรทัดที่ 2050 โดยใช้คำสั่ง gosub เข้าช่วยเพื่อสั่งให้เครื่องไปทำงานที่ subroutine ที่มีคำอธิบายสำหรับคำตอบที่ผิดแต่ละข้อไว้พร้อมก็จะได้ลักษณะโปรแกรมที่สมบูรณ์แบบดังที่กล่าวในตอนต้น ดังตัวอย่างต่อไปนี้

2050, print "INCORRECT ***" : gosub 3000

2055 input "TRY AGAIN (Y OR N)" : Y\$

2060 - 2110 เหมือนเดิม

3000 on C goto 3100, 4100, 5100, 6100, 7100

3100 ' Description for question no.1

```

3200 if A$ (1) = "A" OR A$ (1) = "a" then print "คำอธิบายข้อ 1 A"
3300 if A$ (1) = "B" OR A$ (1) = "b" then print "คำอธิบายข้อ 1 B"
3400 if A$ (1) = "C" OR A$ (1) = "c" then print "คำอธิบายข้อ 1 C"
3500 if A$ (1) = "D" OR A$ (1) = "d" then print "คำอธิบายข้อ 1 D"
3600 if A$ (1) = "E" OR A$ (1) = "e" then print "คำอธิบายข้อ 1 E"
3700 return
4100 ' Description for question no. 2
,
,
,
,
7100 ' Description for question no.5
,
,
,
7700 return

```

หมายเหตุ

1. บรรทัดที่ 3100-7100 เป็นการสั่งให้พิมพ์คำอธิบายสำหรับแต่ละข้อที่นักศึกษาเลือกตอบ
2. บรรทัดที่ 3000 เป็นการสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ไปหาคำอธิบายคำตอบย่อยที่บรรทัดที่ 3100-3700 สำหรับคำถามข้อ 1 และบรรทัดที่ 4100-4700 สำหรับคำถามข้อ 2 และเป็นเช่นนี้ต่อไปเรื่อย ๆ จนถึงบรรทัดที่ 7100-7700 สำหรับคำถามข้อ 5 โดยแต่ละคำถามจะต้องดูด้วยว่านักศึกษาตอบผิดในข้อย่อยใด ก็จะอธิบายเหตุผลที่ผิดในข้อนั้น เช่น ถ้านักศึกษาเลือกข้อ 1A เครื่องคอมพิวเตอร์จึงจะมาทำงานที่ บรรทัดที่ 3200 และแสดงคำอธิบายของข้อ 1A คือ if A\$ (1) = "A" or A\$ (1) = "a" then print

"Penicillin inhibits cell wall synthesis = kills bacteria" ซึ่งจะเป็นคำอธิบายของคำตอบข้อ 1A เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 2 เป็นโปรแกรมช่วยในการเก็บรวบรวมคะแนนสอบวิชาเภสัชวิทยาของนักเรียนแพทย์ทหาร (นพท.) ชั้นปีที่ 3 ซึ่งตลอดทั้งปีมีการสอบย่อยหลายครั้งด้วยกัน โดยนำคะแนนสอบทุกครั้งสะสมรวมไว้ใน output เดียวกัน พร้อมกับทำการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และ S.D. ของการสอบแต่ละครั้ง ตลอดจนหาคะแนนเฉลี่ยเป็น % ของ นพท. แต่ละคนในทุกครั้งที่การสอบครั้งล่าสุดสิ้นสุดลง พร้อมกับจัดลำดับคะแนนเฉลี่ยของ นพท. จากผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดถึงต่ำสุด (โปรแกรมที่ 2, ตารางที่ 1,2)

โปรแกรมที่ 2 การเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกเพื่อหาคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพร้อมการเรียงลำดับคะแนนจาก
สูงไปหาต่ำวิชาเภสัชวิทยาของนักเรียนแพทย์ทหาร

```

200 DIM P(70,10),SUM(10),AV(10),ST(10),SD(10),AVI(70),Y(70)
205 CLS
210 INPUT "ENTER NUMBERS OF TESTS ";T
220 PRINT
230 INPUT "ENTER NUMBERS OF STUDENTS ";S
235 PRINT
240 FOR N=1 TO T:SUM(N)=0
250   FOR M=1 TO S:READ P(M,N)
251   DATA 60,76,74,70,58,66,62,60,72,66,72,56,72,62,58,62,54,56,62,44,76,66
252   DATA 58,50,64,70,50,60,74,52,60,83,69,5,79,5,59,5,65,52,74,5,81,88,69
253   DATA 64,41,88,73,77.5,75,74,58.5,61,47,83,54,65,67,68.5,72,60.5,49,80
254   DATA 81,67,70,83,62.50,52.08,37.92,62.5,42.92,53.75,61.25,77.08,59.58
255   DATA 63.33,45.83,80,58.33,64.58,53.75,53.33,53.33,45,45,74.17,55.83
256   DATA 52.92,52.08,63.33,61.67,42.08,48.33,72.5,68.75,60.83
257   DATA 76.25,78.33,82.5,72.08,67.08,54.17,72.08,60.83,83.33,77.92,74.17
258   DATA 53.33,87.08,67.5,70.83,75,50.42,63.33,45.42,70.83,78.33,57.92
259   DATA 57.08,68.33,72.08,61.67,63.75,52.08,83.33,77.08,70.42
260   SUM(N) = SUM(N) + P(M,N)
262   NEXT M:AV(N)=SUM(N)/S
264   TAV = TAV + AV(N)
266   NEXT N:TAV1 = TAV/T
268   FOR M=1 TO T:ST(N)=0
269   FOR M=1 TO S:ST(N)=ST(N) + (P(M,N) - AV(N))^2
270   NEXT M:SD(N) = SQR(ST(N)/(S-1)):NEXT N
271   GOSUB 3000
272   CLS:KEY OFF:GOSUB 2000:GOSUB 1000
273   PRINT "SCORE":PRINT "NO";
274   FOR N=1 TO T:PRINT USING "    # ";N:NEXT N:PRINT " AVERAGE"
275   GOSUB 1000
276   FOR M=1 TO S:AVI(M) = 0
277   PRINT USING "##.  ";M;
278   FOR N=1 TO T
279     PRINT USING "##.## ";P(M,N);
280     AVI(M) = AVI(M) + P(M,N)
281   NEXT N
282   PRINT USING "##.##";AVI(M)/T
283   NEXT M:PRINT:GOSUB 1000
284   PRINT "AV.":TAB(6):FOR N=1 TO T:PRINT USING "##.## ";AV(N):NEXT N:PRINT
285   PRINT "SD.":TAB(6):FOR N=1 TO T:PRINT USING "##.## ";SD(N):NEXT N:PRINT
286   PRINT:GOSUB 1000
287   PRINT "Total score mean =":PRINT USING "###.##";TAV1
288   FOR M=1 TO S:TS = TS + ((AVI(M)/T) - TAV1)^2:NEXT M
289   TSD = SQR(TS/(S-1))
290   PRINT "Total score SD. =":PRINT USING "###.##";TSD
291   PRINT:GOSUB 1000
292   IF C = 1 THEN END
293   ' SORTING TOTAL SCORE
294   FOR Z=1 TO 8000:NEXT Z
295   CLS
296   PRINT:GOSUB 2000:GOSUB 1000
297   FOR M=1 TO S:Y(M)=M:NEXT M
298   FOR J=1 TO S-1
299     FOR I=J+1 TO S-1
300       IF AVI(J+1) < AVI(I) THEN GOTO 610
301       SWAP AVI(J+1), AVI(I):SWAP Y(J+1),Y(I)
302     NEXT I
303   NEXT J
304   PRINT "SORTING SCORE"
305   PRINT "-----"
306   PRINT "NO.", "SCORE"
307   FOR X=1 TO S:PRINT,
308     PRINT USING "##          ##.##";Y(X),AVI(X)/T
309   NEXT X
310   END

```

โปรแกรมที่ 2 (ต่อ)

```

1000 * UNDERLINE
1010 FOR K =1 TO 70 :PRINT "~";NEXT K: PRINT
1020 RETURN
2000 * PRINT HEADING
2010 PRINT,,"PHARMACOLOGY EXAM" :PRINT
2020 RETURN
3000 *SELECT OPTIONS
3005 PRINT:PRINT ^ PLEASE SELECT YOUR CHOICE AS FOLLOW"
3010 PRINT " 1. CALCULATE MEAN AND S.D.ONLY"
3020 PRINT " 2. CALCULATE MEAN ,S.D.AND SORT TOTAL SCORE"
3035 PRINT
3040 INPUT " YOUR CHOICE 1 OR 2";C
3050 IF C<1 OR C>2 THEN 3010
3070 RETURN

```

ตารางที่ 1 แสดงค่า $\bar{X}$ และ S.D. ของการสอบแต่ละครั้ง
และค่า $\bar{X}$ และ S.D. รวมของการสอบ 4 ครั้ง
พร้อมคะแนนเฉลี่ยเป็น % ของนักเรียนแพทย์
ทหารแต่ละนายเมื่อการสอบ 4 ครั้งสิ้นสุดลง

PHARMACOLOGY EXAM

~~~~~					
SCORE					
NO	1	2	3	4	AVERAGE
~~~~~					
1.	60.00	83.00	70.83	76.25	72.52
2.	76.00	69.50	62.50	78.33	71.58
3.	74.00	79.50	52.08	82.50	72.02
4.	70.00	59.50	37.92	72.08	59.88
5.	58.00	65.00	62.50	67.08	63.15
6.	66.00	52.00	42.92	54.17	53.77
7.	62.00	74.50	53.75	72.08	65.58
8.	60.00	81.00	61.25	60.83	65.77
9.	72.00	88.00	77.08	83.33	80.10
10.	66.00	69.00	59.58	77.92	68.13
11.	72.00	64.00	63.33	74.17	68.38
12.	56.00	41.00	45.83	53.33	49.04
13.	72.00	88.00	80.00	87.08	81.77
14.	62.00	73.00	58.33	67.50	65.21
15.	58.00	77.50	64.58	70.83	67.73
16.	62.00	75.00	53.75	75.00	66.44
17.	54.00	74.00	53.33	50.42	57.94
18.	56.00	58.50	53.33	63.33	57.79
19.	62.00	61.00	45.00	45.42	53.36
20.	44.00	47.00	45.00	70.83	51.71
21.	76.00	83.00	74.17	78.33	77.88
22.	66.00	54.00	55.83	57.92	58.44
23.	58.00	65.00	52.92	57.08	58.25
24.	50.00	67.00	52.08	68.33	59.35
25.	64.00	68.50	63.33	72.08	66.98
26.	70.00	72.00	61.67	61.67	66.34
27.	50.00	60.50	42.08	63.75	54.08
28.	60.00	49.00	48.33	52.08	52.35
29.	74.00	80.00	72.50	83.33	77.46
30.	52.00	81.00	68.75	77.08	69.71
31.	60.00	67.00	60.83	70.42	64.56
~~~~~					
AV.	62.65	68.61	57.92	68.53	
SD.	8.28	12.11	10.68	10.78	
~~~~~					
Total score mean = 64.43					
Total score SD.= 8.67					
~~~~~					

ตารางที่ 2 แสดงการเรียงลำดับคะแนนสูงสุดถึงต่ำสุดของ  
นักเรียนแพทย์ทหารในชั้นปีโดยนักเรียนแพทย์  
ทหาร เลขที่ 13 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด และ  
นักเรียนแพทย์ทหารเลขที่ 12 ได้คะแนนเฉลี่ย  
ต่ำสุด

## PHARMACOLOGY EXAM

~~~~~	
SORTING SCORE	

NO.	SCORE
13	81.77
9	80.10
21	77.88
29	77.46
1	72.52
3	72.02
2	71.58
30	69.71
11	68.38
10	68.13
15	67.73
25	66.98
16	66.44
26	66.34
8	65.77
7	65.58
14	65.21
31	64.56
5	63.15
4	59.88
24	59.35
22	58.44
23	58.25
17	57.94
18	57.79
27	54.08
6	53.77
19	53.36
28	52.35
20	51.71
12	49.04

หมายเหตุ

1. โปรแกรมในลักษณะนี้บางท่านอาจจะคุ้นเคยจากการใช้โปรแกรม Lotus 1-2-3 มาก่อน แต่อาจจะยังไม่ทราบที่มาหรือวิธีการเขียนโปรแกรมของ Lotus 1-2-3 ตัวอย่างนี้จึงอาจช่วยให้เห็นภาพพจน์บางส่วนของ การเขียนโปรแกรมสำเร็จด้วย
2. อาจดัดแปลงโปรแกรมนี้โดยให้เครื่องช่วยตัดเกรดออกมาเลยก็ได้ โดยเติมสูตรการหา upper range และ lower range ของคะแนนในแต่ละช่วงเกรดลงไป ใน subroutine ซึ่งอาจจะเริ่มจากบรรทัดที่ 4000 ก็ได้ และต้องสั่งให้เครื่องเข้ามาทำงานที่ subroutine ที่ 4000 นี้โดยเติมคำสั่ง gosub 4000 ลงไปประมาณบรรทัดที่ 640-650 และต้องเปลี่ยนรูปแบบของการแสดงผลในบรรทัดที่ 650 ให้ได้ผลเป็น 3 คอลัมน์แทนที่จะเป็น 2 คอลัมน์ตามแบบเดิม โดยที่คอลัมน์แรกจะเป็นเลขที่ของนักศึกษา คอลัมน์ที่ 2 เป็นคะแนน คอลัมน์ที่ 3 เป็นเกรด A,B,C,D,F
3. โปรแกรมนี้ใช้ได้กับนักศึกษาจำนวนไม่เกิน 70 คน และการสอบย่อยไม่เกิน 10 ครั้ง หากต้องการใช้กับจำนวนที่มากกว่านี้ก็อาจเปลี่ยนค่าตัวเลขในวงเล็บในบรรทัดที่ 200 ได้ตามต้องการ เช่น ถ้าต้องการนักศึกษา 100 คน สอบ 20 ครั้ง ก็จะเปลี่ยนได้เป็น 200 DIM P(100,20), SUM(20), AV(20), ST(20), SD(20), AVI(100), V(100),
4. เพื่อให้สะดวกในการปฏิบัติ โปรแกรมนี้จึงกำหนดลักษณะการกรอกข้อมูลให้เสร็จทีละคอลัมน์จากบนลงล่าง ซึ่งหมายถึงการกรอกข้อมูลเรียงตามลำดับเลขที่นักศึกษาเมื่อสอบเสร็จแต่ละครั้งได้ทันที บรรทัดที่ 251 ถึง 259 เป็นการกรอกคะแนนนักศึกษาลงไปโดยใช้คำสั่ง DATA เริ่มตั้งแต่คะแนนที่ $P(1,1) = 60$ คือคะแนนของนักศึกษาเลขที่ 1 สอบครั้งที่ 1, $P(2,1) = 76$ คือคะแนนนักศึกษาเลขที่ 2 สอบ

ครั้งที่ 1 และต่อไปเรื่อยจนหมดคะแนนของการสอบครั้งที่ 1 คือ $P(31,1)$ ในที่นี้คือ 60 และเริ่มสำหรับการสอบครั้งที่ 2 ของเลขที่ 1 ต่อไปคือ $P(1,2) = 83$ และเรียงลำดับเช่นนี้ไปเรื่อยจนหมดข้อมูล

5. จากตัวอย่างจะเป็นการสอบย่อย 4 ครั้งของนักศึกษาจำนวน 31 คน ซึ่งเครื่องจะเก็บข้อมูลไว้ในโปรแกรมเรียบร้อยแล้วตามลักษณะที่กล่าวในข้อ 4 ถ้ามีการสอบครั้งต่อไปเป็นครั้งที่ 5, 6... ก็อาจเพิ่มข้อมูลของคะแนนของแต่ละคนแต่ละครั้งลงไปได้ในประโยคคำสั่ง DATA โดยอาจให้เริ่มจากบรรทัดที่ 260, 261 ไปเรื่อย ๆ จนถึงบรรทัดที่ 279 โดยกรอกข้อมูลในลักษณะเดียวกับข้อ 4 แต่ถ้าข้อมูลมีมากจำนวนบรรทัดไม่พออาจไปเพิ่มเติมที่ท้ายโปรแกรมก่อนบรรทัดที่มีคำสั่ง End ได้ ในที่นี้คือ ตั้งแต่บรรทัดที่ 661 จนถึงบรรทัดที่ 899

สำหรับรายละเอียดของการใช้คำสั่งต่าง ๆ ในภาษาเบสิก (คำต่าง ๆ ที่ตามหลังเลขบรรทัด) หาอ่านได้จากหนังสือคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวกับภาษาเบสิกสำหรับเครื่อง IBM PC

โปรแกรมทั้ง 2 นี้อาจนำไปใช้กับเครื่อง Apple หรืออื่น ๆ ก็ได้ แต่ต้องเปลี่ยนคำสั่งบางคำ เช่น CLS ต้องเปลี่ยนเป็น HOME หรือ LOCATE ต้องเปลี่ยนเป็น VTAB, HTAB สำหรับเครื่อง Apple, ฯลฯ (ดูจากคู่มือการใช้เครื่องยี่ห้ออื่น ๆ ได้) ระบบผู้ชำนาญ

เมื่อลองพิจารณาวิธีการเขียนโปรแกรมในตัวอย่างทั้ง 2 ที่กล่าวมาแล้ว พอจะมองเห็นว่าโปรแกรมเหล่านี้จะทำตัวเกือบจะเหมือนผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการตั้งคำถามต่าง ๆ เกี่ยวกับปัญหาที่กำลังพิจารณาอยู่ แล้วสุดท้ายก็ให้ข้อสรุปหรือคำตอบสำหรับปัญหานั้นออกมา ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เครื่องใช้ประกอบในการตัดสินใจได้จากผู้เขียนโปรแกรมเขียนขึ้นทั้งสิ้น ดังนั้นถ้าผู้เขียนโปรแกรมจัดให้มี

ส่วนหนึ่งของโปรแกรมสำหรับจัดหาหรือรับความรู้ (ในด้านที่จะใช้แก้ปัญหา) จากผู้เชี่ยวชาญด้านที่ต้องการมาเก็บไว้ในฐานความรู้และฐานข้อมูล และมีโปรแกรมอีกส่วนหนึ่งสำหรับโต้ตอบกับผู้ใช้โดยการถามคำถามต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการหาคำตอบของปัญหาและนำข้อมูลที่ได้รับจากผู้ไปเทียบเคียงกับข้อเท็จจริงหรือความรู้ที่เก็บเอาไว้ในการประกอบ การตัดสินใจ ก็จะไ้ระบบผู้เชี่ยวชาญเกิดขึ้น ดังนั้นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (เช่น ตัวอย่างโปรแกรมช่วยตัดสินใจ) และระบบผู้เชี่ยวชาญมีความคล้ายกันมาก แต่ระบบผู้เชี่ยวชาญจะต้องมีขั้นตอนของ Logic และข้อมูลที่เทียบพร้อมกว่าเพื่อให้ได้การตัดสินใจปัญหาที่ถูกต้องไม่ผิดพลาด

ระบบผู้เชี่ยวชาญนี้จะเหมือนกับเกมการเล่น 20 คำถาม แต่คำถามจะต้องอยู่ในวงจำกัด เช่น คำถามที่จะหาคำตอบว่าคนไข้เป็นโรคอะไร จะต้องใช้ยาอะไร ก็จะต้องเป็นคำถามที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องทางการแพทย์เท่านั้น ไม่เกี่ยวกับด้านบัญชี ฯลฯ ในอนาคตจึงมีแนวโน้มที่จะใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญกัน ในหลาย ๆ วงการ ซึ่งนับเป็นเทคโนโลยีและการประยุกต์คอมพิวเตอร์ระดับสูงแต่คงต้องใช้เวลาอีกไม่น้อยในการพัฒนา และถึงแม้จะสามารถนำระบบนี้มาใช้ได้ในอนาคตก็ไม่ว่าจะนำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาได้ในทุกวงการทุกกรณี โดยเฉพาะในด้านการแพทย์ซึ่งมีการค้นคว้าวิจัยสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ หากจะใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญก็จะต้องมีการปรับปรุงฐานข้อมูลของระบบให้ทันสมัยอยู่เสมอ และอาจจะต้องพิจารณาปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะทำให้การแก้ปัญหาของระบบผิดพลาดได้ในบางกรณี ประกอบด้วยเสมอ ดังนั้นในทางการแพทย์ การใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะมีประโยชน์กว่าในบางกรณี

สำหรับงานทางด้านเภสัชวิทยาในภาควิชาคงยังไม่มีคามจำเป็นที่จะต้องนำระบบผู้เชี่ยวชาญมาใช้นัก คงเพียงแต่ใช้โปรแกรมสำเร็จง่าย ๆ ซึ่งมีประโยชน์ในด้านงานวิจัย งานธุรการ และงานด้านการเรียนการสอน ได้แก่ Dbase, Lotus

1-2-3, Wordstar และโปรแกรมสำเร็จเฉพาะงานบางอย่างหรืออาจสร้างโปรแกรม CAI เพื่อช่วยในการสอนก็คงเพียงพอแล้ว

สรุป

วิวัฒนาการด้านคอมพิวเตอร์ที่เกิดขึ้น โดยส่วนรวมแล้วช่วยให้ชีวิตความเป็นอยู่ของเราดีขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์ได้เข้าไปมีบทบาทในทุกวงการ แม้แต่ในชีวิตประจำวันของปวงชนทั่วไป งานทางเภสัชวิทยาก็เป็นอีกสาขาหนึ่งซึ่งความเจริญทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้เข้ามาเกี่ยวข้องดังได้กล่าวแล้ว ซึ่งนอกจากในด้านการเรียนการสอน การวิจัยและธุรการแล้ว ในอนาคตก็น่าคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น เช่น การพัฒนาระบบข้อมูลทางยาเพื่อให้บริการความรู้เรื่องยาทุกชนิดแก่บุคลากรด้านสาธารณสุขที่อยู่ห่างไกล ซึ่งได้มีการดำริและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ อย่างเป็นลำดับต่อเนื่องมาตั้งแต่แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 4 โดยมีคณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินงาน เป็นต้น

ดังนั้นจึงเป็นการสมควรที่เราจะเริ่มเรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กันแต่บัดนี้ เพื่อช่วยขจัดปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในอนาคต ซึ่งคงจะต้องเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มากขึ้นตามลำดับ สำหรับการเรียนรู้นั้นอาจเริ่มจากการเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จที่จำเป็นบางอย่าง ไปจนถึงการเรียนการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาต่าง ๆ ที่เหมาะกับลักษณะงานของแต่ละบุคคล เช่น งานด้านเภสัชวิทยา เรียนการใช้ภาษาเบสิกเบื้องต้นก็เพียงพอแล้ว บางท่านอาจสนใจศึกษาขั้นสูงขึ้นก็ได้ งานด้านบัญชี การเงิน ก็อาจจะเรียนภาษาโคบอล เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นกับว่าท่านจะมีเวลาให้กับการเรียนและการใช้งานมากน้อยเพียงใดด้วยความจริงงานด้านเภสัชวิทยานั้นการเรียนการใช้โปรแกรมสำเร็จน่าจะเพียงพอแล้ว หากท่านต้องการความรู้เพิ่มขึ้นเพื่อใช้ในการคิดหรือดัดแปลงโปรแกรมตามที่ต้องการก็อาจศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรมต่อไปดังได้กล่าวมาแล้ว

บรรณานุกรม

1. วิจิต ปุณวัตร. ประวัติโปรแกรมโครงสร้าง. คอมพิวเตอร์สาร 2528; 12:34-9.
 2. อนงค์ จรัสไกรสร. การบริหารงานคอมพิวเตอร์. คอมพิวเตอร์สาร 2528; 12:40-1.
 3. อนงค์ จรัสไกรสร. คอมพิวเตอร์เมืองไทยกำลังถอยหลัง? คอมพิวเตอร์สาร 2530; 14:47-54.
 4. ครรชิต มาลัยวงศ์. ความลับของระบบผู้ชำนาญ. คอมพิวเตอร์สาร 2530; 14:60-7.
 5. เลอสร ธนสุกาญจน์. คอมพิวเตอร์กับชีววิทยา. คอมพิวเตอร์สาร 2530; 14:23-35.
 6. ยืน ภู่วรรณ. เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดบุ๊คเซ็น, 2527.
 7. ดุจเงิน ไชยพิพัฒน์, วิจิต ปุณวัตร. ภาษาเบสิกเบื้องต้น โดยใช้เครื่อง IBM PC. กรุงเทพฯ : ยูไนเต็ทบุ๊คส์, 2528.
 8. ภาวิช ทองโรจน์. งานเลขกรรมกับคอมพิวเตอร์. เอกสารประกอบคำบรรยายในการประชุมวิชาการประจำปีของเภสัชกรรมสมาคมแห่งประเทศไทย, 2530.
 9. รายชื่อโปรแกรมการเรียนการสอนที่มีใช้อยู่ในคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CAI)
 10. Bosworth B, Nagel HL. Programming in BASIC for business. 2nd ed. Chicago : Science Research Associates, 1981.
 11. เอกสารประกอบการสอน การเขียนโปรแกรมเบสิก. กรุงเทพฯ : ศูนย์คอมพิวเตอร์ คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
 12. เฮาเวิร์ด เบเรนบอน. รวมโปรแกรมสำหรับแอปเปิ้ล เล่ม 2. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดบุ๊คเซ็น, 2527.
 13. Ebadi M. Pharmacology : a review with questions and explanations. 1st ed. Boston : Little, Brown and Company, 1985.
-