

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

มัลติมีเดียทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษเบื้องต้นสำหรับเด็ก

๒๕



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2539

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 33879
วัน, เดือน, ปี 17 ก.ย. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Multimedia For Developing Children's Skills In Mathematics And English



Mr. JATURONG CHENRUKMATUPOOM
Mr. SORAYUTH KAMTHAWEE
Mr. SITTICHAJ LAOHAWIWATTANAWONG

**A Special Project Submitted in Partial Fulfilment of the
Requirement for the Degree of Bachelor of Science
Department of Applied Mathematics and Computer Sciences
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
1996**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ มัลติมีเดียทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษเบื้องต้นสำหรับเด็ก
 โดย นายจตุรงค์ เจริญมาตุภูมิ รหัสนักศึกษา 36054106
 นายศรยุทธ คำทวิ รหัสนักศึกษา 36054130
 นายสิทธิชัย เลหาวิวัฒน์วงศ์ รหัสนักศึกษา 36054136
 ภาควิชา คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
 อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ไมตรี โพธิ์สุข
 อาจารย์กฤษฎา ไตรสุรัตน์

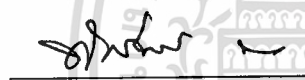
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี
 พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นำโครงการพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการ
 การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต



(รองศาสตราจารย์ ภัคคินี ชิตสกุล)

หัวหน้าภาควิชา

คณะกรรมการโครงการพิเศษ



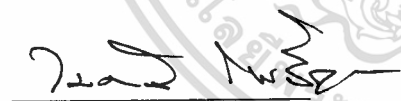
(ผศ. พิชรินทร์ เหมโชติ)

ประธานกรรมการ



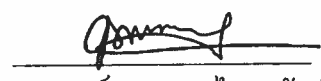
(อาจารย์จินดา ไชยช่วย)

กรรมการ



(รศ.ดร. ไมตรี โพธิ์สุข)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา



(อาจารย์กฤษฎา ไตรสุรัตน์)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง



(รองศาสตราจารย์ภัคคินี ชิตสกุล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทำการพัฒนาต้นแบบโปรแกรม "มัลติมีเดียทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษเบื้องต้นสำหรับเด็ก" โดยนำเทคนิคการเขียนโปรแกรมการใช้งานระบบมัลติมีเดียซึ่งจะเน้นให้เห็นถึงการนำไปใช้ ในการพัฒนาต้นแบบโปรแกรม "มัลติมีเดียทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษเบื้องต้นสำหรับเด็ก" เป็นการนำเสนอสื่อการสอนบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ โดยได้มีการสร้างรูปแบบการใช้งานแบบกราฟิก การพัฒนาต้นแบบโปรแกรม "มัลติมีเดียทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษเบื้องต้นสำหรับเด็ก" แบ่งได้เป็นสองขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรก การศึกษาถึงกระบวนการในการสร้างแอปพลิเคชันแบบมัลติมีเดีย และเครื่องมือสำหรับการใช้งาน ขั้นตอนที่สองคือการออกแบบระบบและทำการเขียนโปรแกรม

ผลจากปัญหาพิเศษ จะได้แอปพลิเคชันที่ใช้เป็นสื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษเบื้องต้นบนวินโดวส์ ที่สามารถใช้งานได้ง่ายและมีความดึงดูดใจในการใช้งาน



ABSTRACT

The purpose of the special project is to develop the prototype of program “Multimedia for developing children’s skill in Mathematics and English” by using the Multimedia Programming, emphasize on the usage of the application. For developing the program prototype, the application is executed on the Windows Base by using the Graphic User Interface (GUI). The special project consists of two following steps. The first step is to study the peocess of Application Programming by using Multimedia. The second step is to design the structure and write the code of the programs.

The result of this special project is the application for teaching the basic Mathematics and English on the Windows Base, in which, it is easy and attractive to use.



กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีก็เพราะหลายเหตุปัจจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

รศ. อุบลวรรณ	เงินวิจิตร
อาจารย์วีระ	บุญจริง
อาจารย์ศรีชัย	อินทโกสม
อาจารย์กฤษฎา	ไตรสุรัตน์

ที่ได้ให้แนวทางในการดำเนินการ ตลอดจนคำปรึกษาอันก่อให้เกิดแนวความคิดที่สามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำกาปัญหาพิเศษนอกจากนี้ยังช่วยแนะนำแนวทางในการดำเนินงาน และตรวจทานแก้ไข ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี

ขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเจ้าหน้าที่ประจำสำนักวิจัยและบริการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่สนับสนุนในการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และให้ความสะดวกในการเบิกอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดทำปัญหาพิเศษ

คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ประสานวิชาความรู้ทั้งในภาคทฤษฎีภาคปฏิบัติแก่ผู้จัดทำ จนกระทั่งปัญหาพิเศษสัมฤทธิ์ผล ได้ด้วยดีทุกประการ

ขอขอบพระคุณ

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
หน้าอำนวยการ ก	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย ข	ข
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ ค	ค
กิตติกรรมประกาศ ง	ง
บทที่ 1 บทนำ 1	1
1.1 ความสำคัญที่มาของปัญหาพิเศษ 1	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ 1	1
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ 2	2
1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ 3	3
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน 3	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4	4
บทที่ 2 ความรู้พื้นฐานในการจัดสร้างซอฟต์แวร์ 5	5
2.1 เกี่ยวกับระบบมัลติมีเดีย 5	5
2.1.1 การสร้างภาพ 5	5
2.1.1.1 ส่วนการออกแบบภาพกราฟิกสำหรับ การสอนของวิชาภาษาอังกฤษ 5	5
2.1.1.2 ส่วนการออกแบบภาพกราฟิกสำหรับ การสอนของวิชาคณิตศาสตร์ 7	7
2.1.2 การสร้างภาพเคลื่อนไหว 8	8
2.1.3 การควบคุมเสียงประกอบโปรแกรม 12	12
2.2 ระบบฐานข้อมูลของวิซวลเบสิก 14	14
2.2.1 ลักษณะของฐานข้อมูลที่ใช้ 14	14
2.2.2 การจัดการฐานข้อมูล 15	15
2.3 หลักสูตรทางคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษบนแอปพลิเคชัน 16	16

บทที่ 3 การออกแบบระบบและหลักการที่เกี่ยวข้อง	17
3.1 การออกแบบระบบ	17
3.2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	19
3.2.1 หลักการเขียนโปรแกรมแบบ BackGround/ForeGround	19
3.2.2 การเขียนภาพเคลื่อนที่ด้วยหลักการ Sprite	21
บทที่ 4 การประเมินผล	24
บทที่ 5 สรุปผลการจัดทำปัญหาพิเศษ และข้อเสนอแนะ	26
5.1 ผลการจัดทำปัญหาพิเศษ	26
5.2 สรุปผลปัญหาพิเศษ	26
5.3 ข้อเสนอแนะ	26
5.3.1 ด้านขนาดของภาพที่ใช้งาน	27
5.3.2 ด้านการนำเสนอภาพเพื่อสื่อความหมาย	27
5.3.3 ด้านการใช้คำพูดในโปรแกรม	27
5.3.4 ด้านการประมวลผลรวม	27
5.3.5 ด้านการใช้ทฤษฎี	28
ภาคผนวก ก ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)	29
ภาคผนวก ข ฟังก์ชัน API สำหรับแอปพลิเคชัน	33
ภาคผนวก ค ความต้องการของระบบสำหรับโปรแกรมต้นแบบ	37
บรรณานุกรม	39

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ/ที่มาของปัญหาพิเศษ

เนื่องจากการที่ในปัจจุบันนี้การศึกษาและพัฒนาความรู้สำหรับเด็ก และเยาวชนได้มีการนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น โดยที่ในขณะที่เดียวกันการพัฒนาของวงการคอมพิวเตอร์ก็ได้มีการพัฒนาไปในแนวทางที่เอื้ออำนวยแก่ผู้ใช้ที่จะสามารถใช้งานได้อย่างเรียบง่ายโดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในส่วนของฮาร์ดแวร์เหมือนอย่างที่เคยผ่านมาในอดีต ซึ่งคอมพิวเตอร์จะถูกใช้งานแต่เฉพาะในกลุ่มของนักวิทยาศาสตร์ และนักวิจัยที่มีความรู้ความสามารถเท่านั้น ดังนั้นความง่ายในการใช้งานดังกล่าวนี้ได้เป็นสิ่งส่งเสริมให้การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการใช้งานในด้านต่าง ๆ มีความสะดวกสบายมากขึ้น โดยเฉพาะในปัจจุบันความเร็วในการนำเสนอผ่านสื่อต่าง ๆ มีความรวดเร็วมากขึ้น จึงได้มีแนวความคิดที่จะนำสื่อต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้ในการนำเสนอเรื่องราวต่าง ๆ ร่วมกัน ซึ่งแนวความคิดดังกล่าวนี้จึงได้ทำให้เกิดรูปแบบการนำเสนอที่เรียกว่า มัลติมีเดีย (Multimedia)

ด้วยเหตุผลข้างต้นที่ได้กล่าวมาแล้วจึงได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาประกอบในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และผู้เริ่มต้นใช้งานคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีอายุโดยส่วนใหญ่อยู่ในวัยเด็ก ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ใช้งานที่ยังขาดประสบการณ์ และทักษะในการใช้งานคอมพิวเตอร์ ดังนั้นในการนำเสนอสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นแก่กลุ่มผู้ใช้งานในระดับนี้จึงต้องมีความง่ายในการใช้งาน โดยจะต้องเป็นการให้ทั้งความรู้และความบันเทิงประกอบกัน สำหรับหัวข้อที่สำคัญที่ได้รับความนิยมในการใช้สอนแก่ระดับผู้ใช้งานที่เป็นเด็กโดยส่วนใหญ่เป็นหัวข้อเกี่ยวกับการเรียนรู้การใช้งานคอมพิวเตอร์ และเนื้อหาวิชาที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก ทางผู้จัดทำจึงได้มีแนวความคิดที่จะสร้างสื่อการสอนดังกล่าวโดยได้เลือกทำในส่วนของเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษเบื้องต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

1. เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการใช้งาน และสร้างซอฟต์แวร์สำเร็จรูปจากภาษาการเขียนโปรแกรมแบบวิซวลของภาษาเบสิกบนวินโดวส์ (Visual Basic For Windows) ซึ่งสำหรับปัญหาพิเศษนี้ใช้วิซวลเบสิกเวอร์ชัน 4.0 สำหรับการเขียนโปรแกรม

2. เพื่อให้มีการพัฒนาทักษะในการในการออกแบบซอฟต์แวร์ที่มีการนำเสนอแบบหลายสื่อ หรือที่เรียกว่าการเขียนโปรแกรมแบบมัลติมีเดีย (Multimedia Programming)
3. เพื่อใช้เป็นโปรแกรมต้นแบบสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางด้านสื่อการสอน โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษต่อไป

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

1. ใช้เป็นซอฟต์แวร์สำหรับการสอน และทดสอบความรู้สำหรับเนื้อหาวิชาในส่วนของคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ
2. มีความสามารถในการกำหนดขอบเขตของผู้เรียนได้ โดยจะไม่มีการเรียนข้ามระดับของอายุที่โปรแกรมได้กำหนดเอาไว้
3. ในส่วนของวิชาภาษาอังกฤษจะเน้นในส่วนของ การอ่านออกเสียง และการจดจำคำที่ใช้ประกอบกับพยัญชนะ รวมทั้งแสดงตัวอักษรทั้งแบบตัวพิมพ์เล็กและตัวพิมพ์ใหญ่
4. ในส่วนของวิชาคณิตศาสตร์จะเน้นในเรื่องการนับ และการดำเนินการทางพีชคณิตเบื้องต้น เช่น การบวก การลบ และการคูณ หรพ ตัวเลขในระดับเบื้องต้น
5. สำหรับโปรแกรมนี้จะติดต่อกับผู้ใช้งานในรูปแบบกราฟิก (Graphics User Interface) ที่ไม่มีการผ่านทางรายการคำสั่ง (Menu) แต่จะเป็นการใช้งานโดยอาศัยการคลิก (Click) เมาส์ (Mouse) ผ่านทางปุ่มควบคุมคำสั่ง (Button) และจะมีเสียงประกอบการใช้งานตลอดการใช้โปรแกรม
6. สามารถบันทึกการเรียนที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว เพื่อที่จะสามารถเปิดขึ้นมาเรียนต่อได้ในครั้งต่อไปโดยไม่ต้องมีการเริ่มใหม่
7. โปรแกรมนี้ได้รับการพัฒนาเพื่อการใช้งานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 32 บิต ซึ่งในที่นี้ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 (เวอร์ชันภาษาไทย)
8. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประกอบด้วย โปรแกรมวิซวลเบสิก เวอร์ชัน 4.0, โปรแกรมที่จัดการเกี่ยวกับกราฟิกรูปภาพ (Image Processing) สำหรับปัญหาพิเศษนี้เลือกใช้งาน Adobe Photoshop เวอร์ชัน 3.05 และโปรแกรมเกี่ยวกับการจัดการเสียง
9. รูปแบบของแฟ้มข้อมูลรูปภาพจะเป็นแบบ BMP (BitMaP)
10. รูปแบบของแฟ้มข้อมูลเสียงที่จะจัดเก็บเป็นแบบ MID (MIDI) และ WAV (WAVE)

1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (IBM PS/2 Compatible) ที่มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ขนาด 80486 จนถึง Pentium Pro Processor ที่มีหน่วยความจำ (RAM) 8 เมกะไบต์ขึ้นไป
2. เนื้อที่สำหรับใช้ในการจัดเก็บโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและพัฒนา, โปรแกรมของปัญหาพิเศษและเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 100 เมกะไบต์
3. จอภาพสำหรับการแสดงผลแบบ SVGA (Super VGA) เพื่อใช้ในการแสดงสี 65535 สี (การแสดงผลแบบ 16 บิต) ซึ่งถือเป็นขนาดที่เหมาะสม เนื่องจากระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 ไม่สนับสนุนการแสดงผลขนาด 32767 สี (การแสดงผลแบบ 15 บิต) และแอปพลิเคชันถูกพัฒนาด้วยการแสดงผลแบบ 16 บิต
4. อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมอื่น ๆ เช่น การ์ดเสียง (Sound Card), ลำโพงสำหรับใช้ในการนำเสนอเสียงต่าง ๆ ภายในโปรแกรม

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

1. ศึกษาถึงเนื้อหาหลักสูตรของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษที่มีอยู่เพื่อใช้เป็นหลักการในการสร้างโปรแกรม โดยจะยึดหลักของเนื้อหาที่มีความใกล้เคียงกันมากที่สุด
2. ออกแบบต้นแบบ (Prototype) ของโปรแกรม เพื่อกำหนดและแยกส่วนต่าง ๆ ที่จะต้องดำเนินการสร้าง และดำเนินการกำหนดและจัดหาซอฟต์แวร์ที่จะใช้งาน
3. ศึกษาถึงซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่จะใช้งานในการทำปัญหาพิเศษ โดยพิจารณาจากหลายผู้ผลิตเพื่อหาข้อจำกัดและความสามารถของโปรแกรมที่จะใช้งาน และทำการเลือกใช้งานซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับโปรแกรม
4. ดำเนินการสร้าง และพัฒนาต้นแบบโปรแกรมที่ได้ทำการออกแบบไว้ พร้อมทั้งศึกษาถึงปัญหาที่พบในการสร้างโปรแกรม และดำเนินการแก้ไข
5. ทำการทดสอบโปรแกรม และหาข้อผิดพลาดเพื่อการดำเนินการแก้ไข
6. แก้ไขข้อผิดพลาด และกำหนดขอบเขตข้อจำกัดของโปรแกรม
7. จัดทำเอกสารประกอบโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เครื่องมือที่สามารถใช้งานสำหรับการเรียน การสอนในวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษในระดับเบื้องต้น
2. เป็นแนวทางการวิจัยสำหรับผู้ที่มีความสนใจในหัวข้อ และแนวความคิดเกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมแนวนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

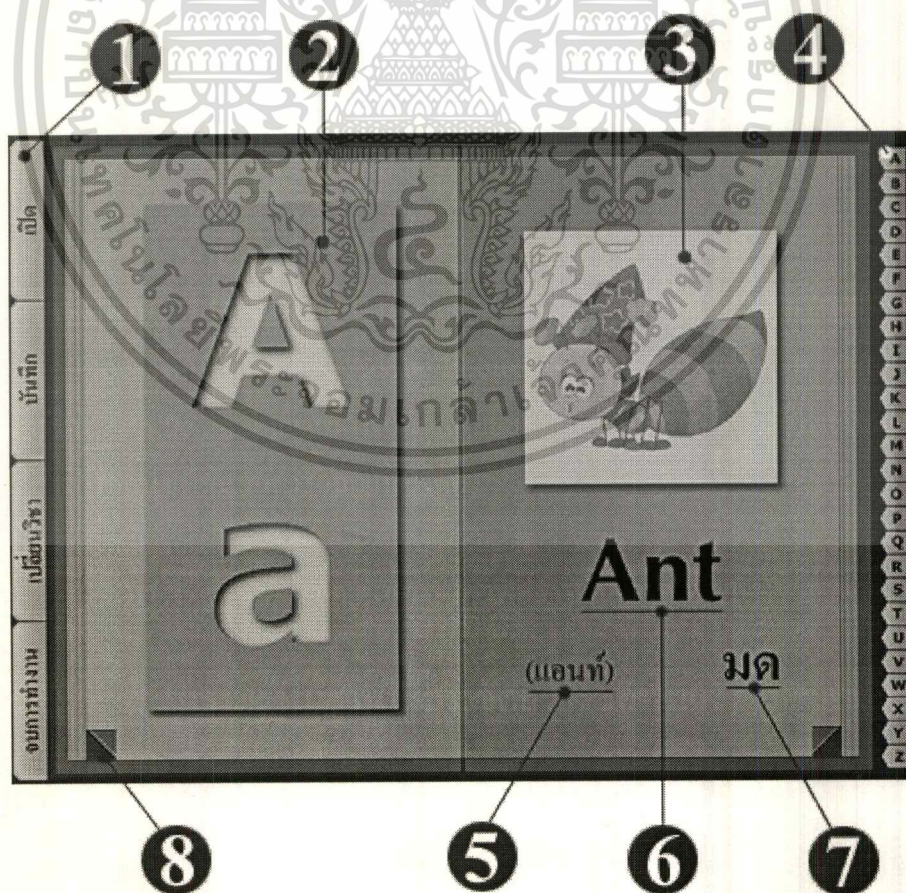
ความรู้พื้นฐานในการจัดสร้างซอฟต์แวร์

2.1 เกี่ยวกับระบบมัลติมีเดีย

2.1.1 การสร้างภาพ

การสร้างภาพสำหรับโปรแกรมต้นแบบนี้ จะเป็นการนำโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดการเกี่ยวกับ Image Processing ที่ชื่อว่า Adobe Photoshop มาใช้งานซึ่งสำหรับโปรแกรมต้นแบบนี้ใช้งานเวอร์ชัน 3.05 โดยจะมีการออกแบบแยกเป็นส่วน ๆ และนำมาประกอบรวมกันในการใช้งาน สามารถแบ่งเป็นส่วนการออกแบบได้ดังนี้

2.1.1.1 ส่วนการออกแบบภาพกราฟิกสำหรับการสอนของวิชาภาษาอังกฤษ



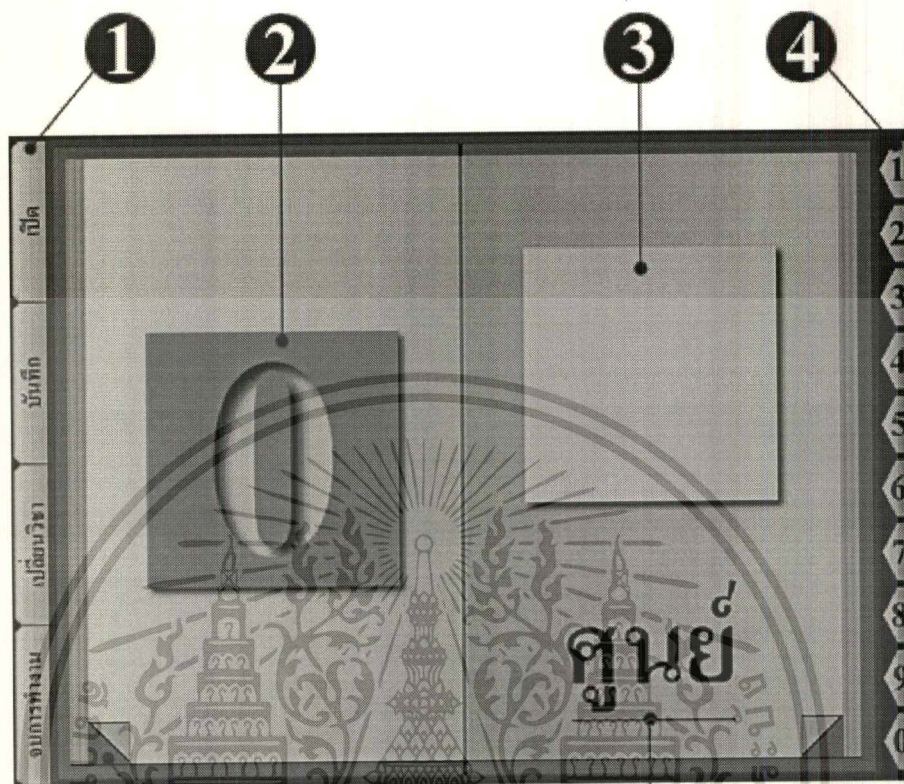
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถอธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ ได้ดังนี้

- (1) เป็นส่วนที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานซึ่งจะมีส่วนการควบคุมทั้งหมด 4 ตัว คือ
 - เปิด สำหรับการเปิดข้อมูลที่เคยบันทึกไว้
 - บันทึก สำหรับบันทึกข้อมูลการเรียนรู้ปัจจุบัน
 - เปลี่ยนวิชา สำหรับการเปลี่ยนกลับไปกลับมาระหว่างวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ
 - จบการทำงาน สำหรับจบการทำงานเพื่อออกสู่นำจอส่วนการควบคุมหลัก
- (2) ส่วนที่ใช้ในการแสดงตัวอย่างของพยัญชนะในรูปแบบของตัวพิมพ์
- (3) ตัวอย่างของรูปภาพกราฟิกที่แสดงตามความหมายคำแปลของศัพท์
- (4) ส่วนที่ใช้สำหรับการเลือกดูตัวพยัญชนะที่ได้เคยดูผ่านมาแล้ว แต่ยังไม่สามารถเลือกตัว ถัดไปได้
- (5) คำอ่านประกอบคำศัพท์
- (6) คำศัพท์ตัวอย่าง
- (7) คำแปลของคำศัพท์ตัวอย่าง
- (8) ส่วนที่ใช้สำหรับการเลือกที่จะไปยังหน้าที่เคยผ่านมา กับหน้าถัดไปของการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2 ส่วนการออกแบบภาพกราฟิกสำหรับการสอนของวิชาคณิตศาสตร์



สามารถอธิบายส่วนประกอบต่างๆ ได้ดังนี้

- (1) เป็นส่วนที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานซึ่งจะมีส่วนการควบคุมทั้งหมด 4 ตัว คือ
 - เปิด สำหรับการเปิดข้อมูลที่เคยบันทึกไว้
 - บันทึก สำหรับบันทึกข้อมูลการเรียนรู้ปัจจุบัน
 - เปลี่ยนวิชา สำหรับการเปลี่ยนกลับไปกลับมาระหว่างวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ
 - จบการทำงาน สำหรับจบการทำงานเพื่อออกสู่หน้าจอส่วนการควบคุมหลัก
- (2) ส่วนที่ใช้ในการแสดงตัวอย่างของตัวเลข
- (3) ตัวอย่างของรูปภาพกราฟิกที่แสดงตามความหมายของตัวเลข
- (4) ส่วนที่ใช้สำหรับการเลือกดูตัวเลขที่ได้เคยดูผ่านมาแล้ว แต่ยังไม่สามารถเลือกตัวถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ได้อนุญาตไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (5) คำที่ใช้สำหรับเขียนเพื่อประกอบตัวเลข
- (6) ส่วนที่ใช้สำหรับการเลือกที่จะไปยังหน้าที่เคยผ่านมา กับหน้าถัดไปของการเรียน

2.1.2 การสร้างภาพเคลื่อนไหว

เทคนิคในการสร้างภาพเคลื่อนไหวสำหรับวิซวลเบสิกนั้นแบ่งได้ 2 วิธี คือ

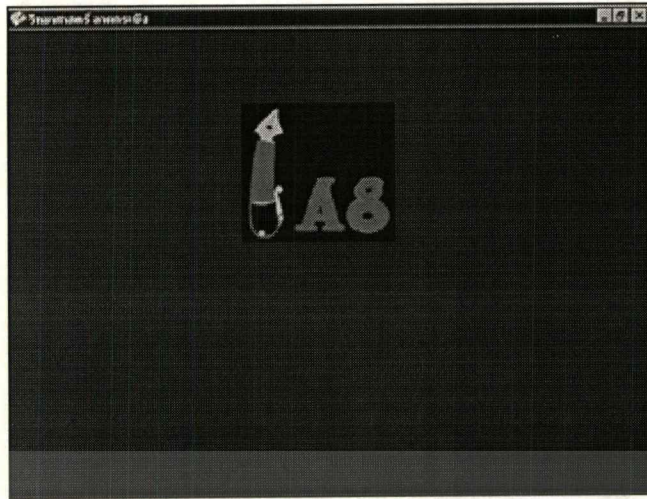
1. ใช้ตัวควบคุมภาพ (Picture Control) และตัวควบคุมเวลา (Timer Control)
2. ใช้ฟังก์ชัน API (Windows API Functions)

ใช้ตัวควบคุมภาพ และตัวควบคุมเวลา

เป็นเทคนิคการสร้างภาพเคลื่อนไหวสำหรับวิซวลเบสิกอย่างง่าย โดยจะมีข้อจำกัดที่สีพื้นของฉากหลัง (Background) หรือของฟอร์ม (Form) และสีพื้นบนภาพที่จะทำเป็นภาพเคลื่อนไหวจะต้องเป็นสีเดียวกัน



ก) ภาพของฉากหลัง และภาพที่นำมาทำภาพเคลื่อนไหว



ข) ภาพที่ได้จากการใช้เทคนิคตัวควบคุมภาพ และตัวควบคุมเวลา

โดยการสร้างภาพให้เคลื่อนไหวนั้นจะใช้วิธีเคลื่อนตำแหน่งของภาพออกไป ซึ่งถ้าภาพที่เคลื่อนไหวนั้นไม่มีการเปลี่ยนภาพจะใช้การเคลื่อนตำแหน่งของภาพแต่เพียงอย่างเดียว แต่ถ้าในกรณีที่มีการเปลี่ยนภาพจะเปลี่ยนตำแหน่งของภาพพร้อม ๆ กับเปลี่ยนภาพไปด้วย ในการเปลี่ยนตำแหน่งของภาพจะใช้คุณสมบัติ (Property) ของตัวควบคุมภาพ (Picture Controls) นั่นคือ “Left” และ “Top” โดยคุณสมบัติทั้งสองตัวนี้จะกำหนดตำแหน่งมุมซ้ายบนของภาพ (Left กำหนดด้านซ้ายของภาพ, Top กำหนดด้านบนของภาพ)

สำหรับการควบคุมภาพที่เปลี่ยนตำแหน่งไปนั้นจะใช้ตัวควบคุมเวลา (Timer Controls) โดยจะกำหนดเวลาในการเปลี่ยนตำแหน่งของภาพที่จะเปลี่ยนแต่ละครั้งโดยใช้คุณสมบัติ ในการกำหนดช่วงเวลาของตัวควบคุมเวลา คือ “Interval” ซึ่งมีหน่วยเป็นมิลลิวินาที (Millisecond)

สรุปประเด็นสำคัญของเทคนิคการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยวิธีข้างต้นได้ดังนี้

1. ใช้ตัวควบคุมภาพ (Picture Controls) โดยสีพื้นของภาพต้องเหมือนกับสีพื้นของฟอร์มหรือภาพฉากหลัง (Background)
2. ใช้ตัวควบคุมเวลาในการทำให้ภาพเคลื่อนไหว โดยต้องเคลื่อนไหวบนฟอร์มหรือภาพฉากหลังเท่านั้น แล้วใช้การเปลี่ยนค่าของคุณสมบัติ Left และ Top ของตัวควบคุมภาพในการทำให้ภาพเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Private sub Timer1_Timer
    Timer1.Interval = 100
    Picture1.Left = Picture1.Left + 5
    Picture1.Top = Picture1.Top + 5
End Sub

```

ตัวอย่างการใช้ตัวควบคุมเวลาทำภาพเคลื่อนไหว

ใช้ฟังก์ชัน API

ฟังก์ชัน API (Application Programming Interface) เป็นฟังก์ชันของ วินโดวส์ซึ่งมีอยู่มากมายหลายร้อยฟังก์ชัน โดยฟังก์ชันต่าง ๆ เหล่านี้จะมีอยู่ใน Dinamic Link Libraries (DLLs) เช่น Kernel32.DLL, Gdi32.DLL, Winmm.DLL เป็นต้น (สำหรับวิซวลเบสิก เวอร์ชัน 4.0 - 32 บิต) โดยปกติแล้ว DLL เหล่านี้จะถูกพบในไดเรกทอรี C:\Windows\System

สำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหวจะใช้ฟังก์ชันในการโยกย้ายบล็อกบิตแมพ คือ BitBlt ย่อมาจาก “Bit Block Transfer” ซึ่งการใช้ฟังก์ชัน API บนวิซวลเบสิกนั้นจะต้องมีการประกาศฟังก์ชันที่ต้องการใช้ก่อน สำหรับฟังก์ชัน BitBlt มีต้นแบบฟังก์ชัน (Function Prototype) ที่ต้องประกาศดังนี้

Declare Function BitBlt **Lib** "Gdi32" **Alias** "BitBlt" (ByVal hDestDC As Long, ByVal x As Long, ByVal y As Long, ByVal nWidth As Long, ByVal nHeight As Long, ByVal hSrcDC As Long, ByVal xSrc As Long, ByVal ySrc As Long, ByVal dwRop As Long) As Long

สำหรับพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของฟังก์ชันมีความหมายดังนี้

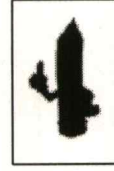
- hDestDC ระบุ hDC ของออปเจกต์ปลายทาง (Destination)
- x, y ตำแหน่งของออปเจกต์ปลายทาง
- nWidth, nHeight ขนาดของออปเจกต์ปลายทาง
- hSrcDC ระบุ hDC ของออปเจกต์แหล่งที่มา (Source)
- xSrc, ySrc ตำแหน่งของออปเจกต์แหล่งที่มา
- dwRop ลักษณะการควบคุมเกี่ยวกับข้อมูลบิตแมพ

นอกจากฟังก์ชัน BitBlt แล้วสิ่งที่สำคัญสำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหววิธีนี้ คือ การทำ Sprite โดยหลักของ Sprite จะทำให้ข้อจำกัดในวิธีการแรกหมดไป นั่นคือ เราสามารถที่จะให้ภาพฉากหลังที่รองรับภาพเคลื่อนไหวนั้นเป็นภาพอะไรก็ได้ ไม่จำเป็นต้องมีสีพื้นเดียวกับภาพเคลื่อนไหว เพราะหลักการ Sprite นั้นสามารถทำให้เราเลือก

บริเวณภาพเคลื่อนไหวที่เราต้องการแสดงได้ ซึ่งจะต้องสร้างภาพเงาของภาพเคลื่อนไหว โดยบริเวณสีดำจะเป็นบริเวณที่ต้องการแสดงภาพ ส่วนภาพที่เคลื่อนไหวบริเวณที่ไม่ต้องการแสดงให้เป็นสีดำ



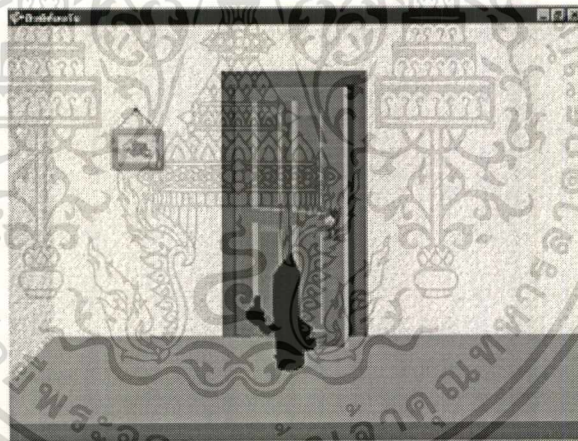
รูปแสดงภาพเคลื่อนไหว



รูปแสดงภาพเงาของภาพเคลื่อนไหว

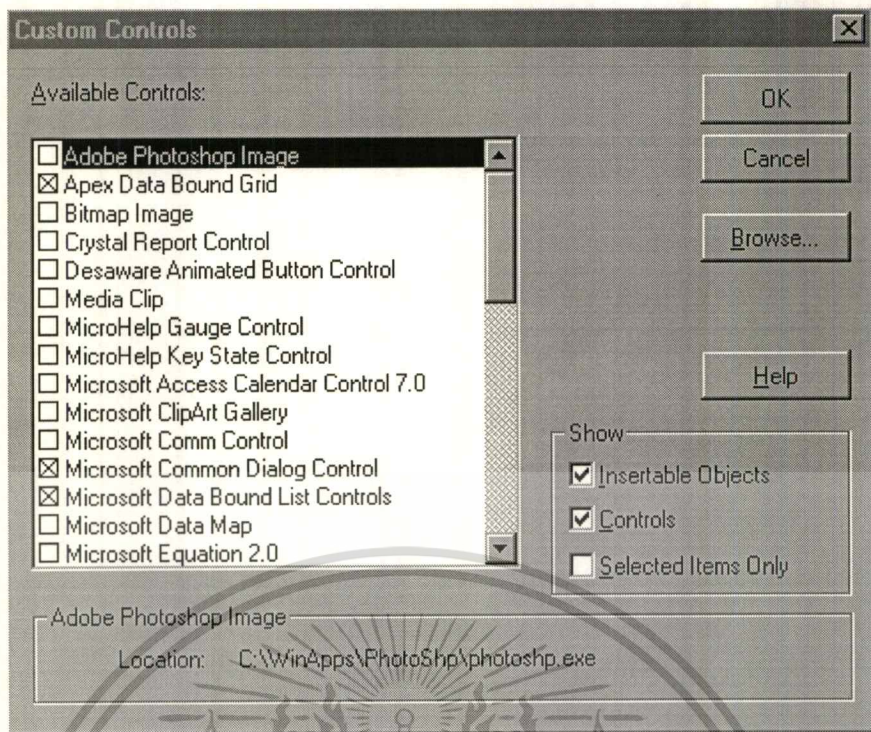
หลักการ Sprite สรุปได้ดังนี้

- นำภาพเงาของภาพเคลื่อนไหวมาทำการ AND กับภาพฉากหลัง สำหรับฟังก์ชัน Bitblt นั้นให้พารามิเตอร์ dwRop มีค่าเป็น SRCAND ซึ่งเป็นค่าคงที่เพื่อบอกให้ทำการ AND ภาพบิตแมพ

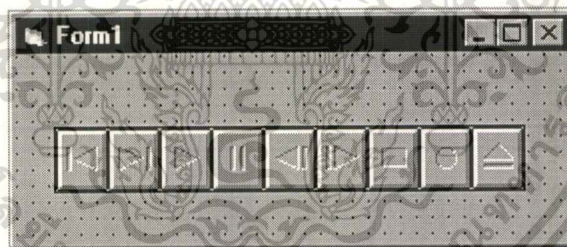


รูปแสดงขั้นตอนที่ 1 ของการทำ Sprite

- นำภาพจริงของภาพเคลื่อนไหวมาทำการ OR กับภาพฉากหลัง (จากข้อ 1) สำหรับฟังก์ชัน Bitblt นั้นให้พารามิเตอร์ dwRop มีค่าเป็น SRCPAINT ซึ่งเป็นค่าคงที่เพื่อบอกให้ทำการ OR ภาพบิตแมพ



ให้เลือก MCI Control แล้วเลือก O.K. จะปรากฏ Control ที่มีรูป  เกิดขึ้นใน หน้าต่างเครื่องมือ เมื่อสร้าง MCI Control ขึ้นที่ Form ตามรูปข้างล่าง



ในการเรียกใช้งาน MCI Control จะต้องมีการกำหนดประเภทของ Multimedia ที่จะเปิด และระบุว่าจะเปิดไฟล์ชื่ออะไร จากนั้นจึงจะสามารถใช้งาน MCI Control

ชนิดของ Multimedia ที่ MCI Control สามารถเปิดได้

<u>FORMAT</u>	<u>DEVICETYPE</u>
Wave	WaveAudio
Midi	Sequencer
Avi	AviVideo

ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้สามารถที่จะตั้งค่าไว้ใน Property ได้เลย หรือจะเขียนให้โปรแกรมทำงานที่ Runtime ต่อไปนี้จะเป็นอย่างในการเขียน โปรแกรมสำหรับใช้งาน MCI Control โดยในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างจะทำการเปิด Wave ไฟล์ ชื่อ Chime.WAV ซึ่งอยู่ในไดเรกทอรี Windows ขึ้นมาแล้ว
สั่งให้ทำการเล่นเสียงนั้นจนจบ

```
Private Sub Form_Load ()
:
:
' Set property need by MCI to open
MCI Control1.notify = False
MCI Control1.wait = True
MCI Control1.Shareable = False
MCI Control1.devicetype = "Waveaudio"
MCI Control1.filename = "C:\windows\chime.wav"
' open the mci waveaudio device
MCI Control1.command = "open"
' play sound
MCI Control1.command = "play"
End Sub
```

และเพื่อเป็นการจัดการทรัพยากรที่ดี ควรจะปิด MCI ด้วย ซึ่งสามารถจะเขียนโปรแกรมไว้
ที่ Form_Unload ดังนี้

```
Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
MCI Control1.Command = "Close"
End Sub
```

2.2 ระบบฐานข้อมูลของวิซวลเบสิก

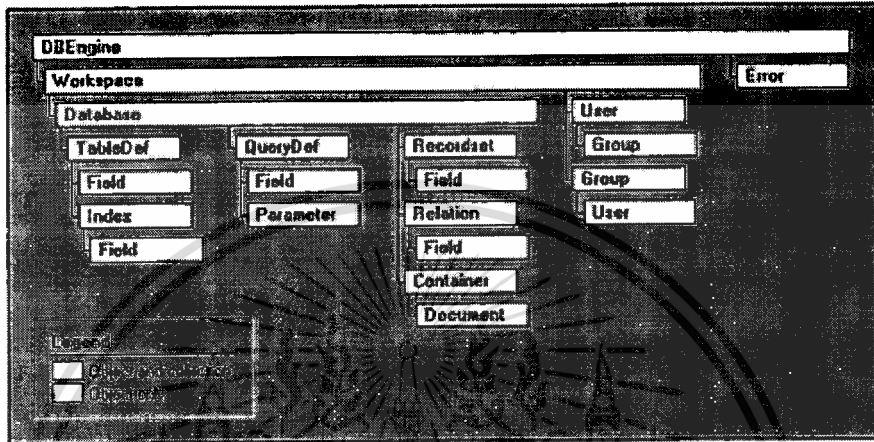
2.2.1 ลักษณะของฐานข้อมูลที่ใช้

เนื่องจากการที่ โปรแกรมต้นแบบสามารถบันทึกผลการเรียนได้ ดังนั้นการดำเนินการ
กระบวนการดังกล่าวได้มีการนำระบบฐานข้อมูลที่มีมากับไมโครซอฟท์แอกเซส คือ ไมโครซอฟท์
เจ็ต (Microsoft Jet) เวอร์ชัน 3.0 ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่ภาษาเบสิก (Visual Basic)
สามารถเรียกใช้งานได้มาใช้งานร่วมกับโปรแกรมในส่วนการบันทึกดังกล่าว โดยจะเป็นการใช้รูป
แบบ และการออกแบบผ่านตัวควบคุมของวิซวลเบสิกที่เรียกว่า Data Manager และ Data
Control ซึ่งมีรูปแบบการจัดเก็บเป็นมาตรฐานของระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์
(Relational Database) ซึ่งมีรูปแบบการจัดเก็บเป็นแบบตาราง (Table) คือ ประกอบด้วย แถว
(Row) และหลัก (Column) โดยที่แต่ละเรคคอร์ด (Record) ของฐานข้อมูลก็คือแต่ละแถว
ของตารางนั่นเอง

2.2.2 การจัดการฐานข้อมูล

การสร้างฐานข้อมูลทำได้โดยใช้ Data Manager ที่อยู่ในเมนู Add-Ins นอกจากนี้จะใช้ Data Manager ในการสร้างฐานข้อมูลแล้วยังใช้ในการเพิ่มข้อมูลเข้าไปได้ด้วย เมื่อได้ฐานข้อมูลแล้วก็ทำการเรียกใช้ข้อมูลโดยใช้ Jet Engine ของวิซวลเบสิกเอง

รูปข้างล่างนี้เป็นการแสดงโครงสร้างฐานข้อมูลของ Jet Database เวอร์ชัน 2.5/3.0



วิซวลเบสิกจะมองทุกอย่างเป็นที่ทั้ง Object และ Collection ยกเว้น DBEngine ที่เป็น Object เพียงอย่างเดียว (object หมายถึงตัวแปรที่สามารถกำหนดคุณสมบัติได้ ส่วน Collection เป็นกลุ่มของ Item ที่มีการจัดเรียงลำดับเป็นลักษณะ Unit) ทำให้การอ้างถึง Database ทำได้ง่าย เนื่องจากมีคุณสมบัติหลายอย่างที่จะช่วยอำนวยความสะดวกอยู่แล้ว

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของโปรแกรมที่เรียกใช้งาน Jet Engine ใน database

```
Dim db As Database
```

```
Dim rs As Recordset
```

```
Set db = WorkSpaces(0).OpenDatabase("Mydb.MDB")
```

```
Set rs = db.OpenRecordset ("Home",dbOpenTable)
```

```
Text1.Text = rs.Fields("Name")
```

```
Text2.Text = rs.Fields("Address")
```

```
Text2.Text = rs.Fields("Tel")
```

เมื่อเรียกใช้งานเสร็จแล้วก็ต้องทำการปิด Object ต่าง ๆ ที่เปิดไว้ ซึ่งสามารถเขียนไว้ใน Form_Unload โดยต้องปิดหน่วยย่อยไปหาหน่วยใหญ่

```
Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
```

```
rs.Close
```

```
db.Close
```

```
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 หลักสูตรทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษบนแอปพลิเคชัน

เนื่องจากโปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่ทำขึ้นสำหรับเด็กที่เพิ่งเริ่มเรียน จึงมีความจำเป็นเป็นอย่างมากที่จะต้องคำนึงถึงระดับความยากง่ายของแต่ละระดับที่จัดให้มีในโปรแกรม รวมถึงความต่อเนื่องของบทเรียนในโปรแกรม ดังนั้นในส่วนเนื้อหาของบทเรียนต่าง ๆ จึงอ้างอิงจากหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการและมาตรฐานของแบบเรียนโดยส่วนใหญ่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบระบบและหลักการที่เกี่ยวข้อง

3.1 การออกแบบระบบ

แอปพลิเคชันนี้มีลักษณะเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซึ่งสอนวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์เบื้องต้นแก่เด็กในช่วงอายุ 3-8 ปี (มีการศึกษาอยู่ในระดับอนุบาลศึกษา) โดยจะแบ่งการสอนเป็น 3 ส่วนในแต่ละวิชา โดยมีรายละเอียดขั้นตอนในการสอนตลอดจนการทดสอบดังนี้

วิชาภาษาอังกฤษ

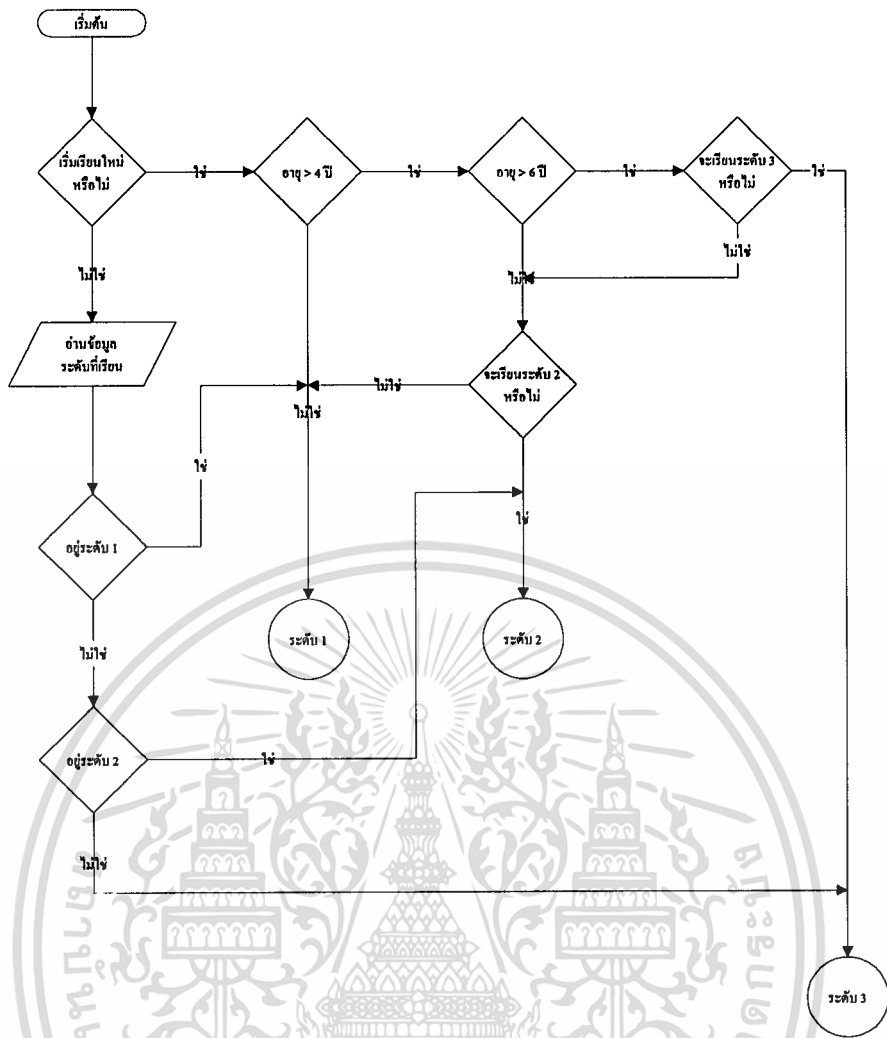
1. ระดับที่ 1 (อายุ 3 - 4 ปี)
เป็นการสอนพยัญชนะภาษาอังกฤษ (A-Z) โดยผู้เรียนจะต้องผ่านการเรียนพยัญชนะทั้งหมด 26 ตัวก่อนจึงจะสามารถผ่านระดับนี้ไปได้
2. ระดับที่ 2 (อายุ 5 - 6 ปี)
เป็นการทดสอบความเข้าใจในพยัญชนะภาษาอังกฤษ ผู้เรียนจะต้องผ่านเกมและการทดสอบก่อนจึงจะผ่านระดับนี้ไปได้
3. ระดับที่ 3 (อายุ 7 - 8 ปี)
เป็นการสอนศัพท์ภาษาอังกฤษเบื้องต้น

วิชาคณิตศาสตร์

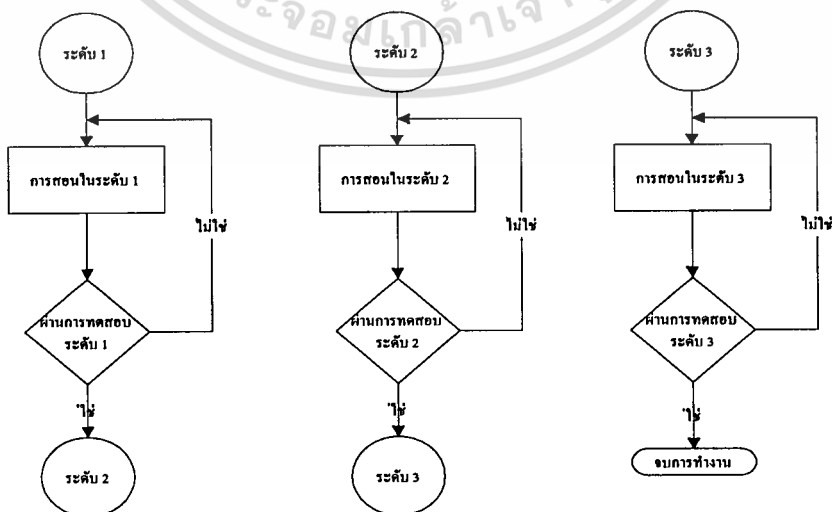
1. ระดับที่ 1 (อายุ 3 - 4 ปี)
เป็นการสอนตัวเลขศูนย์ถึงเก้า (0 - 9) พร้อมทั้งการนับเลขด้วย
2. ระดับที่ 2 (อายุ 5 - 6 ปี)
เป็นการสอนบวก / ลบเลข พร้อมทั้งทดสอบ
3. ระดับที่ 3 (อายุ 7 - 8 ปี)
เป็นการสอนคูณ /หารเลข พร้อมทั้งทดสอบ

โดยเงื่อนไขในการเรียนแต่ละระดับนั้นขึ้นกับอายุของผู้เรียน และระดับที่ผู้เรียนได้เคยใช้ จากนั้นจะนำเสนอแผนผังโปรแกรม (Flow Chart) ที่เป็นข้อกำหนดในการเรียนการสอนของแอปพลิเคชันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Flow Chart แสดงการเลือกระดับการเรียนของแอปพลิเคชัน



Flow Chart แสดงวิธีในการผ่านแต่ละระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

3.2.1 หลักการเขียนโปรแกรมแบบ Background / Foreground

การเขียนโปรแกรมทางด้านกราฟิกส์ในบางครั้งเราจะพบปัญหาที่ต้องกระทำงาน 2 อย่างพร้อม ๆ กัน ซึ่งจะทำให้เกิดภาพกระพริบขึ้นได้ ดังนั้นจึงต้องมีการเขียนโปรแกรมในลักษณะ Background / Foreground ขึ้น โดยหลักใหญ่ของหลักการนี้ก็คือ ระหว่างที่จะเปลี่ยนภาพ ให้ทำการแสดงภาพอื่นขึ้นมาก่อน แล้วหลังจากอ่านข้อมูลภาพเสร็จจึงแสดงภาพ กล่าวคือ จะเป็นการทำงานสลับภาพกัน 2 ภาพ สลับกันแสดงภาพ

ในแอปพลิเคชันนี้มีบางส่วนของโปรแกรมที่ใช้หลักการดังกล่าวข้างต้น นั่นคือ ตอนเริ่มหน้าจอแรกซึ่งเป็นหน้าจอ Introduction ขณะที่ภาพเคลื่อนไหวจะใช้หลักการขยายภาพด้วยฟังก์ชัน API คือ StretchBlt แต่ฟังก์ชัน StretchBlt จะทำให้เห็นภาพกระพริบ เนื่องจากขณะที่ภาพขยายจะทำให้เห็นการทำงานระหว่างการขยายภาพจากภาพเล็กไปภาพใหญ่ทุก ๆ ครั้ง ดังนั้นจึงต้องใช้หลักของ Background / Foreground มาช่วยแก้ปัญหานี้ โดยใช้วิธีการสร้างภาพ 2 ภาพ (ภาพ ก. และภาพ ข.) ขณะที่ภาพ ก. กำลังแสดงให้เห็น (เรียกภาพนี้ว่าภาพ Foreground) ภาพ ข. ก็ทำการขยายขนาดของภาพ (เรียกภาพนี้ว่าภาพ Background) เมื่อภาพ ข. ขยายภาพเสร็จเรียบร้อยก็จะแสดงภาพหมายความว่าขณะนี้ภาพ ข. จะถูกเรียกว่าเป็นภาพ Foreground แทนและเช่นกันภาพ ก. ก็ทำการขยายขนาดของภาพและจะกลายเป็นภาพ Background จะทำเช่นนี้สลับกันไปเรื่อย ๆ จนจบ เมื่อใช้วิธีนี้จะทำให้ไม่เห็นเหตุการณ์ระหว่างที่มีการขยายภาพดังนั้นจึงทำให้ไม่เห็นภาพกระพริบ

ส่วนของโปรแกรมในการขยายภาพ พร้อมทั้งการใช้หลักการข้างต้นของแอปพลิเคชันมีดังนี้

Option Explicit

```
Private Declare Function StretchBlt Lib "gdi32" (ByVal hDC As Long,
ByVal X As Long, ByVal Y As Long, ByVal nWidth As Long, ByVal
nHeight As Long, ByVal hSrcDC As Long, ByVal xSrc As Long, ByVal
ySrc As Long, ByVal nSrcWidth As Long, ByVal nSrcHeight As Long,
ByVal dwRop As Long) As Long
```

```
Private Declare Function SetStretchBltMode Lib "gdi32" (ByVal hDC As
Long, ByVal nStretchMode As Long) As Long
```

```
Const SRCCOPY = &HCC0020
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim j As Integer
Dim PicWidth As Integer
Dim PicHeight As Integer
Dim PicTop As Integer
Dim PicLeft As Integer

```

```

Private Sub Logo_Resize()

```

```

    j = j + 1

```

```

    If (j Mod 2) = 0 Then

```

```

        Picture3.Move PicLeft, PicTop, PicWidth, PicHeight

```

```

        Call SetStretchBltMode(Picture3.hDC, 3)

```

```

        Call StretchBlt(Picture3.hDC, 0, 0, Picture3.ScaleWidth,
            Picture3.ScaleHeight, Picture1.hDC, 0, 0,
            Picture1.ScaleWidth, Picture1.ScaleHeight, SRCCOPY)

```

```

        Picture3.Picture = Picture3.Image

```

```

        Picture3.Visible = True

```

```

    Else

```

```

        Picture2.Move PicLeft, PicTop, PicWidth, PicHeight

```

```

        Call SetStretchBltMode(Picture2.hDC, 3)

```

```

        Call StretchBlt(Picture2.hDC, 0, 0, Picture2.ScaleWidth,
            Picture2.ScaleHeight, Picture1.hDC, 0, 0,
            Picture1.ScaleWidth, Picture1.ScaleHeight, SRCCOPY)

```

```

        Picture2.Picture = Picture2.Image

```

```

        Picture2.Visible = True

```

```

    End If

```

```

    If (j Mod 2) = 0 Then

```

```

        Picture2.Visible = False

```

```

    Else

```

```

        Picture3.Visible = False

```

```

    End If

```

```

End Sub

```

```

Private Sub Form_Load()

```

```

    j = 0

```

```

    PicHeight = 12

```

```

    PicWidth = 44

```

```

    PicTop = 129

```

```

    PicLeft = 283

```

```

    Logo_Resize

```

```

End Sub

```

```

Private Sub Timer2_Timer()

```

```

    PicWidth = PicWidth + 10

```

```

    PicHeight = PicHeight + 10

```

```

    PicLeft = PicLeft - 5

```

```

    PicTop = PicTop - 4

```

```

    Logo_Resize

```

```

    If PicWidth >= 264 Then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Timer2.Enabled = False
End If
End Sub

```

3.2.2 การเขียนภาพเคลื่อนที่ด้วยหลักการ Sprite

บทที่แล้วได้กล่าวถึงการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยหลักการ Sprite แต่ถ้าภาพมีการเคลื่อนที่ด้วยต้องมีวิธีการเพิ่มขึ้น นั่นคือจะต้องมีการเก็บภาพของพื้น (Background) ไว้ในบัฟเฟอร์ (Buffer) ก่อนหลังจากที่ภาพเคลื่อนที่เลยผ่านไปแล้วจึงค่อยคืนภาพของพื้น แล้วเก็บภาพของพื้นที่ตำแหน่งใหม่

ส่วนของโปรแกรมในการเขียนภาพเคลื่อนที่ด้วยหลักการ Sprite มีดังนี้

Option Explicit

```

Private Declare Function BitBlt Lib "gdi32" (ByVal hDest As Long, ByVal
x As Long, ByVal y As Long, ByVal nWidth As Long, ByVal nHeight As
Long, ByVal hSrcDC As Long, ByVal xSrc As Long, ByVal ySrc As Long,
ByVal dwRop As Long) As Long

```

```

Const SRCAND = &H8800C6
Const SRCCOPY = &HCC0020
Const SRCPAINT = &HEE0086

```

```

Dim CurrentLeft As Integer
Dim CurrentTop As Integer
Dim OldLeft As Integer
Dim OldTop As Integer
Dim CurrentPic As Integer

```

```

Private Sub Pic_Paint()
Dim CatcherVbl As Integer
Dim SrcWidth As Integer
Dim CurrentX As Integer

```

' กำหนดขนาด และตำแหน่งที่จะวาดภาพ

```

SrcWidth = Sprites.Picture1(CurrentPic).ScaleWidth
CurrentX = CurrentLeft

```

' วาด Background ที่เก็บไว้ใน Buffer

```

CatcherVbl = BitBlt(Form1.hDC, OldLeft, OldTop,
Sprites.Picture1(CurrentPic).ScaleWidth,
Sprites.Picture1(CurrentPic).ScaleHeight,
Sprites.BufferPicture.hDC, 0, 0, SRCCOPY)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

' เก็บ Background ลง Buffer

```
CatcherVbl = BitBlt(Sprites.BufferPicture.hDC, 0, 0,
    Sprites.Picture1(CurrentPic).ScaleWidth,
    Sprites.Picture1(CurrentPic).ScaleHeight, Form1.hDC,
    CurrentLeft, CurrentTop, SRCCOPY)
```

' เริ่มวาดรูปดินสอ

' ทำการ And ภาพเงาก่อน

```
CatcherVbl = BitBlt(Form1.hDC, CurrentX, CurrentTop, SrcWidth,
    Sprites.Picture1(CurrentPic).ScaleHeight,
    Sprites.Picture2(CurrentPic).hDC, 0, 0, SRCAND)
```

' ทำการ Or ภาพ

```
CatcherVbl = BitBlt(Form1.hDC, CurrentX, CurrentTop, SrcWidth,
    Sprites.Picture1(CurrentPic).ScaleHeight,
    Sprites.Picture1(CurrentPic).hDC, 0, 0, SRCPAINT)
```

```
OldLeft = CurrentLeft
OldTop = CurrentTop
Sprites.BufferPicture.Refresh
```

End Sub

Private Function MinSingle(a As Single, b As Single) As Single

```
If a < b Then
    MinSingle = a
```

```
Else
    MinSingle = b
```

```
End If
```

End Function

Private Sub Form_Activate()

```
Dim CatcherVbl As Integer
```

' เก็บ Background ลง Buffer

```
CatcherVbl = BitBlt(Sprites.BufferPicture.hDC, 0, 0,
    Sprites.Picture1(CurrentPic).ScaleWidth,
    Sprites.Picture1(CurrentPic).ScaleHeight, Form1.hDC, 0,
    0, SRCCOPY)
```

End Sub

Private Sub Form_Load()

```
CurrentLeft = 0
```

```
CurrentTop = (0.35 * Form1.ScaleHeight)
```

End Sub

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Private Sub Timer1_Timer()

Dim limit As Single

CurrentPic = (CurrentPic + 1) Mod 8 'เลือกรูปที่จะแสดง

'ภาพเคลื่อนที่ไปสุดขอบ

If ((CurrentLeft + Sprites.Picture1(CurrentPic).ScaleWidth) >= Form1.ScaleWidth) **Then**

 CurrentLeft = -10

End If

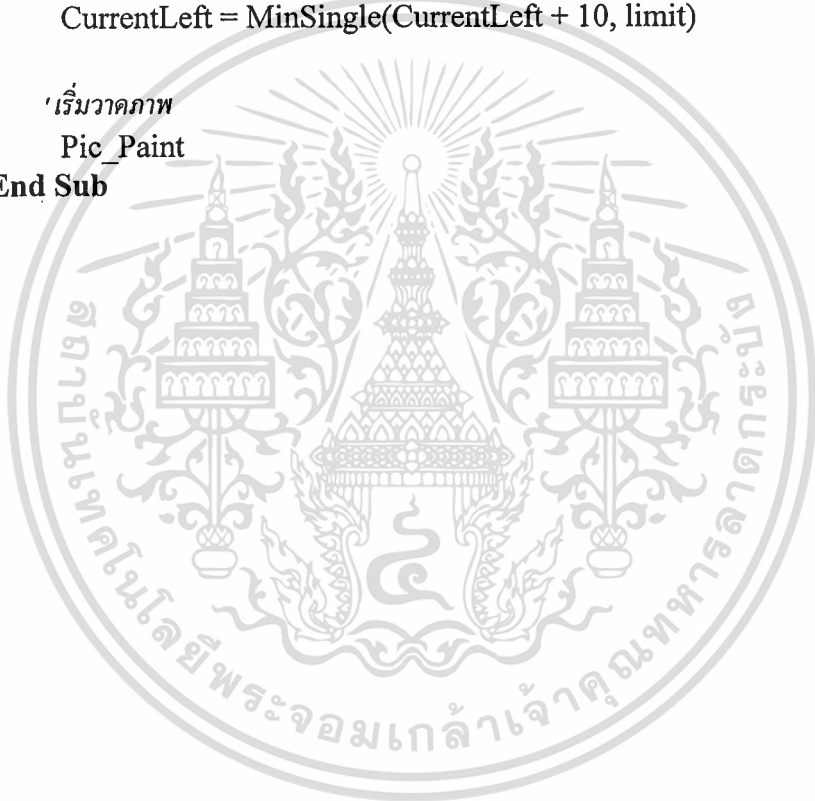
'หาตำแหน่งที่จะวาดภาพ

 limit = Form1.ScaleWidth - Sprites.Picture1(CurrentPic).ScaleWidth
 CurrentLeft = MinSingle(CurrentLeft + 10, limit)

'เริ่มวาดภาพ

 Pic_Paint

End Sub



บทที่ 4

การประเมินผล

ผลที่ได้จากการพัฒนาต้นแบบโปรแกรม “มัลติมีเดียทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษเบื้องต้นสำหรับเด็ก” สามารถประเมินในแต่ละด้านได้ดังนี้

4.1 เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้ประกอบกัน

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษสำหรับเด็กนั้นเป็นการยากที่จะทำให้เด็กเกิดความสนใจในการเรียน เนื่องจากโดยนิสัยของเด็กนั้นหากใช้การสอนโดยตรงจะไม่สามารถชักนำให้เด็กติดตามได้ ดังนั้นจะสังเกตได้ว่าในหนังสือสำหรับการสอนเด็กจะประกอบด้วยภาพการ์ตูน และสีสันที่น่าสนใจ แต่เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการขยายตัวของตลาดผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์มากขึ้น ทำให้การใช้งานคอมพิวเตอร์ในระดับครัวเรือนเป็นไปได้โดยแพร่หลาย ดังนั้นจึงได้มีการประยุกต์ความสามารถของคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับมัลติมีเดียมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ เพื่อเป็นการดึงดูดเด็กซึ่งเป็นผู้ใช้งานโดยตรง เนื่องจากการที่ระบบมัลติมีเดียประกอบไปด้วย ภาพและเสียง จึงเป็นการทำให้เกิดความสนใจอยากติดตามบทเรียนในขณะที่ก็ได้รับความรู้ประกอบกันไปด้วย

4.2 ใช้งานง่าย และมีความสวยงาม

เนื่องจากการที่เป็น โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาใช้งานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ซึ่งแสดงส่วนการติดต่อกับผู้ใช้เป็นแบบกราฟิก (Graphics User Interface) จึงทำให้การใช้งานง่าย เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถเลือกคำสั่งการทำงานต่าง ๆ ได้โดยการใช้ตัวควบคุมเมาส์ (Mouse) ซึ่งมีความจำเป็นมากเนื่องจากผู้ใช้งานยังไม่มี ความคุ้นเคยกับการใช้งานผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากการที่จะใช้งานง่ายแล้วการทำงานผ่านระบบปฏิบัติการวินโดวส์ยังได้รับความสวยงามเนื่องจากสามารถกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่เราต้องการได้ทั้งสีพื้น (Background) หรือรูปแบบลักษณะของเมาส์ว่าผู้ใช้งานต้องการให้เป็นแบบใด สำหรับโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันที่ได้สร้างขึ้นนี้จะเน้นสีที่อ่อนข้งมีความชัดเจน และดึงดูดใจทำให้เกิดความสนใจ และอยากที่จะใช้งาน

4.3 ความสามารถในการจำกัดระดับการเรียนรู้ และบันทึกการเรียนรู้ได้

จากการที่บทเรียนเป็นการเรียนที่ไม่จำเป็นต้องจบภายในครั้งเดียว ทำให้ผู้จัดทำได้มีการสร้างส่วนที่ใช้สำหรับการบันทึกการเรียนรู้เพื่อที่ในครั้งต่อไปจะสามารถเรียนต่อจากเดิมได้โดยไม่ต้องทำการเริ่มต้นใหม่ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และไม่น่าเบื่อ และที่สำคัญการเริ่มบทเรียนยังสามารถกำหนดระดับของผู้เรียนได้ด้วย โดยโปรแกรมจะทำการสอบถามถึงอายุของผู้เรียน เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนตามระดับที่เหมาะสม และไม่มีกรข้ามไปเรียนในระดับอายุที่สูงหรือต่ำกว่าที่ควร ทำให้การเรียนรู้เป็นไปโดยสมบูรณ์ สำหรับการเรียนในแต่ละบทเรียนนั้นจะถูกกำหนดให้เป็นไปโดยลำดับที่แน่นอน คือจะไม่มีการข้ามไปเรียนในจุดที่ยังเรียนไม่ถึง เช่น จะไม่สามารถข้ามไปอ่าน C ได้ในขณะที่ยังไม่ได้อ่าน B เป็นต้น



บทที่ 5

สรุปผลการจัดทำปัญหาพิเศษและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลการจัดทำปัญหาพิเศษ

โปรแกรมต้นแบบ "มัลติมีเดียทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษเบื้องต้นสำหรับเด็ก" เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้บทเรียน กล่าวคือเป็นการสอนโดยอาศัยการมองเห็น และการได้ยินเพื่อให้สามารถจดจำและทำความเข้าใจได้ดีขึ้น

5.2 สรุปผลปัญหาพิเศษ

ผลการวิจัยโปรแกรมต้นแบบ "มัลติมีเดียทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษเบื้องต้นสำหรับเด็ก" สามารถสรุปความสามารถโดยสังเขปได้ดังนี้

1. สามารถใช้งานส่วนการควบคุมต่าง ๆ ได้โดยการใช้เมาส์ (Mouse) ซึ่งเป็นการทำงานด้วยส่วนการติดต่อแบบกราฟิก (Graphics User Interface : GUI)
2. โปรแกรมต้นแบบสามารถกำหนดระดับความยากง่ายของการเรียนได้ โดยจะกำหนดจากขั้นตอนของการเข้าสู่โปรแกรมในส่วนของขั้นตอนการถามอายุ
3. ในระหว่างการเรียนบทเรียนจะถูกกำหนดให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน คือผู้เรียนจะไม่สามารถใช้งานในส่วนที่ยังเรียนไปไม่ถึงได้ ทำให้ลำดับการรับรู้ของผู้เรียนเป็นระบบมากขึ้น
4. มีความสามารถในการบันทึกบทเรียนได้ซึ่งเป็นการสนับสนุนการเรียนแบบต่อเนื่องทำให้ไม่ต้องเริ่มบทเรียนใหม่เสมอเมื่อเริ่มการใช้งานโปรแกรมในครั้งต่อไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากปัญหาพิเศษในหัวข้อ "มัลติมีเดียทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษเบื้องต้นสำหรับเด็ก" เป็นการเริ่มต้นการพัฒนาการเขียนโปรแกรมในแนวนี้อย่างจริงจัง และยังคงถูกจำกัดด้วยขอบเขตของเวลา ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงใคร่ขอเสนอแนะแนวทางสำหรับผู้สนใจที่จะนำโปรแกรมต้นแบบนี้ไปทำการพัฒนาต่อดังนี้

5.3.1 ด้านขนาดของภาพที่ใช้งาน

เนื่องจากการที่โปรแกรมต้นแบบนี้เป็นการนำเสนอด้วยรูปแบบภาพกราฟิก ที่ต้องการความสวยงามและความละเอียดในการแสดงผล ซึ่งโดยความจริงแล้วต้องการการแสดงผลที่ความละเอียดปกติของหน้าจอ (การแสดงผลด้วยโหมดความละเอียด 640×480) และต้องการการแสดงผลด้วยสีขนาด 15 บิต หรือ 32767 สี แต่สำหรับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 ไม่นับสนุนการแสดงผลสีขนาดนี้ ดังนั้นจึงเป็นการจำเป็นที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ของขนาดแฟ้มข้อมูลภาพที่จะต้องมียกขนาดใหญ่ตามมา หากจะทำการหลีกเลี่ยงขนาดของแฟ้มรูปภาพอาจทำได้โดยการลดขนาดสีลงเหลือ 8 บิต หรือ 256 สี ซึ่งการกระทำดังนี้จะทำให้รายละเอียดสีของภาพลดลงตามลำดับ ดังนั้นจึงต้องอาศัยการปรับแต่งภาพที่คงความละเอียดและความสวยงามในการแสดงผลสีโดยอาศัยสีเพียง 256 สี

5.3.2 ด้านการนำเสนอภาพเพื่อสื่อความหมาย

เนื่องจากการที่โปรแกรมต้นแบบนี้เป็นการจัดทำเพื่อเป็นสื่อการสอนสำหรับเด็กดังนั้นการใช้งานส่วนการควบคุมต่าง ๆ จึงต้องอาศัยการนำเสนอที่เป็นตัวอักษรให้น้อยที่สุด และแทนที่การควบคุมดังกล่าวด้วยภาพหรืออนิเมชันที่สามารถสื่อความหมายได้ค่อนข้างชัดเจน ซึ่งเป็นการยากที่จะสามารถหาภาพที่จะสื่อถึงความหมายของการทำงานคำสั่งการควบคุมดังกล่าวได้ ดังนั้นการจัดการในส่วนนี้จึงต้องอาศัยการตรวจสอบและการสอบถามเพื่อการทำสถิติของความเข้าใจเพื่อการใช้รูปภาพและอนิเมชันที่เหมาะสมและตรงกับความเข้าใจของคนส่วนใหญ่ที่สุด

5.3.2 ด้านการใช้คำพูดในโปรแกรม

เนื่องจากการที่โปรแกรมต้นแบบเป็นโปรแกรมแบบมัลติมีเดีย ดังนั้นการทำงานของภาพกราฟิกจึงต้องอาศัยการทำงานร่วมกันกับเสียง ซึ่งก็เป็นการเสนอแนะในแนวทางเดียวกันกับการสร้างส่วนการควบคุมแบบกราฟิก คือต้องอาศัยการสอบถามและทำสถิติที่เหมาะสม อีกทั้งยังต้องใช้ความร่วมมืออย่างสูง กับผู้ทำส่วนกราฟิกเพื่อการประสานที่ลงตัวของภาพกราฟิกต่าง ๆ กับเสียงที่จะทำการสร้าง อีกทั้งต้องคำนึงถึงอุปสรรคในการจัดเก็บ และประเภทของแฟ้มเสียงที่ต้องการใช้เพื่อที่จะได้ขนาด และรูปที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน

5.3.4 ด้านการประมวลผลรวม

เนื่องจากการที่โปรแกรมต้นแบบเป็น โปรแกรมที่ถูกพัฒนาให้ใช้งานกับภาพกราฟิก และแฟ้มเสียงที่ค่อนข้างมีขนาดใหญ่ ดังนั้นการทำงานในส่วนต่าง ๆ จึงต้องอาศัยการใช้งานหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่ค่อนข้างมีความเร็วสูง และยังต้องการอุปกรณ์เสริมที่เพิ่มเติมมา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากอุปกรณ์ปกติที่มีมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ ลำโพงที่ใช้ในการแสดงผล และการ์ดแสดงผลที่มีความสามารถในการแสดงผลที่เร็วและสามารถแสดงผลที่ขนาดสีจำนวนมาก ดังนั้นจึงเป็นโปรแกรมที่มีความต้องการทางด้านทรัพยากรเครื่องค่อนข้างมาก และเนื่องจากเหตุผลดังกล่าวงบประมาณสำหรับการใช้งานโปรแกรมต้นแบบนี้จึงค่อนข้างสูงเป็นเงาตามตัวเช่นกัน

5.3.5 ด้านการใช้ทฤษฎี

สำหรับการใช้งานทฤษฎีนั้นจะเป็นการใช้งานวิชาตรรกศาสตร์ และการใช้งานวิชาตรรกศาสตร์ ซึ่งสองส่วนนี้เป็นการทำงานในส่วนการสร้างภาพการเคลื่อนไหวหรือที่เรียกว่าภาพอนิเมชัน โดยเป็นการนำวิชาทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังเป็นการอาศัยทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ในการจัดสร้างภาพเพียงแค่เป็นการใช้งานโดยผ่านโปรแกรมการจัดการและสร้างภาพสำเร็จรูปที่เรียกว่าโปรแกรมแบบ Image Processing ซึ่งซ่อนการคำนวณและการใช้งานทฤษฎีดังกล่าวด้วยสิ่งที่เรียกว่า PlugIn ทำให้สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน



ภาคผนวก ก

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI - Computer Aided Instruction) คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้ อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับแต่ละคน

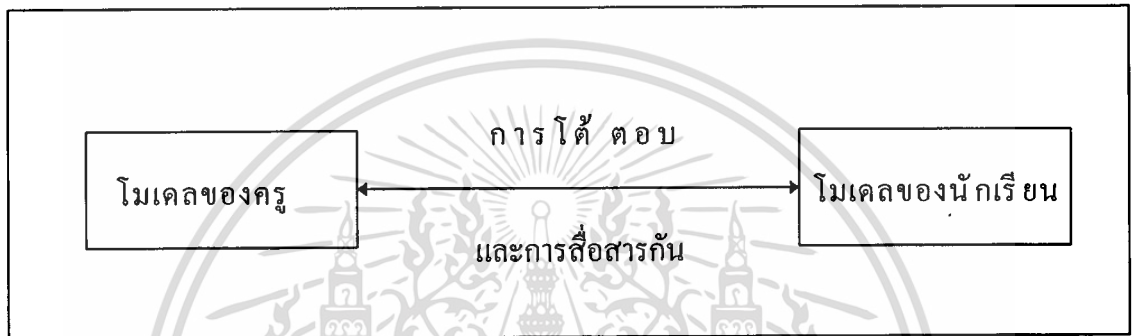
การสอนแบบ CAI นี้ คือ ความพยายามที่จะสอน โดยไม่ให้ผู้สอนมีบทบาทโดยตรง บทเรียนและวิธีการมีลักษณะสำคัญ ๆ ดังนี้

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยรู้ โดยทำเป็นระดับหลาย ๆ ระดับ ผู้เรียนจะเรียนไปที่ระดับตามลำดับความง่ายไปสู่ความยาก
2. เนื้อหาที่เพิ่มขึ้นนั้น จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย ๆ ก่อนข้างง่ายและมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละระดับจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
3. แต่ละระดับจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอันเดียว การแนะนำความรู้หรือเนื้อหาอะไรใหม่ ๆ ทีละมาก ๆ ทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย
4. ในระหว่างการเรียน ต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำอะไรตามไปด้วยเช่น ตอบคำถาม ทำแบบฝึกหัด เป็นต้น ไม่ใช่ติดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ
5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนระดับของบทเรียนเก่าหรือไม่กี่ เป็นระดับใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น เป็นการเพิ่มเนื้อหาไปในตัวด้วย หรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้องผู้เรียนก็จะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รู้เฉลยและได้รับคำตอบหรือรู้ผลในทันที ทำให้ผู้เรียนมีความสุข สนุกไปด้วย คำตอบที่ถูกต้องมักได้รับคำชมทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางที อาจถูกตำหนิ ซึ่งก็จะมีใคร ได้ยิน ทำให้ไม่รู้สึกอับอายหรือหมดกำลังใจ
6. การเรียนวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความเร็วของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียน หรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกกดดันด้วย กำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน
7. การเรียนในลักษณะนี้ เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคน จะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกัน การเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน บางคนเรียนไวยากรณ์อังกฤษ เข้าใจเรื่อง Tense เป็นอย่างดี แต่เรื่อง

บุพบทกลับต้องใช้เวลามาก บางคนเรียนเรื่องบุพบทใช้เวลาน้อย แต่เรื่อง Tense ใช้เวลานาน

ลักษณะของ CAI พื้นฐาน

ลักษณะของ CAI พื้นฐาน เป็นการมองคอมพิวเตอร์เสมือนเป็นครู ที่ทำการโต้ตอบกับนักเรียน โครงสร้างของโมเดลจึงเป็นการสร้างความสัมพันธ์ของพฤติกรรมระหว่างครูและนักเรียน



โมเดลของ CAI

การสื่อสารตอบโต้ระหว่างคนกับคอมพิวเตอร์ภายใต้สมมติฐานว่า คอมพิวเตอร์อยู่ภายใต้โมเดลของครูที่จะตอบโต้กับนักเรียน เช่น

- เครื่องเสนอบทเรียน คำอธิบาย เป็นข้อความ ภาพ สี เสียง หรือมีคำถาม
- นักเรียนตอบสนอง หรือนักเรียนไม่เข้าใจอาจถามกลับได้
- คอมพิวเตอร์เสริม รับและวิเคราะห์คำตอบ สนับสนุนกลับด้วยคำอธิบาย
- มีการคำนวณคะแนน และตัดเกรดบันทึกคะแนน

ประเภทของ CAI

วิธีการและประเภทงานการสอนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การฝึกทักษะ และทำแบบฝึกหัด

วิธีนี้เป็นวิธีที่รู้จักกันดีมาตั้งแต่เริ่มแรกโดยมักจะเริ่มต้นด้วยการเตรียมเนื้อหาให้อ่าน แล้วใช้แบบฝึกหัดเป็นการวัดความเข้าใจทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้หรือความชำนาญแต่แบบฝึกหัดในลักษณะนี้ มักจะเป็นบทเรียนสั้น ๆ ที่นิยมกันมากแบบหนึ่งก็คือ จับคู่ ซึ่งว่าถูก/ผิดและเลือกข้อที่ถูกจาก 3-5 ตัวเลือก

การสอนในลักษณะนี้ จะต้องทำเป็น โปรแกรมบทเรียน คือ ค่อย ๆ เพิ่มเนื้อหาโดยให้เริ่มจากง่ายไปจนถึงยาก

การเตรียมคำถามจะต้องเตรียมไว้มาก ๆ ผู้เรียนควรจะได้สุ่มเลือกขึ้นมาเองโดยไม่สามารถจำคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อน หรือจำได้จากการทำงานในครั้งแรก วิธีการนี้จะช่วยประกันว่าแบบฝึกหัดที่ทำทุกครั้งจะถูกเรียงข้อต่างกันผู้เรียนจะต้องไม่สามารถจำได้ โปรแกรมที่ดี จะต้องทำให้ผู้สอนสามารถวินิจฉัยได้ด้วยว่าข้อทดสอบแต่ละข้อ ถ้าผู้เรียนตอบอย่างหนึ่งจะมีโอกาสแก้ไขปรับปรุงตกแต่งแบบฝึกหัดให้เข้ากับกลุ่มเรียนที่มีลักษณะพิเศษบางกลุ่มได้ด้วย

การเก็บทะเบียนการเรียนรู้ของผู้เรียนอาจมีส่วนสำคัญมากด้วย บางโปรแกรมอาจจะบังคับให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนจนกว่าจะถูกต้องถึงร้อยละ 80 จึงจะถือว่าสอบผ่านก็ได้

2. การเจรจา (Dialogue)

วิธีนี้ได้รับความนิยมมากเช่นกัน ถึงแม้ว่าวิธีการทำจะค่อนข้างยุ่งยาก กล่าวคือ พยายามให้การพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียนโดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียง ก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพแล้วมีการตั้งปัญหาถามลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็น การแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิดผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ หรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์อาจเป็นการสมมติสภาพของคนไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาให้ก็ได้

3. การจำลองสภาพ

วิธีการนี้เป็นการเสนอปรากฏการณ์จำลองมาจากของจริงเพราะบางทีประสบการณ์จริงเสี่ยงเกินไป หรือแพงเกินไป เช่น การเรียนวิธีขับเครื่องบินน่าจะได้ลงขับในเครื่องจำลอง (ด้วยคอมพิวเตอร์) มากกว่า การสอนด้วยวิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความชำนาญอย่างแท้จริงความสำเร็จจริง ๆ ก็อยู่ที่ว่าสามารถจำลองสภาพจริงได้มากน้อยเพียงใดการจำลองนี้มี 3 ลักษณะคือ

3.1 การจำลองสภาพแบบการทำงาน (Task Performance Simulation) เช่น การจำลองสภาพการบิน, การขับรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (System Modeling Simulation) เช่น จำลองระบบจัดการจราจรวันเวย์ในนครหลวงกว่า จะมีปัญหาอย่างไรหรือไม่ ก่อนจะลงมือทำบนถนนจริง ๆ

3.3 การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ (Experience / Encounter) เช่น การลองให้ผู้ฝึกงานได้ทดลองทำงานบางอย่าง หรือตัดสินใจบางเรื่อง การทำจริง ๆ อาจยังไม่เกิด แต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการจำลองสภาพว่า ประสบการณ์ของตนจะเป็นอย่างไรถ้าอยู่ในสถานการณ์เช่นนั้น ทำให้คิดได้ล่วงหน้าว่า ควรจะพิจารณาปัจจัยอะไรบ้าง และรู้ว่าจะมีความรู้สึก ความคิดเห็นต่าง ๆ อย่างไร

4. เกม (Game)

การเรียนรู้จากการเล่น เป็นเรื่องที่เป็นที่ยอมรับกันมานานแล้ว การเล่นเกมเป็นกิจกรรมที่ให้ความสนุกสนานและหากเลือกเล่นให้เป็นแล้ว เกมจะช่วยการเรียนรู้อย่างมาก โรงเรียนบางแห่ง นำเกมบางเกมมาเล่นในโรงเรียน โดยเห็นว่ามีความคุ้มค่าทางการศึกษา

เกมนั้นมีเป้าหมายที่แน่นอน ผู้เล่นจะต้องพยายามให้บรรลุเป้าหมาย คือ ชัยชนะโดยต้องคำนึงถึงกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ประกอบด้วยตลอดเวลา ในหลายกรณีเกมจะเหมือนกับการจำลองสภาพที่กล่าวถึงมาแล้วในข้อ 3

เกมมี 2 ประเภท คือ การแข่งขันและการร่วมมือ เกมการแข่งขันมองแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเอง ให้อายากพบความสำเร็จ ส่วนเกมความร่วมมือ มักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นทีม เช่น เกมที่นำคนกลุ่มหนึ่งไปทิ้งไว้บนเกาะที่มีทรัพยากรจำกัด ผู้เล่นแต่ละคนจะถูกกำหนดให้มีของติดตัวบางอย่าง และ มีความสามารถพิเศษเฉพาะตัว เป้าหมายของทุกคนคือ ช่วยกันให้อยู่รอด

5. การทดสอบ

การใช้ CAI มักจะต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักต่าง ๆ ต่อไปนี้

5.1 การสร้างข้อสอบ

5.2 การจัดการสอบ

5.3 การตรวจให้คะแนน

5.4 การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ

5.5 การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ฟังก์ชัน API สำหรับแอปพลิเคชัน

ฟังก์ชัน API เป็นฟังก์ชันของวินโดวส์ซึ่งมีอยู่มากมาย สำหรับแอปพลิเคชันนี้มีการใช้ฟังก์ชัน API ในการควบคุมการทำงาน โดยฟังก์ชันบางฟังก์ชันจะมีพารามิเตอร์ที่เป็นรูปแบบ (Type) พิเศษ และมีค่าคงที่ (Constant) บางค่าที่จำเป็นกับในบางฟังก์ชัน ดังนั้นเราจะขอกล่าวถึงรูปแบบและค่าคงที่เหล่านี้ก่อน

รูปแบบ (Type)

สำหรับรูปแบบพิเศษที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้กับฟังก์ชัน API ที่ใช้บนแอปพลิเคชันนี้มีดังนี้

BITMAPINFOHEADER

Type BITMAPINFOHEADER

biSize As Long

biWidth As Long

biHeight As Long

biPlanes As Integer

biBitCount As Integer

biCompression As Long

biSizeImage As Long

biXPelsPerMeter As Long

biYPelsPerMeter As Long

biClrUsed As Long

biClrImportant As Long

End Type

BITMAPINFO

Type BITMAPINFO

bmiHeader As BITMAPINFOHEADER

bmiColors As RGBQUAD

End Type

RGBQUAD

Type RGBQUAD

rgbBlue As Byte

rgbGreen As Byte

rgbRed As Byte

rgbReserved As Byte

End Type

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าคงที่ (Constants)

สำหรับค่าคงที่ที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้กับฟังก์ชัน API ที่ใช้บนแอปพลิเคชันนี้มีดังนี้

BI_RGB

Const BI_RGB = 0&

CBM_INIT

Const CBM_INIT = &H4

DIB_RGB_COLORS

Const DIB_RGB_COLORS = 0

PATCOPY

Const PATCOPY = &HF00021

SRCAND

Const SRCAND = &H8800C6

SRCCOPY

Const SRCCOPY = &HCC0020

SRCPAINT

Const SRCPAINT = &HEE0086

ฟังก์ชัน API

สำหรับฟังก์ชัน API ที่ใช้บนแอปพลิเคชันนี้มีต้นแบบฟังก์ชัน ตลอดจนการใช้งานดังนี้

BitBlt

ใช้สำหรับโยกย้ายบล็อกบิตแมพ คือใช้ก๊อปปี้ภาพบิตแมพ

ต้นแบบฟังก์ชัน :

Declare Function BitBlt Lib "gdi32" Alias "BitBlt" (ByVal hDestDC As Long, ByVal x As Long, ByVal y As Long, ByVal nWidth As Long, ByVal nHeight As Long, ByVal hSrcDC As Long, ByVal xSrc As Long, ByVal ySrc As Long, ByVal dwRop As Long) As Long

CreateDIBitmap

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้สำหรับสร้างภาพ DIB Bitmap จากโครงสร้างของ BITMAPINFOHEADER และ BITMAPINFO

ต้นแบบฟังก์ชัน :

```
Declare Function CreateDIBitmap Lib "gdi32" Alias "CreateDIBitmap"
(ByVal hdc As Long, lpInfoHeader As BITMAPINFOHEADER, ByVal
dwUsage As Long, lpInitBits As Any, lpInitInfo As BITMAPINFO, ByVal
wUsage As Long) As Long
```

CreatePatternBrush

ใช้สำหรับสร้างรูปแบบตัวอักษรที่อยู่ในรูปบิตแมพขนาด 8 × 8 บิต

ต้นแบบฟังก์ชัน :

```
Declare Function CreatePatternBrush Lib "gdi32" Alias "CreatePatternBrush"
(ByVal hBitmap As Long) As Long
```

DeleteObject

ใช้สำหรับลบออปเจกต์

ต้นแบบฟังก์ชัน :

```
Declare Function DeleteObject Lib "gdi32" Alias "DeleteObject" (ByVal
hObject As Long) As Long
```

GetSystemMetrics

ใช้สำหรับรับค่าของโหมดหน้าจอ

ต้นแบบฟังก์ชัน :

```
Declare Function GetSystemMetrics Lib "user32" (ByVal nIndex As Long)
As Long
```

PatBlt

ใช้สำหรับวาดรูปลงบนหน้าจอโดยใช้กระบวนการแบบแรสเตอร์ (Raster)

ต้นแบบฟังก์ชัน :

```
Declare Function PatBlt Lib "gdi32" Alias "PatBlt" (ByVal hdc As Long,
ByVal x As Long, ByVal y As Long, ByVal nWidth As Long, ByVal
nHeight As Long, ByVal dwRop As Long) As Long
```

SelectObject

ใช้สำหรับเลือกออปเจกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นแบบฟังก์ชัน :

```
Declare Function SelectObject Lib "user32" Alias "SelectObject" (ByVal
hdc As Long, ByVal hObject As Long) As Long
```

SetCursorPos

ใช้สำหรับกำหนดตำแหน่งของเมาส์บนหน้าจอ

ต้นแบบฟังก์ชัน :

```
Declare Function SetCursorPos Lib "user32" (ByVal X As Long, ByVal Y
As Long) As Long
```

SetStretchBltMode

ใช้สำหรับกำหนดโหมดการลบเส้นกราฟิก

ต้นแบบฟังก์ชัน :

```
Declare Function SetStretchBltMode Lib "gdi32" (ByVal hdc As Long,
ByVal nStretchMode As Long) As Long
```

ShowCursor

ใช้สำหรับควบคุมการแสดงผลเมาส์ (Mouse Pointer)

ต้นแบบฟังก์ชัน :

```
Declare Function ShowCursor Lib "user32" (ByVal bShow As Long) As
Long
```

StretchBlt

ใช้สำหรับคัดลอกรูปภาพบิตแมพจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง

ต้นแบบฟังก์ชัน :

```
Declare Function StretchBlt Lib "gdi32" Alias "StretchBlt" (ByVal hdc As
Long, ByVal x As Long, ByVal y As Long, ByVal nWidth As Long, ByVal
nHeight As Long, ByVal hSrcDC As Long, ByVal xSrc As Long, ByVal
ySrc As Long, ByVal nSrcWidth As Long, ByVal nSrcHeight As Long,
ByVal dwRop As Long) As Long
```

waveOutGetNumDevs

ใช้สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์ในการขับเสียง

ต้นแบบฟังก์ชัน :

```
Declare Function waveOutGetNumDevs Lib "winmm.dll" () As Long
```

ภาคผนวก ก

ความต้องการของระบบสำหรับโปรแกรมต้นแบบ

1. ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ และการแสดงผล

สำหรับความต้องการทางด้านทรัพยากรซอฟต์แวร์นั้นสามารถจำแนกได้ดังนี้

1.1 ความต้องการทางด้านระบบปฏิบัติการ

ในส่วนของระบบปฏิบัติการที่ใช้กับโปรแกรมต้นแบบ "มัลติมีเดียทางคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษเบื้องต้นสำหรับเด็ก" นี้มีความต้องการระบบปฏิบัติการที่เป็นวินโดวส์แบบ 32 บิต ที่สามารถแสดงผลเป็นภาษาไทยได้ (สำหรับโปรแกรมต้นแบบนี้แนะนำให้ใช้ ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 95 เวอร์ชันภาษาไทย)

1.2 ความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนอุปกรณ์การแสดงผล และการแสดงเสียง

สำหรับความต้องการในส่วนนี้เป็นความต้องการซอฟต์แวร์ที่มีความเข้ากันได้ (Compatible) กับอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์เพื่อการแสดงผลที่สมบูรณ์ของโปรแกรมต้นแบบ รวมทั้งการแสดงเสียงที่มีความคมชัดและชัดเจน

1.3 การแสดงผล

การแสดงผลที่แนะนำสำหรับโปรแกรมต้นแบบนี้ ของแนะนำการแสดงผลที่โหมดการแสดงผล 640×480 จุด² (โปรแกรมจะทำการตรวจสอบก่อนการใช้งานหากเป็นโหมดการแสดงผลขนาดอื่นจะไม่สามารถใช้งานโปรแกรมได้) และอีกส่วนที่ต้องคำนึงถึงคือขนาดของสีที่จะใช้งานได้เหมาะสมกับโปรแกรมต้นแบบคือ การแสดงผลสีที่ขนาด 16 บิต หรือการแสดงผลสี 65535 สี หากเป็นการแสดงผลด้วยขนาดสีที่ต่ำกว่านี้อาจให้รูปภาพกราฟิกที่ผิดเพี้ยนจากที่ควร

2. ความต้องการทางด้านฮาร์ดแวร์

2.1 ความต้องการหน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ และเนื้อที่สำหรับโปรแกรม

เนื่องจากโปรแกรมต้นแบบเป็นโปรแกรมที่ต้องการความรวดเร็วในการใช้งาน ภายใต้ทรัพยากรซอฟต์แวร์ที่มีขนาดใหญ่ดังนั้นการใช้งานหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ควรมีขนาดไม่ต่ำกว่า 80486 DX2-33 MHz และมีหน่วยความจำตั้งแต่ 8 เมกะไบต์ขึ้นไป เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากโปรแกรมต้นแบบเป็นโปรแกรมที่ต้องการความรวดเร็วในการใช้งาน ภายใต้ทรัพยากรซอฟต์แวร์ที่มีขนาดใหญ่ดังนั้นการใช้งานหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ควรมีขนาดไม่ต่ำกว่า 80486 DX2-33 MHz และมีหน่วยความจำตั้งแต่ 8 เมกะไบต์ขึ้นไป และเนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์ที่ต้องการสำหรับโปรแกรมต้นแบบคือ ต้องมีเนื้อที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์ประมาณ 100 เมกะไบต์สำหรับโปรแกรมต้นแบบ และโปรแกรมระบบระหว่างการใช้งาน

2.2 ความต้องการเกี่ยวกับจอภาพเพื่อการแสดงผล

จอภาพที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานโปรแกรมต้นแบบควรมีขนาดไม่ต่ำกว่า 14 นิ้ว เพื่อความชัดเจนในการแสดงภาพกราฟิก และควรเป็นจอภาพแบบ SVGA (Super VGA) เพื่อที่จะได้สามารถแสดงผลขนาดของสีได้มากตามที่โปรแกรมต้องการ

2.3 ความต้องการทางด้านการแสดงผลกราฟิก และการแสดงผลทางเสียง

สำหรับความต้องการทางด้านการแสดงผลกราฟิกนั้นต้องอาศัยการ์ดแสดงผลที่สามารถตอบสนองความต้องการในการแสดงผลภาพที่มีรายละเอียดสูงที่ความเร็วต่ำ (ปัจจุบันการ์ดแสดงผลส่วนใหญ่มีความสามารถนี้อยู่) ส่วนการแสดงผลทางเสียงนั้นเนื่องจากการที่โปรแกรมต้นแบบเป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยรูปแบบมัลติมีเดีย ดังนั้นหากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่ไม่มีการ์ดเสียงจะทำให้ไม่สามารถใช้โปรแกรมอย่างเข้าใจได้ ดังนั้นโปรแกรมจะทำการตรวจสอบว่ามี การติดตั้งการ์ดเสียงหรือไม่ หากไม่มีการติดตั้งก็จะไม่สามารถใช้งานโปรแกรมต้นแบบได้ และสิ่งที่สำคัญอีกข้อหนึ่งคือจะต้องมีการติดตั้งลำโพงสำหรับการใช้งานด้วย (แนะนำว่าควรเป็นลำโพงขนาด 25 วัตต์ ขึ้นไป)

2.4 ตัวควบคุมเมาส์

โปรแกรมต้นแบบเป็นโปรแกรมที่สนับสนุนการทำงาน และเลือกคำสั่งโดยการใช้เมาส์ ดังนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานควรได้รับการติดตั้งเมาส์ที่มีความเข้ากันได้กับมาตรฐานของการใช้งานโดยทั่วไป (Serial Mouse หรือ IBM PS/2 Mouse)

บรรณานุกรม

- Lee Adams., High Performance Graphics In C Animation And Simulation, Tab Books, Blue Ridge Summit, 1988.
- Noel Jerk., Visual Basic 4.0 Multimedia How-To. Waite Group Press, Corte Madera, 1995.
- Scott Palmer., Build Your Own PC Game In Seven Easy Steps Using Visual Basic, Addison Wesley, 1995.
- Adobe Photoshop. Adobe Systems Incorporated, Mountain View, 1994.
- Deke McClelland., Macworld Photoshop 3 Bible, 2nd Edition, IDG Books Worldwide, Foster City, 1992.
- กุลธิดา กลิ่นมะลิ., ประคอง เขี่ยมสำอางค์ และ วุฒิพงษ์ วรรณสอน., แบบฝึกอ่าน และ เขียนภาษาอังกฤษ เล่ม 3, อักษราพิพัฒน์, กรุงเทพมหานคร, 2529.
- นภดล ชาญธีระเดช และ วรวิทย์ ตันติโกศล., การเขียนโปรแกรมบนวินโดวส์ด้วย Visual Basic ภาคปฏิบัติ, ซีเอ็ดยูเคชั่น, กรุงเทพมหานคร, 2537.
- พิสิทธิ์ ทับทอง., การ์ตูนส่งเสริมการอ่าน เอ บี ซี, แสงศิลป์การพิมพ์, กรุงเทพมหานคร, 2539.
- วิสาร กำจรเวทย์., Visual Basic ฉบับ Database, Provision, กรุงเทพมหานคร, 2539.
- สุรศักดิ์ พงศ์ธนาพาณิชย์., VISUAL BASIC Professional. ไทยเจริญการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร, 2539.
- การสร้างแอปพลิเคชันบนวินโดวส์ด้วย Visual Basic for Windows 3.0, สกายบุ๊กส์; กรุงเทพมหานคร, 2538.
- Windows Magazine ฉบับที่ 31 ประจำเดือน กุมภาพันธ์ 2539
หน้า 177 ถึง 182.