

บทที่ 6

ผลการวิจัย

จากการศึกษาและออกแบบโครงสร้างข้อมูล จอภาพ ตัวประสานกับผู้ใช้และขั้นตอนวิธีของโปรแกรม และเมื่อนำมาสร้างเป็นโปรแกรมแล้ว ได้ผลการวิจัยดังนี้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมวาดภาพ ภายใต้สภาพแวดล้อมของซอฟต์แวร์ไมโครซอฟต์แวร์วินโดวส์ โดยใช้วิซวลเบสิกเป็นเครื่องมือในการพัฒนา ผลการพัฒนาจึงได้เพิ่มข้อมูลที่ป็นรหัสต้นฉบับ (source code) จำนวนหนึ่ง ดังแสดงในตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 แสดงเพิ่มข้อมูลรหัสต้นฉบับและหน้าที่การทำงาน

เพิ่มข้อมูล	หน้าที่การทำงาน
1. SYSMAIN.BAS	เก็บตัวแปรระบบ (Global variable) ฟังก์ชัน Main() และฟังก์ชันที่ช่วยในการจัดการการทำงานของเมนู
2. SYSUTIL.BAS	เก็บฟังก์ชันที่ใช้งานร่วมกันในโปรแกรม
3. SYSDRAW.BAS	ประกาศการใช้ฟังก์ชันเอพีไอของไมโครซอฟต์แวร์วินโดวส์ และเก็บฟังก์ชันเกี่ยวกับการวาดวัตถุย่อยทั้งหมด เช่น เส้นตรง สี่เหลี่ยม วงรี เป็นต้น รวมถึงฟังก์ชันในการสร้างระเบียบย่อยของวัตถุย่อยเหล่านี้ด้วย
4. SYSEEDIT.BAS	เก็บฟังก์ชันที่ใช้ในการแก้ไขคุณสมบัติของวัตถุย่อยต่างๆ ในภาพ เช่น การเลือกวัตถุ การตรวจสอบจุดในขอบเขตที่เลือก การเคลื่อนย้ายวัตถุ และการขยายขนาดของวัตถุ เป็นต้น
5. SYSARRN.BAS	เก็บฟังก์ชันในการปรับตำแหน่งหรือลำดับของวัตถุย่อยต่างๆ ในภาพ เช่น การพลิกวัตถุแนวอนและแนวตั้ง การหมุนวัตถุทางซ้าย การจัดกลุ่มและยกเลิกการจัดกลุ่ม การจัดลำดับวัตถุไปหน้าและหลังสุด เป็นต้น

ตารางที่ 6.1 แสดงเพิ่มข้อมูลรหัสต้นฉบับและหน้าที่การทำงาน (ต่อ)

แฟ้มข้อมูล	หน้าที่การทำงาน
6. SYSEWMF.BAS	เก็บฟังก์ชันที่ใช้ในการสร้างระเบียบย่อต่างๆ ของวินโดวส์เมตาร์ไฟล์ และการสร้างภาพวินโดวส์เมตาร์ไฟล์ พร้อมกับการคัดลอกภาพลงสู่คีย์บอร์ดของวินโดวส์
7. SYSDWMF.BAS	เก็บฟังก์ชันที่ใช้ในการถอดรหัสภาพวินโดวส์เมตาร์ไฟล์ที่สร้างจากโปรแกรมวาดภาพนี้ ทั้งทำการเปลี่ยนให้เป็นระเบียบย่อของวัตถุที่จะใช้ในโปรแกรมวาดภาพ
8. SYSMAIN.FRM	เก็บข้อมูลของตัวควบคุม (Control) ในวิซวลเบสิก ที่ใช้ประกอบเป็นแบบฟอร์มสำหรับจอภาพหลักของโปรแกรมวาดภาพ เช่น แผงรายการเลือก แผงเครื่องมือ และพื้นที่วาดภาพ เป็นต้น
9. SYSABUT.FRM	เก็บข้อมูลของตัวควบคุม (Control) ในวิซวลเบสิก ที่ใช้ประกอบเป็นแบบฟอร์มสำหรับจอภาพแสดงข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมวาดภาพ เช่น ผู้พัฒนา วัตถุประสงค์ และประเภทของโปรแกรม เป็นต้น
10. SYSOPEN.FRM	เก็บข้อมูลของตัวควบคุม (Control) ในวิซวลเบสิก ที่ใช้ประกอบเป็นแบบฟอร์มสำหรับจอภาพ แสดงการเปิดแฟ้มข้อมูล การกำหนดชื่อแฟ้ม การกำหนดชื่อสารบบ และการกำหนดหน่วยจับงานบันทึก เป็นต้น
11. SYSCOLR.FRM	เก็บข้อมูลของตัวควบคุม (Control) ในวิซวลเบสิก ที่ใช้ประกอบเป็นแบบฟอร์มสำหรับจอภาพ แสดงการเลือกรูปแบบของสี เช่น สีพื้นฐาน การผสมสีจากสีแดง น้ำเงิน และเขียว เป็นต้น
12. SYSFONT.FRM	เก็บข้อมูลของตัวควบคุม (Control) ในวิซวลเบสิก ที่ใช้ประกอบเป็นแบบฟอร์มสำหรับจอภาพ แสดงการเลือกรูปแบบตัวอักษร เช่น ชื่อตัวอักษร ขนาด สี และรูปแบบการแสดงผล เช่น ตัวหนา ตัวเอียง และการขีดเส้นใต้ เป็นต้น
13. SYSHELP.FRM	เก็บข้อมูลของตัวควบคุม (Control) ในวิซวลเบสิก ที่ใช้ประกอบเป็นแบบฟอร์มสำหรับจอภาพ แสดงสารบัญคำอธิบายการใช้งานโปรแกรมวาดภาพ ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

ตารางที่ 6.1 แสดงเพิ่มข้อมูลรหัสต้นฉบับและหน้าที่การทำงาน (ต่อ)

เพิ่มข้อมูล	หน้าที่การทำงาน
14. SYSOBJT.FRM	เก็บข้อมูลของตัวควบคุม (Control) ในวิซวลเบสิก ที่ใช้ประกอบเป็นแบบฟอร์มสำหรับจอภาพ แสดงการเลือกรูปแบบวัตถุ เช่น รูปแบบของเส้น ความหนาของเส้น รูปแบบของเส้นโค้ง ประเภทของเส้นโค้ง รูปแบบของสี่เหลี่ยม และการระบายสี เป็นต้น
15. SYSSYMB.FRM	เก็บข้อมูลของตัวควบคุม (Control) ในวิซวลเบสิก ที่ใช้ประกอบเป็นแบบฟอร์มสำหรับจอภาพ แสดงการเลือกรูปสัญลักษณ์ เช่น
16. SYSCNFG.FRM	เก็บข้อมูลของตัวควบคุม (Control) ในวิซวลเบสิก ที่ใช้ประกอบเป็นแบบฟอร์มสำหรับจอภาพ แสดงการกำหนดค่าตัวแปรระบบ เช่น ขนาดความกว้างและความสูงของกระดาษที่จะใช้พิมพ์ภาพ ขนาดของกริด และการปรับค่าของเครื่องพิมพ์ เป็นต้น
17. SYSPICT.FRM	เก็บข้อมูลของตัวควบคุม (Control) ในวิซวลเบสิก ที่ใช้ประกอบเป็นแบบฟอร์มสำหรับจอภาพ แสดงการเลือกรูปภาพสำเร็จ ทั้งที่ถูกสร้างไว้พร้อมกับโปรแกรมวาดภาพ หรือที่สร้างจากโปรแกรมวาดภาพบนไมโครซอฟต์วินโดวส์อื่นๆ
18. SYSTEMP.FRM	เก็บข้อมูลของตัวควบคุม (Control) ในวิซวลเบสิก ที่ใช้ประกอบเป็นแบบฟอร์มสำหรับจอภาพ ที่ใช้ในการแสดงภาพสำเร็จรูปที่เลือก ทั้งแบบวินโดวส์เมตารีไฟล์ และภาพแผนที่บิต ก่อนที่จะนำไปแสดงในพื้นที่วาดภาพ
19. SYSPAPR.FRM	เก็บข้อมูลของตัวควบคุม (Control) ในวิซวลเบสิก ที่ใช้ประกอบเป็นแบบฟอร์มสำหรับจอภาพ ที่ใช้เป็นเสมือนหน่วยความจำในการแสดงภาพก่อนที่จะส่งไปพิมพ์ลงกระดาษโดยผ่านเครื่องพิมพ์
20. CUDSHP1.SHP	เก็บข้อมูลภาพแบบรูปหลายเหลี่ยม ที่สร้างไว้สำเร็จ ผู้ใช้สามารถนำไปใช้งานในภาพที่วาดได้โดยผ่านเมนู Insert Picture ในเมนูหลัก Edit
21. CUDBMP1.SHB	เก็บข้อมูลภาพแบบแผนที่บิต ที่สร้างไว้สำเร็จ ผู้ใช้สามารถนำไปใช้งานในภาพที่วาดได้โดยผ่านเมนู Insert Picture ในเมนูหลัก Edit
22. CUDEHLP.TXT	เก็บข้อมูลคำอธิบายการใช้งานโปรแกรม เป็นภาษาอังกฤษ
23. CUDTHLP.TXT	เก็บข้อมูลคำอธิบายการใช้งานโปรแกรม เป็นภาษาไทย

ตารางที่ 6.1 แสดงเพิ่มข้อมูลรหัสต้นฉบับและหน้าที่การทำงาน (ต่อ)

เพิ่มข้อมูล	หน้าที่การทำงาน
24. SYSABUT.FRX	เก็บข้อมูลไบนารี เกี่ยวกับทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ในไมโครซอฟต์วินโดวส์ เช่น ภาพแผนที่บิต และสัญญาณของแบบฟอร์ม SYSABUT
25. SYSFONT.FRX	เก็บข้อมูลไบนารี เกี่ยวกับทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ในไมโครซอฟต์วินโดวส์ เช่น ภาพแผนที่บิต และสัญญาณของแบบฟอร์ม SYSFONT
26. SYSHELP.FRX	เก็บข้อมูลไบนารี เกี่ยวกับทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ในไมโครซอฟต์วินโดวส์ เช่น ภาพแผนที่บิต และสัญญาณของแบบฟอร์ม SYSHELP
27. SYSMAIN.FRX	เก็บข้อมูลไบนารี เกี่ยวกับทรัพยากรต่างๆ ที่ใช้ในไมโครซอฟต์วินโดวส์ เช่น ภาพแผนที่บิต และสัญญาณของแบบฟอร์ม SYSMAIN

ผลการทดสอบโปรแกรม

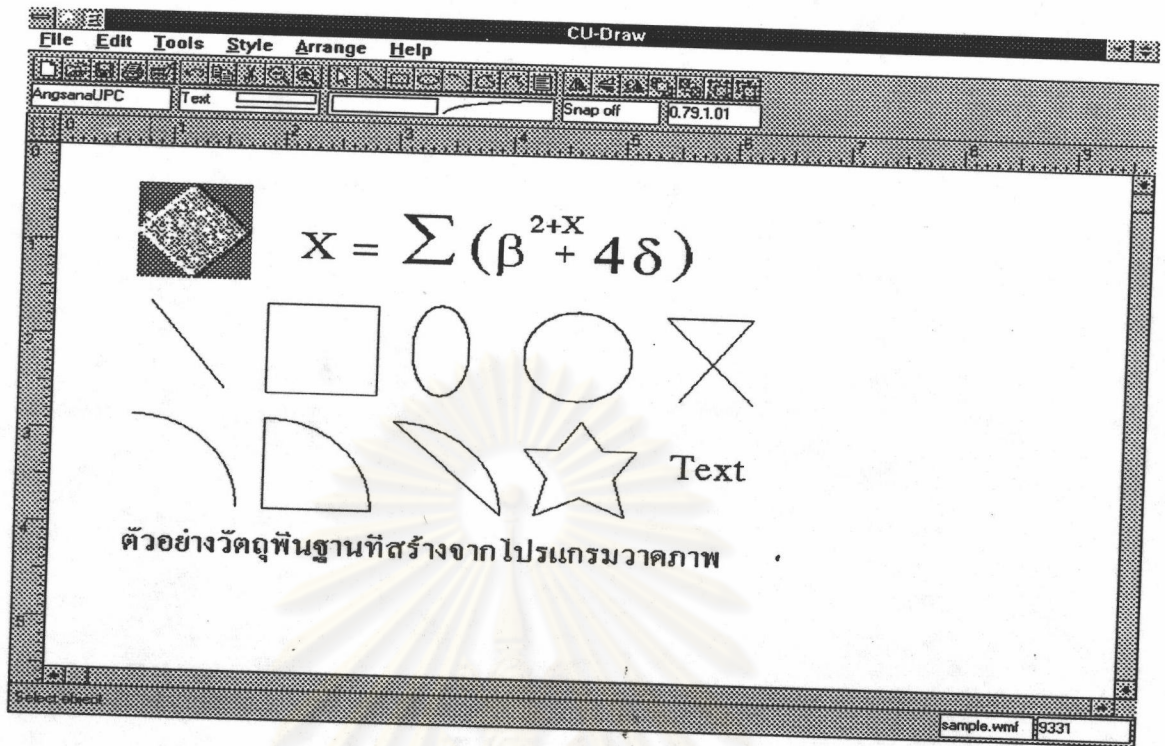
การทดสอบโปรแกรมวาดภาพที่สร้างขึ้น ได้แบ่งการทดสอบออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในขอบเขตของการวิจัยนี้ คือ

1. การสร้างวัตถุย่อยพื้นฐานของภาพ

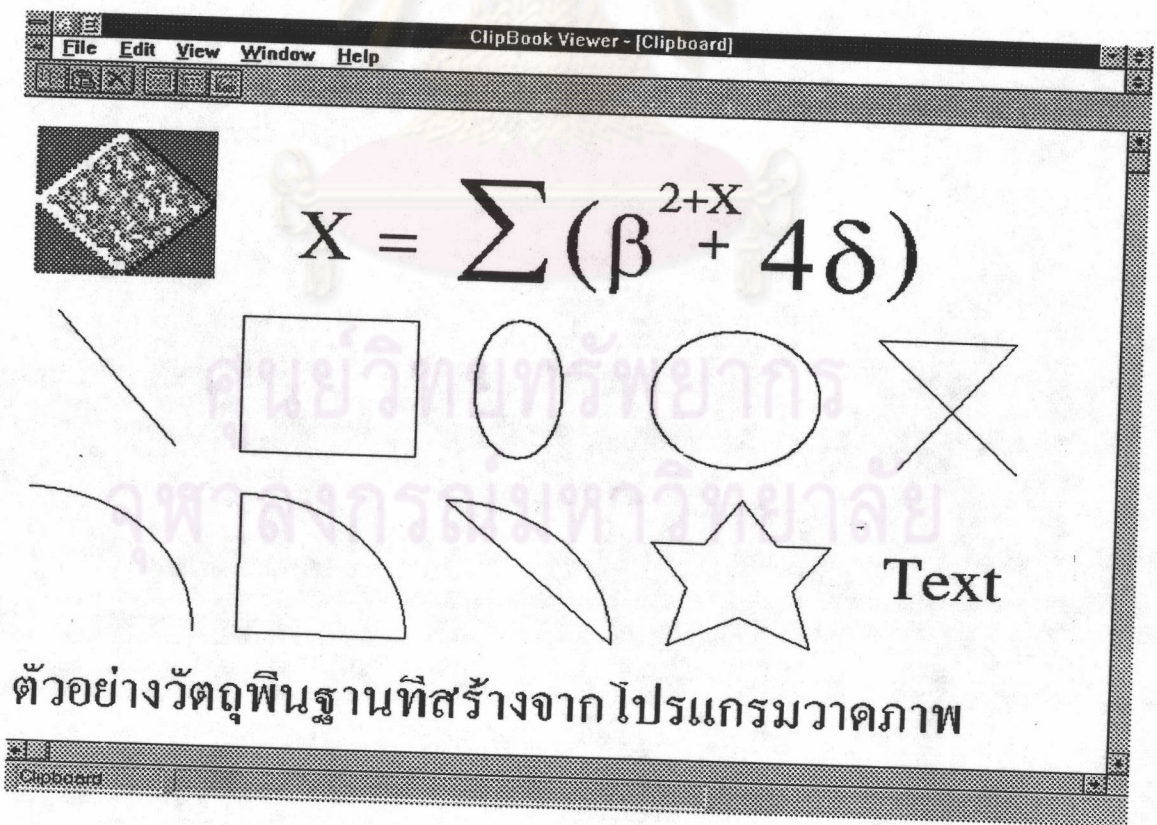
ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบสร้างวัตถุย่อยพื้นฐานต่างๆ เช่น เส้นตรง รูปสี่เหลี่ยม วงรี วงกลม รูปหลายเหลี่ยม จุดเส้นตรงต่อเนื่อง และข้อความ ทั้งทำการเปลี่ยนขนาด เคลื่อนย้ายตำแหน่งของวัตถุเหล่านั้น พลิกวัตถุแนวอนและแนวตั้ง หมุนภาพทางซ้าย การจัดลำดับวัตถุไปหน้าสุดและหลังสุด รวมถึงการจัดกลุ่มวัตถุและยกเลิกการจัดกลุ่ม ผลการทดสอบได้ผลเป็นที่น่าพอใจในทุกเรื่อง ภาพที่สร้างจากโปรแกรมวาดภาพได้แสดงไว้ในรูปที่ 6.1

2. การส่งภาพที่สร้างไปยังโปรแกรมอื่นๆ บนไมโครซอฟต์วินโดวส์

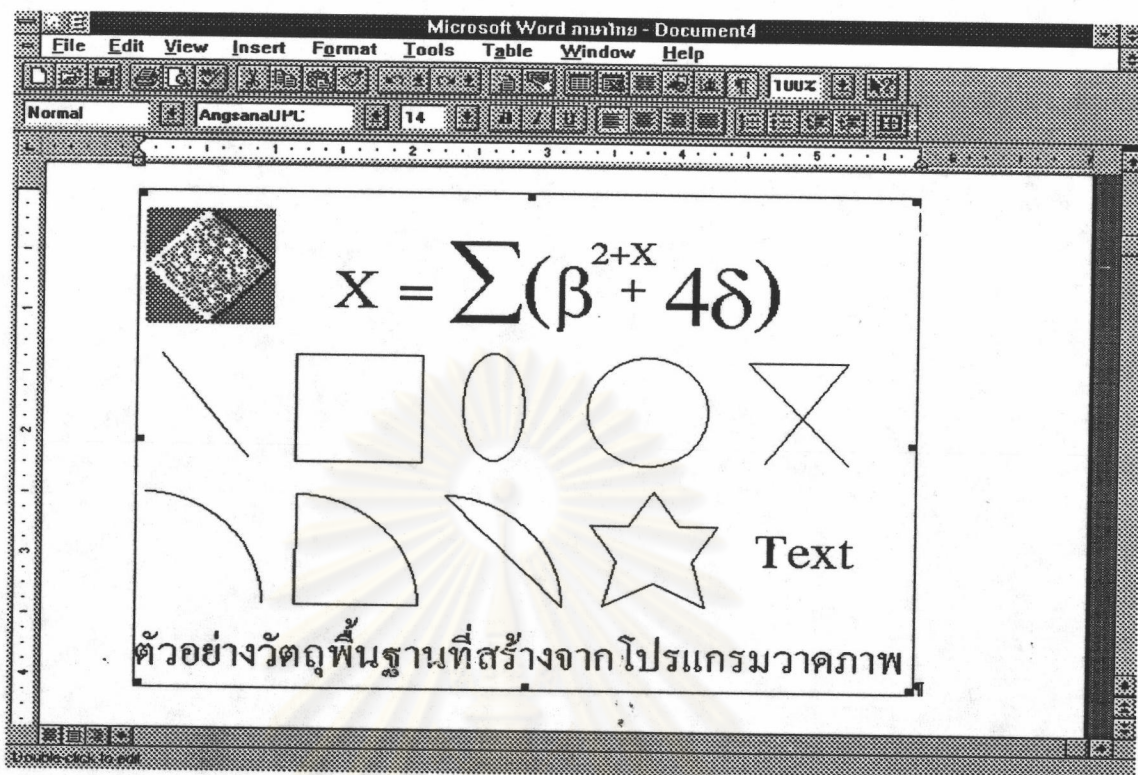
เมื่อสามารถสร้างภาพได้แล้ว ผู้วิจัยจึงทำการส่งภาพที่สร้างลงสู่คลิปบอร์ด และเรียกดูจากคลิปบอร์ดวิวเออร์ (Clipboard Viewer) ปรากฏว่าคลิปบอร์ดสามารถรับภาพดังกล่าวได้อย่างสมบูรณ์ (ดังแสดงในรูปที่ 6.2) จากนั้นผู้วิจัยจึงทดสอบส่งภาพไปยังโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด (Microsoft Word 6.0) และไมโครซอฟต์เอ็กเซล (Microsoft Excel 5.0) ตามลำดับ ผลการทดสอบโปรแกรมตัวอย่างทั้งสองสามารถรับภาพที่ส่งไปได้โดยสมบูรณ์ (ดังแสดงในรูปที่ 6.3 และ 6.4 ตามลำดับ) ขั้นตอนต่อไปผู้วิจัยจึงทำการบันทึกภาพที่สร้างลงเพิ่มข้อมูล และทำการเรียกเพิ่มภาพดังกล่าวเข้าไปในโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด



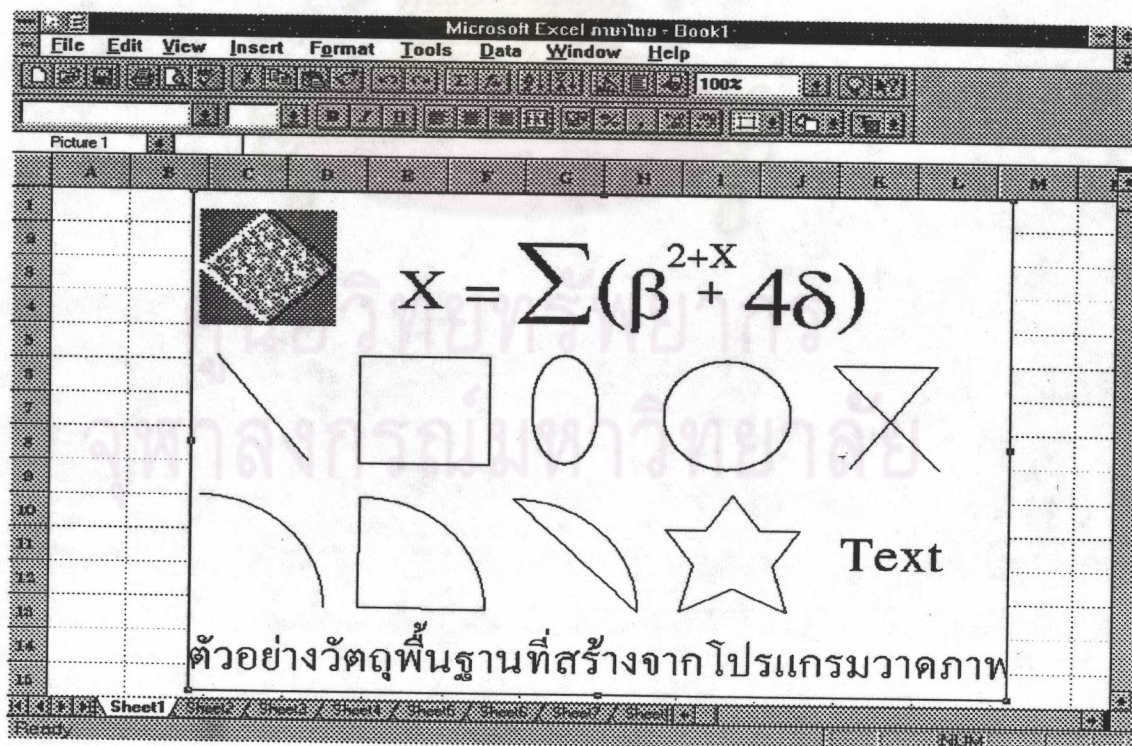
รูปที่ 6.1 แสดงการสร้างวัตถุพื้นฐานด้วยโปรแกรมวาดภาพ



รูปที่ 6.2 แสดงภาพที่บันทึกถึงคลิบบอร์ดของวินโดวส์



รูปที่ 6.3 แสดงการส่งภาพไปยังโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด 6.0

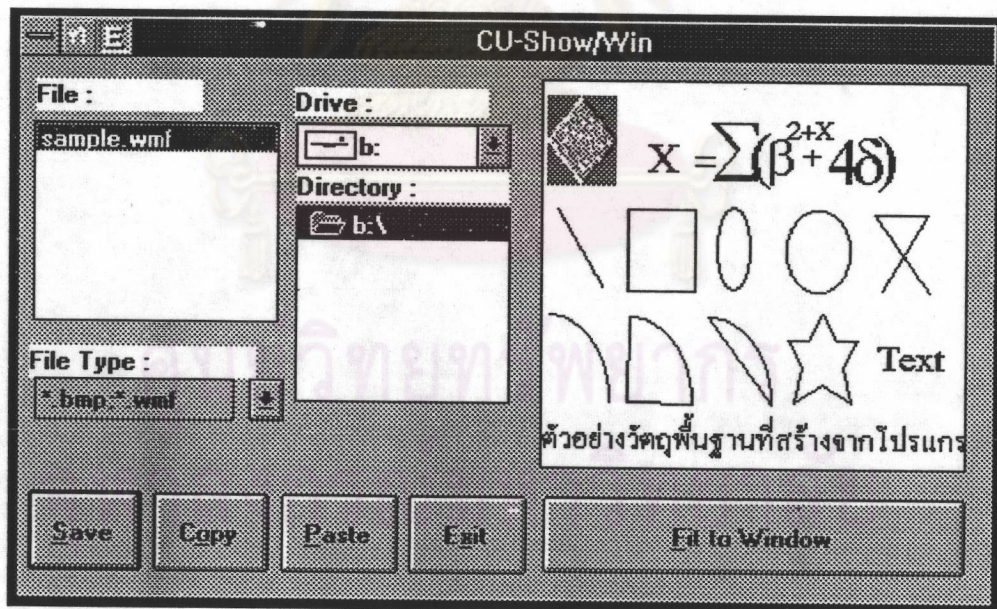


รูปที่ 6.4 แสดงการส่งภาพไปยังโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล 5.0

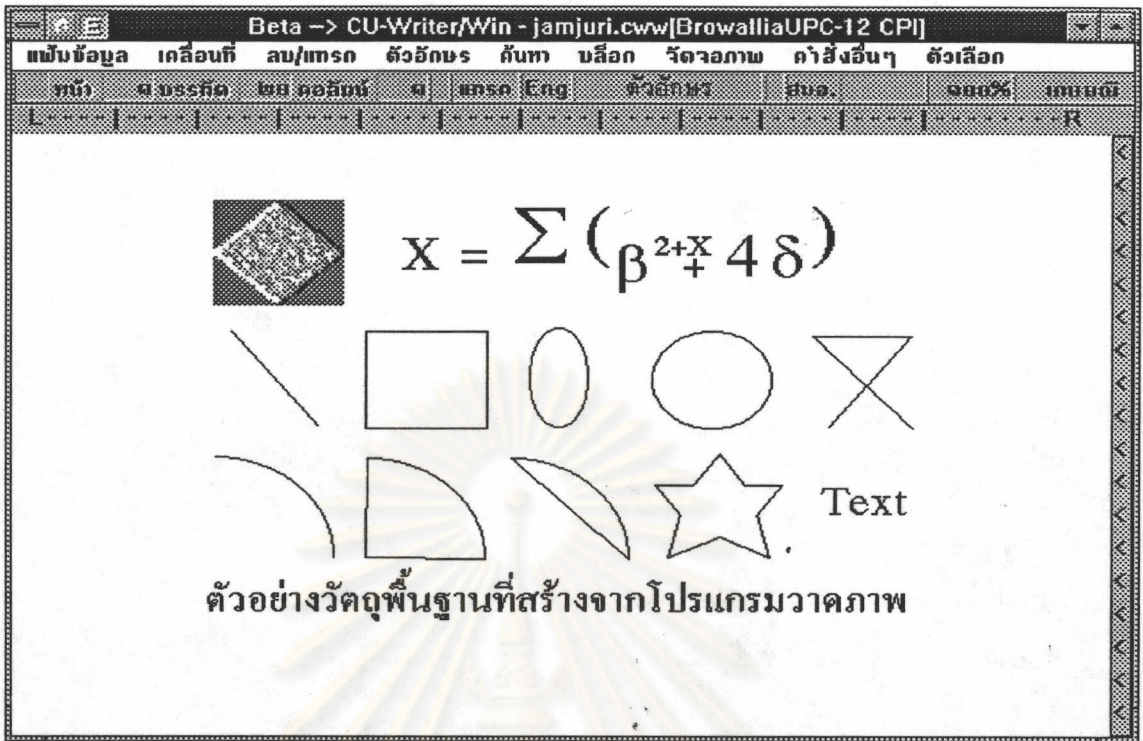
และเอ็กเซ็ล ด้วยเมนู Insert Picture ผลการทดสอบโปรแกรมทั้งสองยังคงสามารถรับเพิ่มข้อมูลภาพที่ส่งไปได้โดยสมบูรณ์เช่นกัน

3. การส่งภาพที่สร้างไปยังระบบประมวลผลคำจุฬารีก

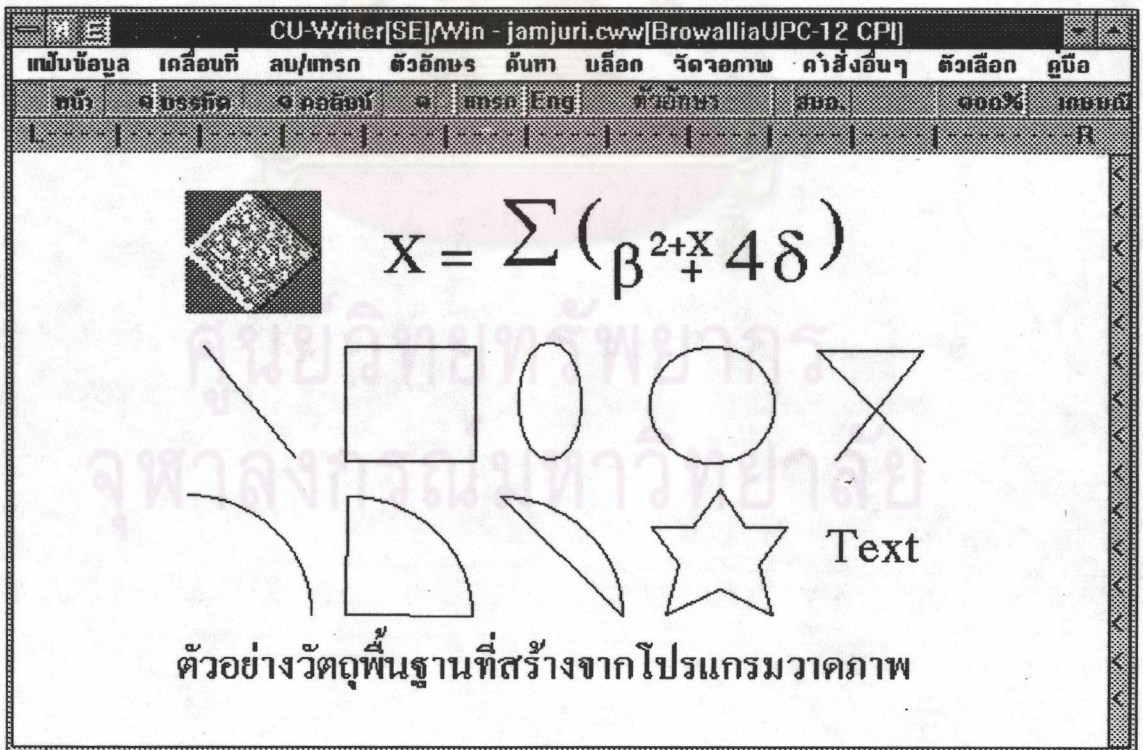
สำหรับระบบประมวลผลคำจุฬารีก ผู้วิจัยก็ได้ทำการทดสอบในสองลักษณะ เหมือนที่ทดสอบกับโปรแกรมอื่นๆ ของไมโครซอฟต์วินโดวส์ โดยในลักษณะแรกจะทดสอบการส่งภาพผ่านคลิปบอร์ดและทำการเรียกภาพนั้นจากจุฬารีกรุ่น CU-Writer 77/Win CU-Writer 77 plus/Win และ CU-Writer 78/Win และลักษณะที่สองได้ใช้วิธีเรียกภาพจากโปรแกรม CU-Show/Win ของจุฬารีก ผลการทดสอบ CU-Show/Win สามารถรับภาพได้โดยสมบูรณ์ (ดังแสดงในรูปที่ 6.5) จากนั้นจึงทำการส่งผ่านไปยังจุฬารีกอีกทอดหนึ่ง ผลการทดสอบยังคงเป็นปกติ โดยวิธีการส่งผ่านข้อมูลด้วยวิธีนี้ จะสามารถใช้ได้กับจุฬารีกทุกรุ่น ทั้ง CU-Writer 77/Win CU-Writer 77 plus/Win และ CU-Writer 78/Win (ดังแสดงในรูปที่ 6.6, 6.7 และ 6.8 ตามลำดับ) โดยไม่ต้องทำการแก้ไขโปรแกรมจุฬารีกแม้แต่น้อย เพียงแต่ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการนำภาพกลับมาแก้ไข ก่อนออกจากโปรแกรมวาดภาพจะต้องทำการบันทึกภาพลงเพิ่มข้อมูลไว้ก่อนจึงจะสามารถนำภาพกลับมาแก้ไขในภายหลังได้



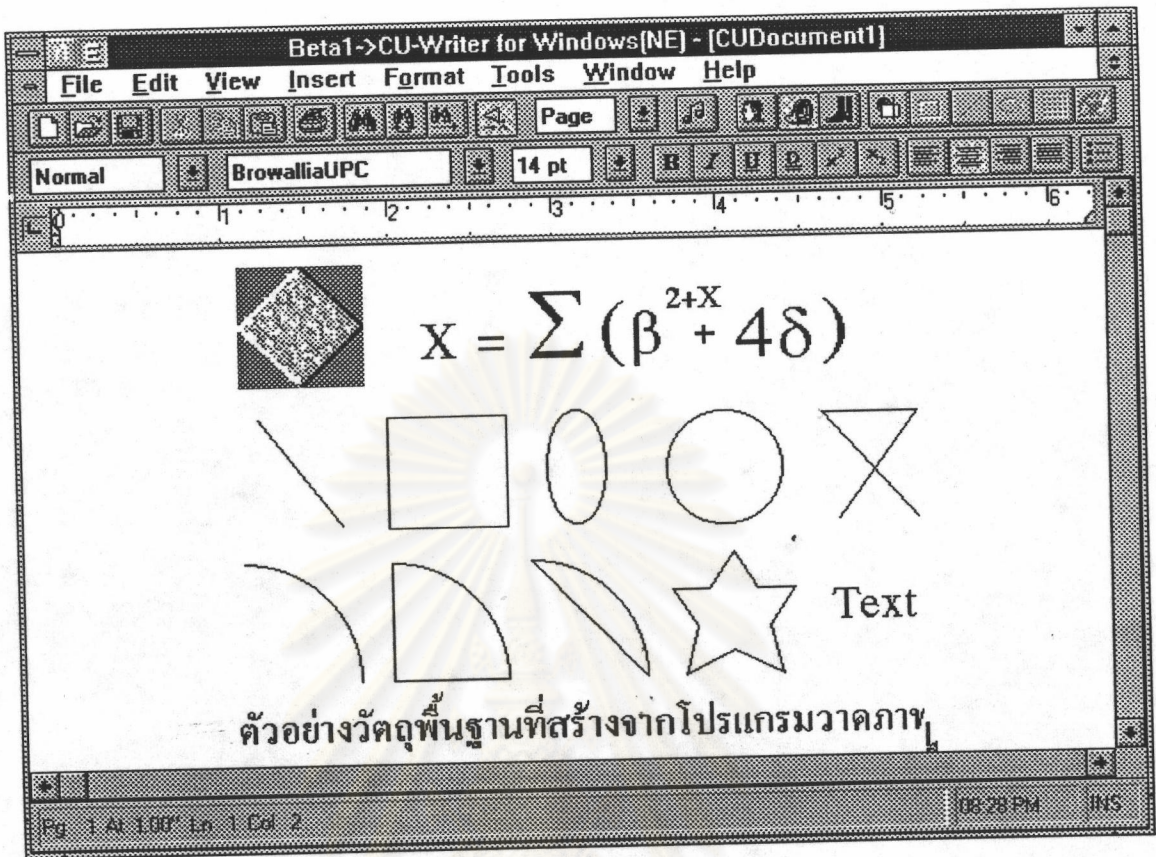
รูปที่ 6.5 แสดงการเรียกภาพที่สร้างจากโปรแกรมวาดภาพโดย CU-ShowWin



รูปที่ 6.6 แสดงการส่งภาพไปยังโปรแกรม CU-Writer 77Win



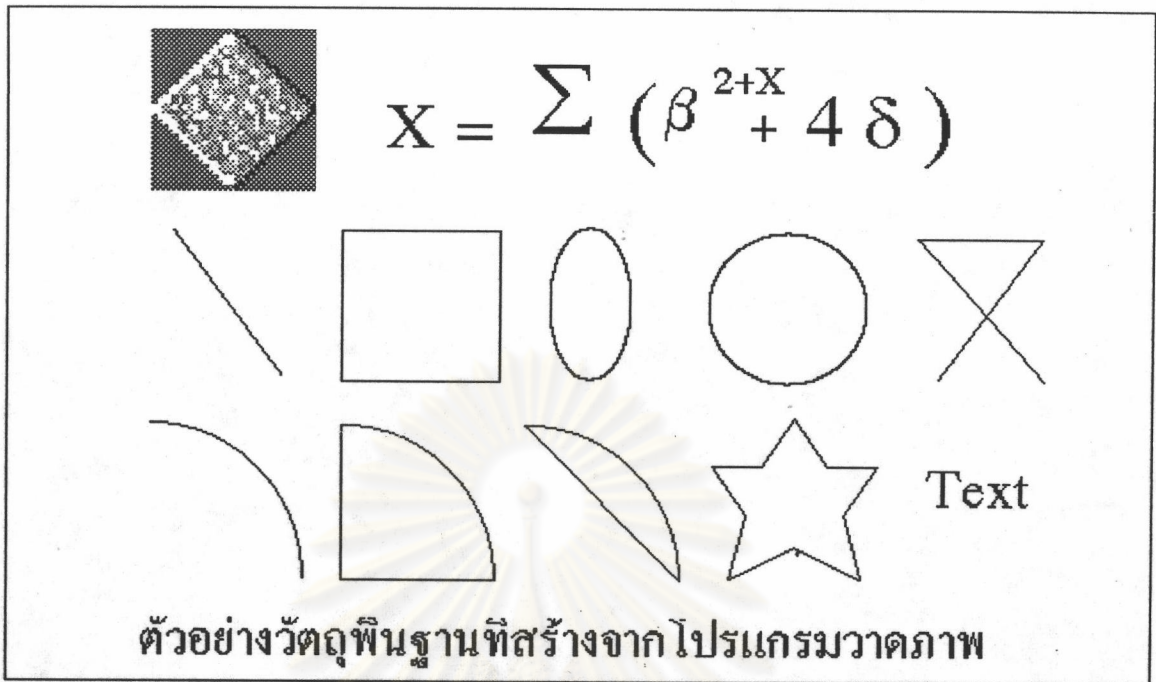
รูปที่ 6.7 แสดงการส่งภาพไปยังโปรแกรม CU-Writer 77 Plus Win



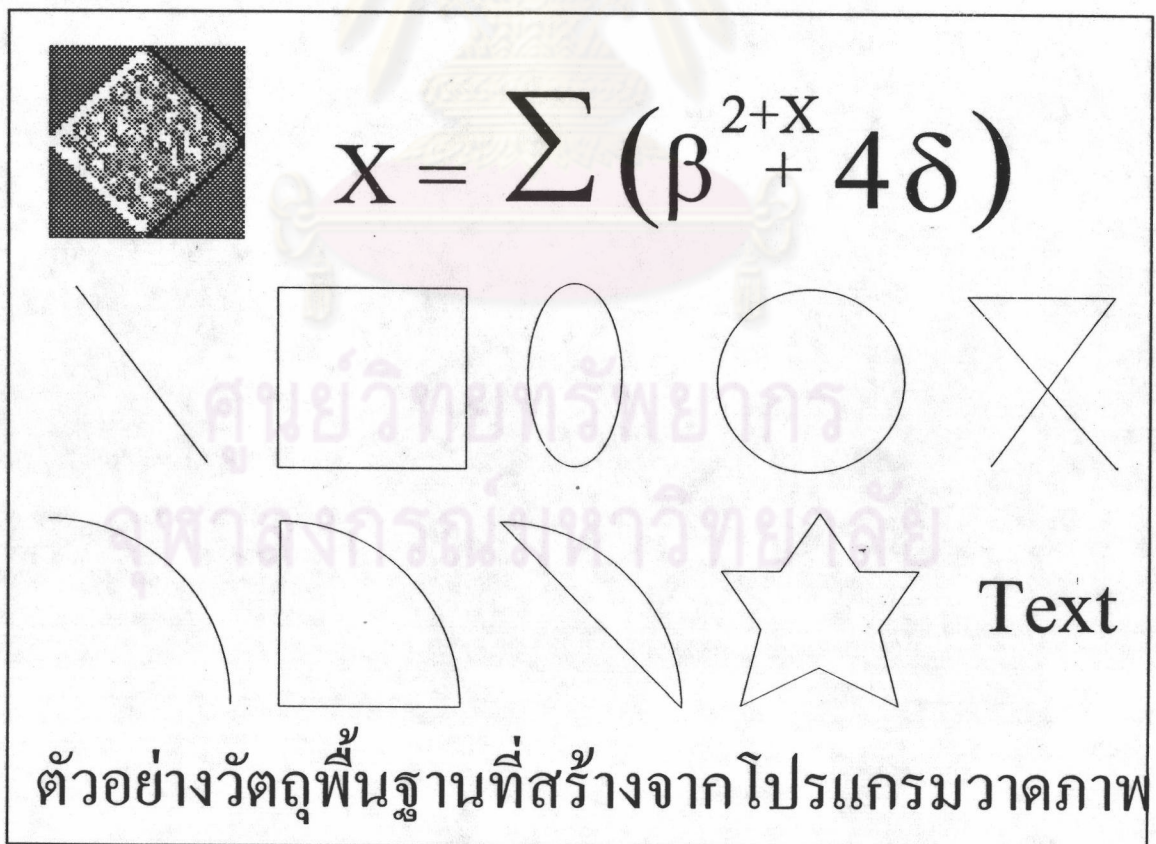
รูปที่ 6.8 แสดงการส่งภาพไปยังโปรแกรม CU-Writer 78/Win

4. การพิมพ์ภาพออกทางเครื่องพิมพ์

ในส่วนความสามารถทางการพิมพ์ ผู้วิจัยได้ทำการพิมพ์ภาพออกจากโปรแกรมวาดภาพ และโปรแกรมประมวลผลคำจุฬารีก พบว่าคุณภาพการพิมพ์จากระบบประมวลผลคำจุฬารีกนั้นดีกว่าพิมพ์จากโปรแกรมวาดภาพมาก เนื่องจากการพิมพ์ในโปรแกรมวาดภาพต้องอาศัยการพิมพ์ลงสู่หน่วยความจำก่อนแล้วจึงส่งการพิมพ์ไปยังเครื่องพิมพ์อีกต่อหนึ่ง โดยเป็นข้อจำกัดของซอฟต์แวร์วิชวลเบสิกที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งไม่สามารถส่งค่า Handle ของภาพแผนที่ปิดไปที่เครื่องพิมพ์โดยตรง จำเป็นต้องพิมพ์ทีละจุดภาพทำให้ช้ามาก จึงต้องใช้วิธีพิมพ์ภาพดังกล่าว แต่เพราะความสามารถในส่วนนี้มิได้เป็นประเด็นสำคัญในการวิจัยครั้งนี้ โดยเน้นที่การสร้างภาพ และส่งไปประกอบเป็นเอกสารและส่งพิมพ์ด้วยโปรแกรมอื่นๆ (ตัวอย่างภาพที่พิมพ์แสดงดังรูปที่ 6.9 และ 6.10 ตามลำดับ)



รูปที่ 6.9 แสดงการพิมพ์ภาพออกเครื่องพิมพ์ด้วยโปรแกรมวาดภาพ



รูปที่ 6.10 แสดงภาพที่พิมพ์ผ่านจู่ฟ้าจาร์ก