

บทที่ 4

การทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

การทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

4.1 การแสดงผลเป็นรูปภาพ

การศึกษาและพัฒนาระบบการวาดภาพของฟังก์ชันเรขาคณิตวิเคราะห์ การทดสอบโดยป้อนฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ จะสามารถแสดงภาพกราฟฟังก์ชันได้ตรงกับความต้องการหรือไม่ โดยใช้ผู้ทดลองเป็นนักวิชาการทาง 2 ท่าน ซึ่งได้ป้อนสมการทางคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

1. สมการเส้นตรง
2. สมการวงกลม
3. สมการวงรี
4. สมการพาราโบลา
5. สมการไฮเพอร์โบลา
6. สมการหาค่า Sine
7. สมการหาค่า Cosine
8. สมการหาค่า Tangent
9. สมการหาค่า ArcSine
10. สมการหาค่า ArcCosine
11. สมการหาค่า ArcTangent
12. สมการหาค่าลอการิทึมธรรมชาติ (ln)
13. สมการกำลังสอง (x^2)
14. สมการที่มีกำลังมากกว่าสอง (x^3)
15. สมการผสมของสมการหลายสมการ

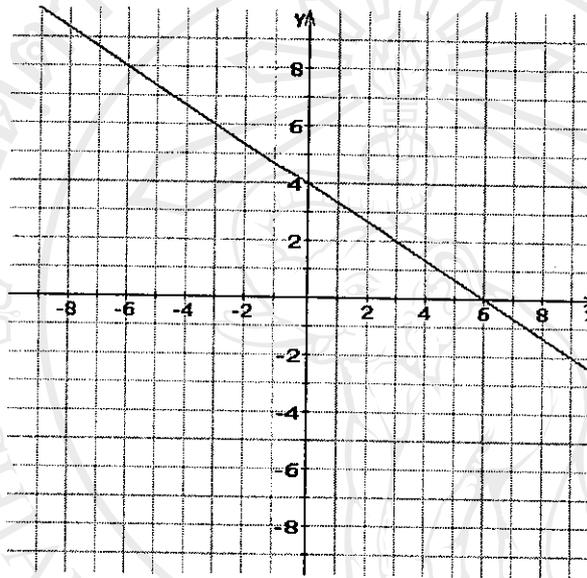
การค้นคว้าอิสระเชิงวิทยานิพนธ์นี้ได้สร้างระบบการวาดภาพของฟังก์ชันเรขาคณิตวิเคราะห์ ได้

ดังนี้

กราฟเส้นตรง

(1) จากสมการที่กำหนดให้

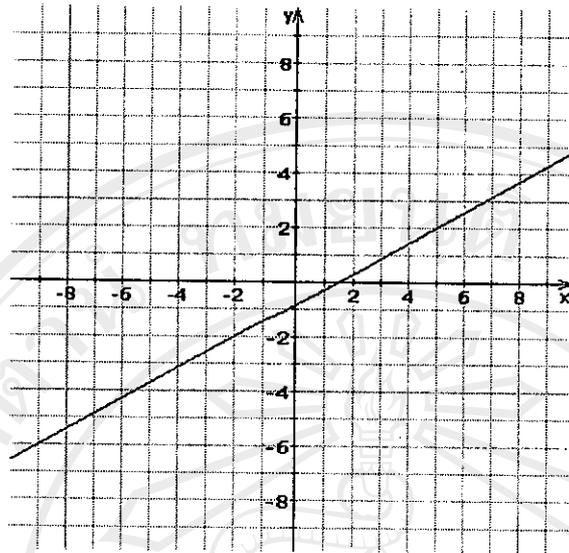
$$\begin{aligned}
 2x + 3y - 12 &= 0 \\
 3y &= -2x + 12 \\
 \text{จะได้ว่า } y &= \frac{-2}{3}x + 4
 \end{aligned}$$



รูป 4.1 กราฟเส้นตรง (1)

(2) เส้นตรงที่ผ่านจุด $P_1(-2, -2)$ และ $P_2(5, 2)$

$$\begin{aligned}
 \text{จาก } y - y_1 &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1) \\
 y - (-2) &= \frac{2 - (-2)}{5 - (-2)}(x - (-2)) \\
 y + 2 &= \frac{4}{7}(x + 2) \\
 y + 2 &= \frac{4}{7}x + \frac{8}{7} \\
 y &= \frac{4x + 8 - 14}{7} \\
 \text{จะได้ว่า } y &= \frac{4x - 6}{7}
 \end{aligned}$$



รูป 4.2 กราฟเส้นตรง (2)

กราฟวงกลม

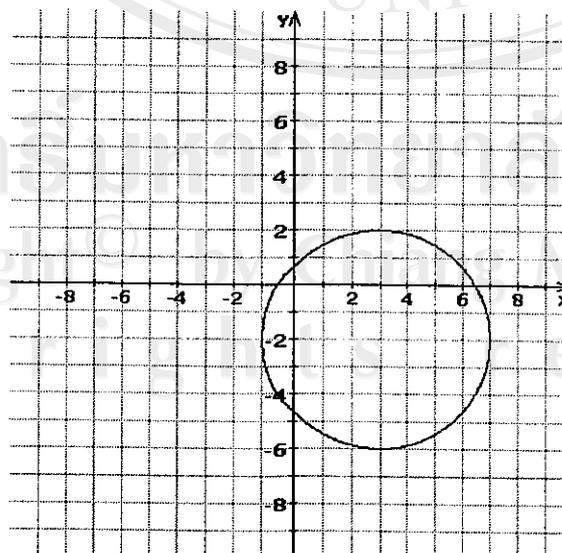
(3) จากสมการที่กำหนดให้

$$(x-3)^2 + (y+2)^2 = 16$$

$$(y+2)^2 = 16 - (x-3)^2$$

$$y+2 = \pm\sqrt{16 - (x-3)^2}$$

$$\text{จะได้ว่า } y = \left(\pm\sqrt{16 - (x-3)^2}\right) - 2$$



รูป 4.3 กราฟวงกลม

กราฟวงรี

(4) จากสมการที่กำหนดให้

$$4y^2 + 9x^2 - 24y - 72x + 144 = 0$$

$$4(y^2 - 6y) + 9(x^2 - 8x) = -144$$

$$4(y^2 - 6y + 9) + 9(x^2 - 8x + 16) = -144 + 4(9) + 9(16)$$

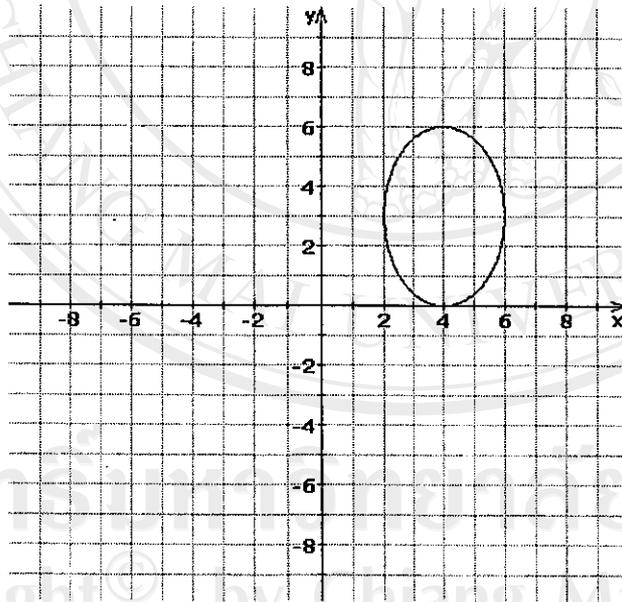
$$4(y-3)^2 + 9(x-4)^2 = 36$$

$$4(y-3)^2 = 36 - 9(x-4)^2$$

$$(y-3)^2 = 9 - \frac{9}{4}(x-4)^2$$

$$(y-3) = \pm \sqrt{9 - \frac{9}{4}(x-4)^2}$$

$$\text{จะได้ว่า } y = \left(\pm \sqrt{9 - \frac{9}{4}(x-4)^2} \right) + 3$$

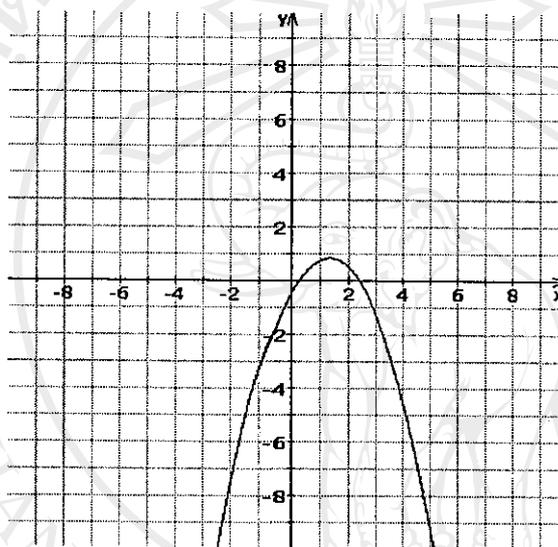


รูป 4.4 กราฟวงรี

กราฟพาราโบลา

(5) จากสมการที่กำหนดให้

$$\begin{aligned}
 3x^2 - 8x + 4y + 2 &= 0 \\
 4y &= -3x^2 + 8x - 2 \\
 \text{จะได้ว่า } y &= \frac{-3}{4}x^2 + 2x - \frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

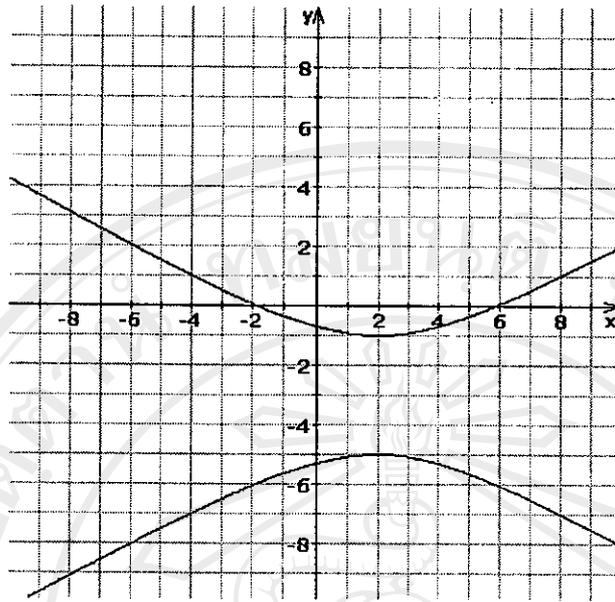


รูป 4.5 กราฟพาราโบลา

กราฟไฮเพอร์โบลา

(6) จากสมการที่กำหนดให้

$$\begin{aligned}
 12y^2 - 4x^2 + 72y + 16x + 44 &= 0 \\
 12(y^2 + 6y) - 4(x^2 - 4x) &= -44 \\
 12(y^2 + 6y + 9) - 4(x^2 - 4x + 4) &= -44 + 12(9) - 4(4) \\
 12(y+3)^2 - 4(x-2)^2 &= 48 \\
 12(y+3)^2 &= 48 + 4(x-2)^2 \\
 (y+3)^2 &= 4 + \frac{1}{3}(x-2)^2 \\
 y+3 &= \pm \sqrt{4 + \frac{1}{3}(x-2)^2} \\
 \text{จะได้ว่า } y &= \left(\pm \sqrt{4 + \frac{1}{3}(x-2)^2} \right) - 3
 \end{aligned}$$



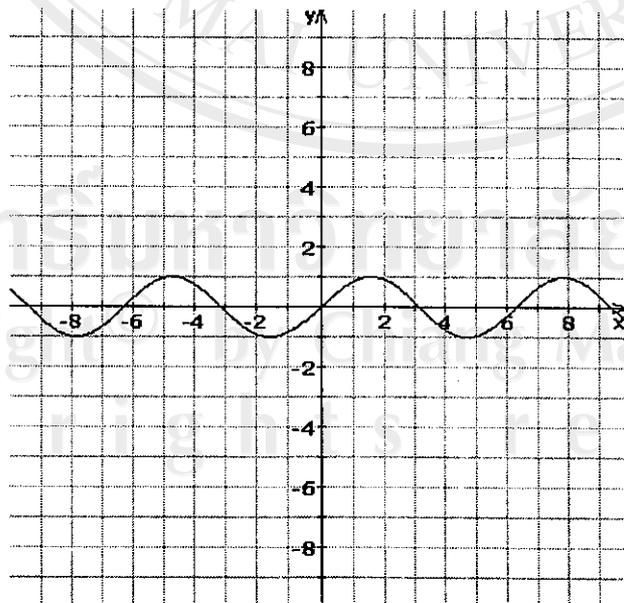
รูป 4.6 กราฟไฮเพอร์โบลา

กราฟของฟังก์ชัน Sine

(7) จาก

จะได้

$$y = \sin(x)$$

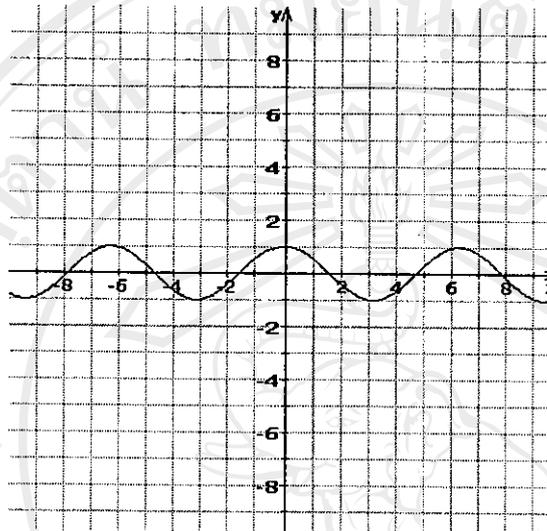


รูป 4.7 กราฟของฟังก์ชัน Sine

กราฟของฟังก์ชัน Cosine

(8) จาก
จะได้

$$y = \cos(x)$$

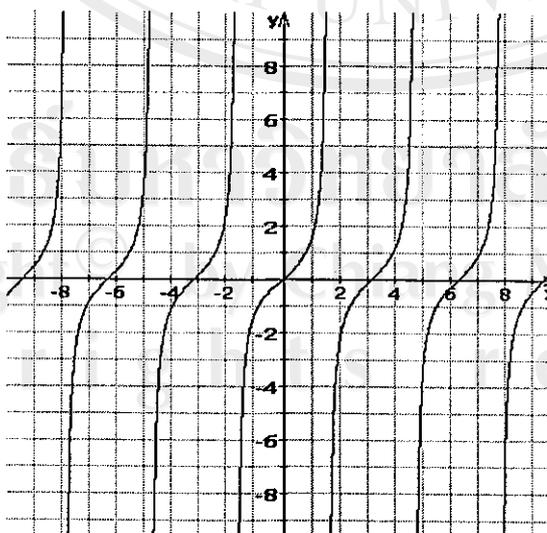


รูป 4.8 กราฟของฟังก์ชัน Cosine

กราฟของฟังก์ชัน Tangent

(9) จาก
จะได้

$$y = \tan(x)$$



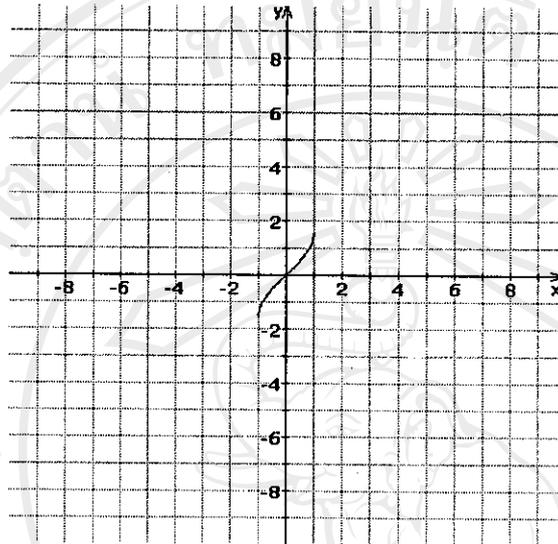
รูป 4.9 กราฟของฟังก์ชัน Tangent

กราฟของฟังก์ชัน ArcSine

(10) จาก

จะได้

$$y = \arcsin(x)$$



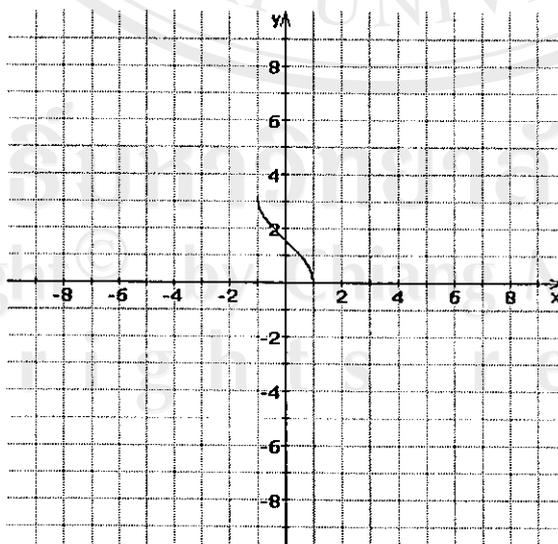
รูป 4.10 กราฟของฟังก์ชัน ArcSine

กราฟของฟังก์ชัน ArcCosine

(11) จาก

จะได้

$$y = \arccos(x)$$



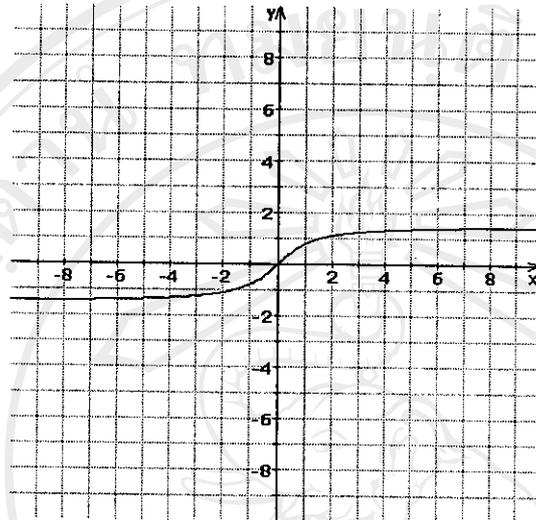
รูป 4.11 กราฟของฟังก์ชัน ArcCosine

กราฟของฟังก์ชัน ArcTangent

(12) จาก

จะได้

$$y = \arctan(x)$$



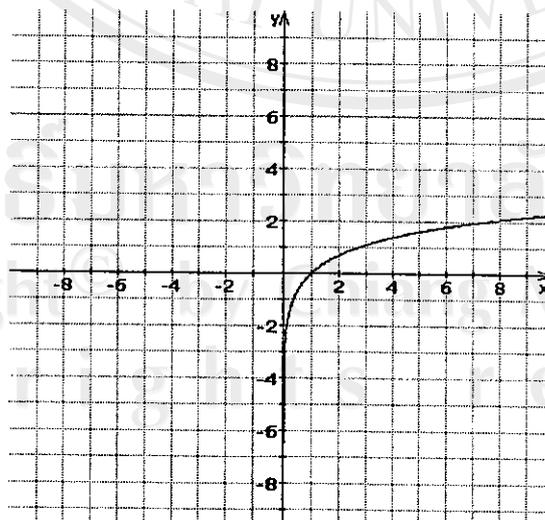
รูป 4.12 กราฟของฟังก์ชัน ArcTangent

กราฟของฟังก์ชันลอการิทึมธรรมชาติ (ln)

(13) จาก

จะได้

$$y = \ln(x)$$



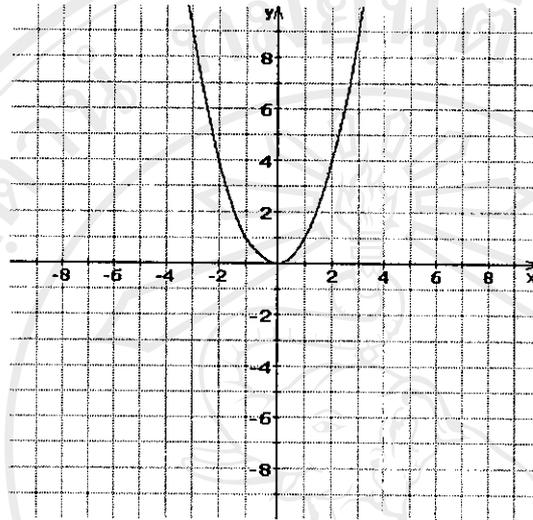
รูป 4.13 กราฟของฟังก์ชันลอการิทึมธรรมชาติ

กราฟของสมการกำลังสอง (x^2)

(14) จาก

จะได้

$$y = x^2$$



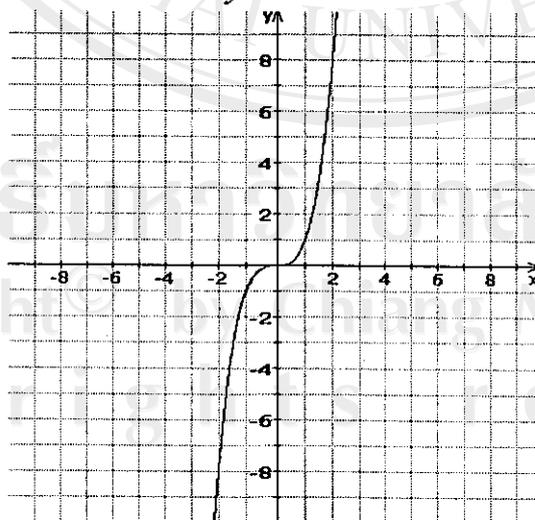
รูป 4.14 กราฟของสมการกำลังสอง

กราฟของสมการที่มีกำลังมากกว่าสอง (x^3)

(15) จาก

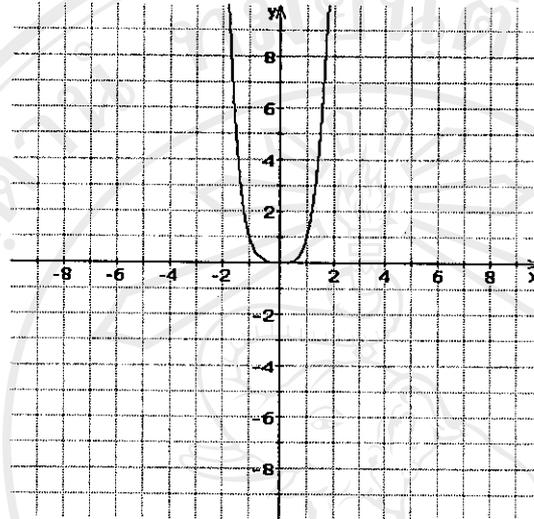
จะได้

$$y = x^3$$



รูป 4.15 กราฟของสมการที่มีกำลังมากกว่าสอง(1)

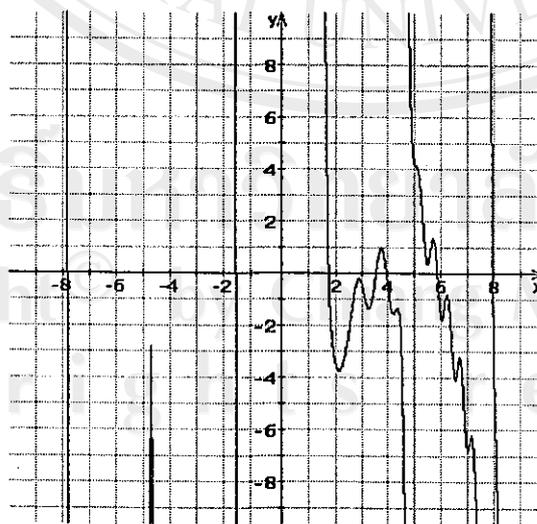
(16) จาก

จะได้ $y = x^4$ 

รูป 4.16 กราฟของสมการที่มีกำลังมากกว่าสอง(2)

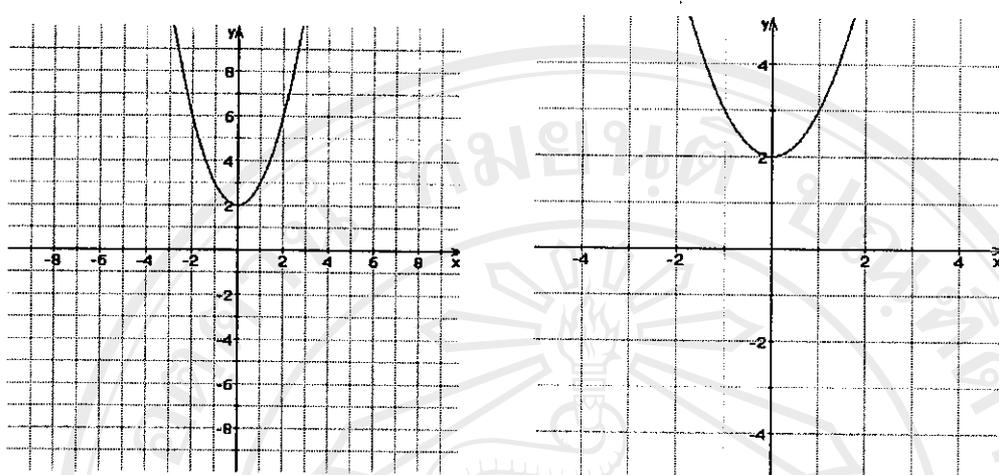
กราฟของสมการผสมของสมการหลายสมการ

(17)



รูป 4.17 กราฟของสมการผสมของสมการหลายสมการ

กราฟฟังก์ชันสามารถย่อขยายได้

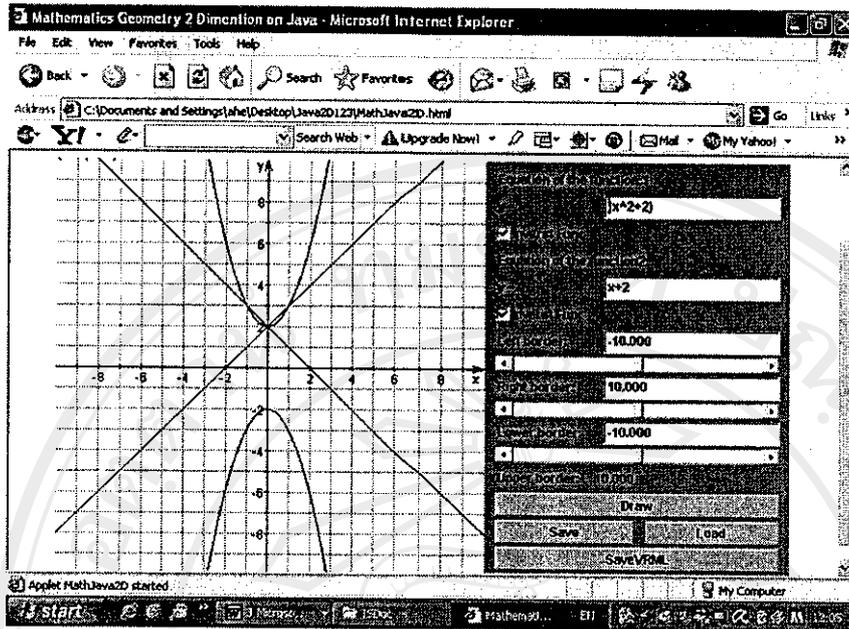


รูป 4.18 การย่อขยายกราฟ

หลังจากการได้ทดสอบระบบการวาดภาพของฟังก์ชันเรขาคณิตวิเคราะห์แล้วพบว่าระบบมีประสิทธิภาพในการแสดงระบบการวาดภาพของฟังก์ชัน ได้ถูกต้อง

4.2 การส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต

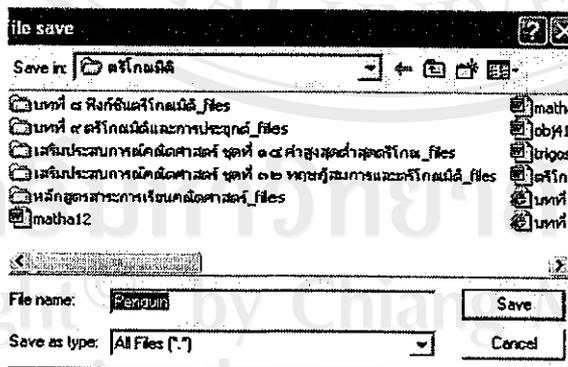
การส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตสามารถส่งข้อมูลได้ โดยผ่านทาง Browser เครื่องที่จะสามารถแสดงผลของระบบการวาดภาพของฟังก์ชันเรขาคณิตวิเคราะห์โดยใช้ภาษาจาวาและวีอาร์เอ็มแอล จะต้องมี Java virtual Machine (JVM) ซึ่งสามารถ download ได้ที่ Web site : WWW.SUN.COM ซึ่ง Browser สามารถทำการประมวลผลโปรแกรมระบบการวาดภาพของฟังก์ชันเรขาคณิตวิเคราะห์โดยใช้ภาษาจาวาและวีอาร์เอ็มแอลได้โดยตรง ถ้าเครื่องที่เป็นไคเอ็นนั้นติดตั้ง JVM ดังรูป 4.18



รูป 4.19 การส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต

4.3 การจัดเก็บภาพกราฟฟิค

การทำงานของระบบวาดภาพของฟังก์ชันเรขาคณิตวิเคราะห์โดยใช้ภาษาจาวา และ วีอาร์เอ็มแอล โดยผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตจะไม่สามารถจัดเก็บภาพกราฟฟิคได้โดยตรง แต่ผู้ใช้งานสามารถที่จะจัดเก็บภาพกราฟฟิคได้โดยการ ใช้ ปุ่ม Print Screen ที่ Keyboard แล้วสามารถนำรูปภาพไปแสดงและจัดเก็บได้จาก โปรแกรม Paint โดยใช้คำสั่ง Edit, Paste ดังรูป 4.19

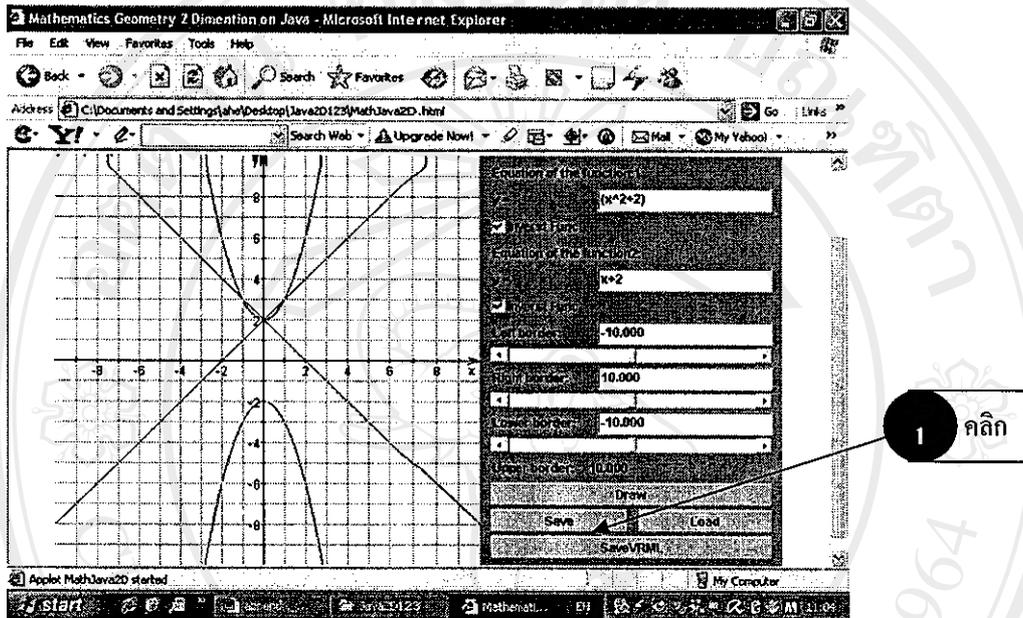


รูป 4.20 การจัดเก็บภาพกราฟฟิค

4.4 การบันทึกข้อมูล

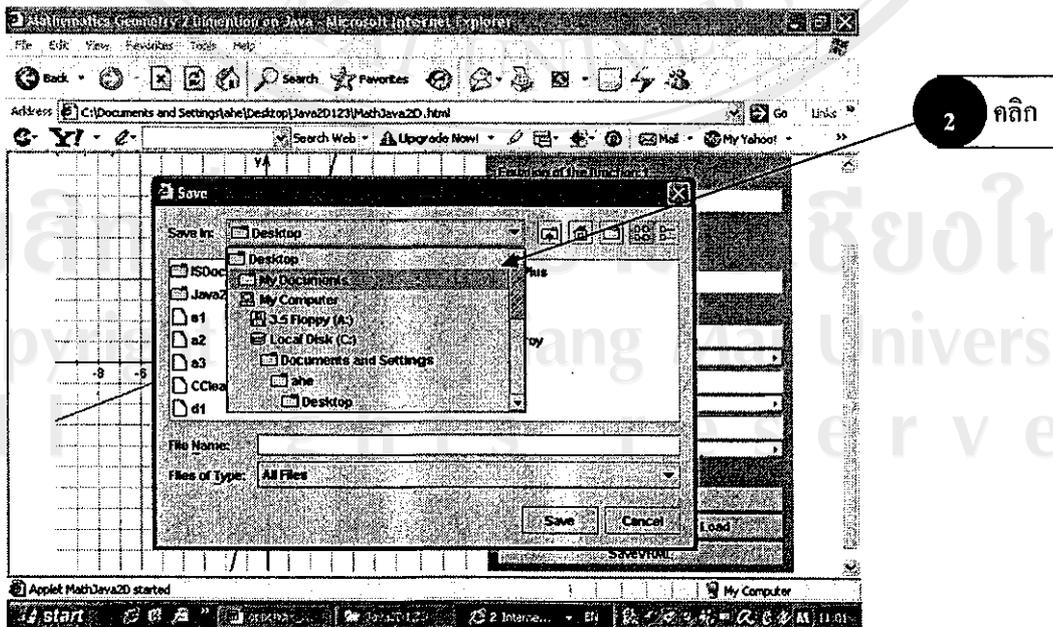
หลังจากกำหนดสมการที่ต้องการลงใน dialog box พร้อมกับแสดงผลของกราฟเรียบร้อยแล้ว เมื่อต้องการจัดเก็บกราฟที่เกิดขึ้นจากสมการนั้น ๆ มีขั้นตอนการจัดเก็บ ดังนี้

1. คลิกปุ่ม **Save** เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูล



รูป 4.21 ภาพการเริ่มต้นเข้าสู่ขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูล

2. คลิกเลือก directory ที่ต้องการจัดเก็บไฟล์

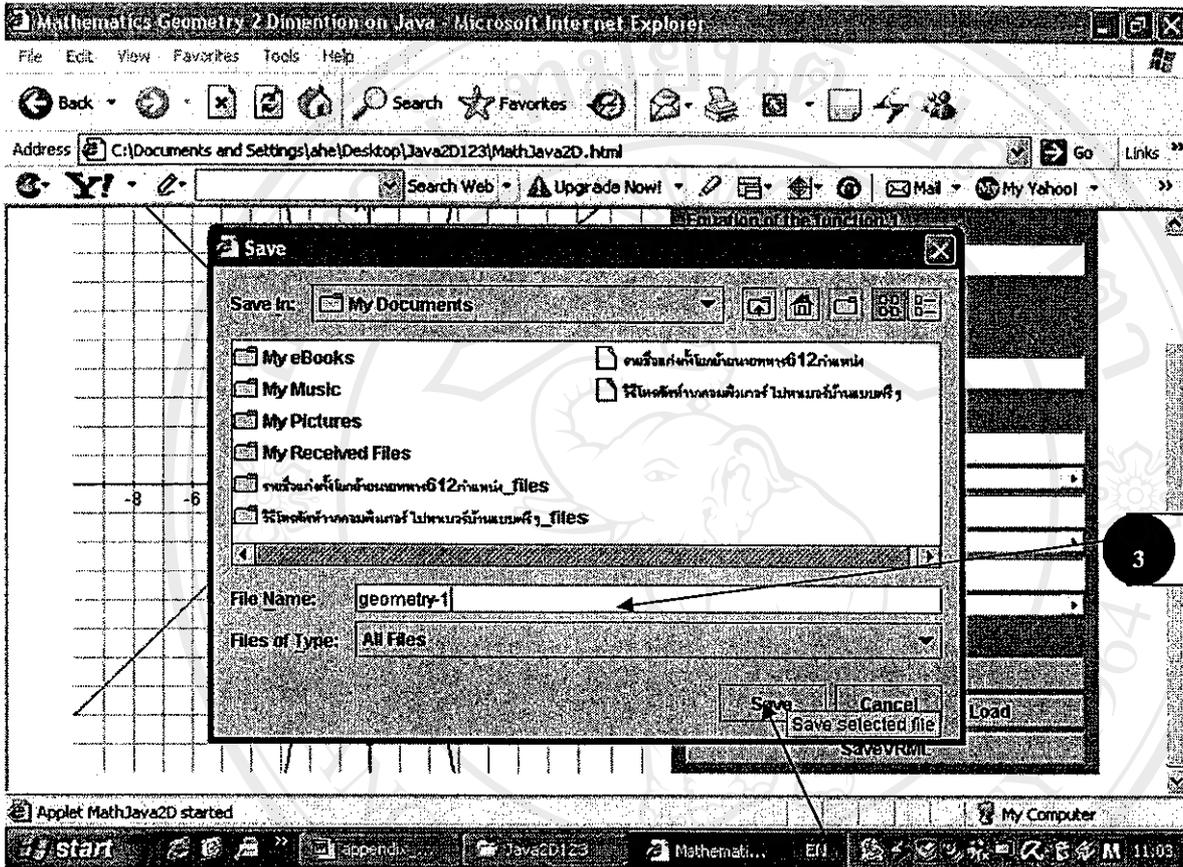


รูป 4.22 ภาพการเลือก Directory ที่จะจัดเก็บข้อมูล

3. พิมพ์ชื่อไฟล์ที่ต้องการจัดเก็บลงในช่อง

File Name:

4. คลิกปุ่ม **Save** เพื่อจัดเก็บข้อมูล



3 พิมพ์ชื่อ

4 คลิก

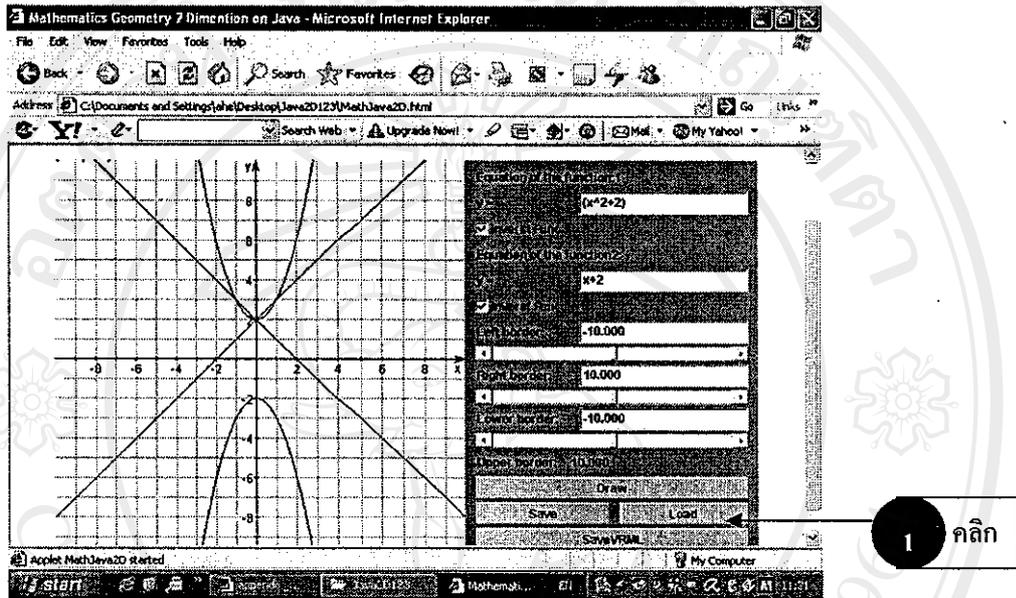
รูป 4.23 ภาพการตั้งชื่อไฟล์และเลือกปุ่มจัดเก็บข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.5 การเปิดข้อมูล

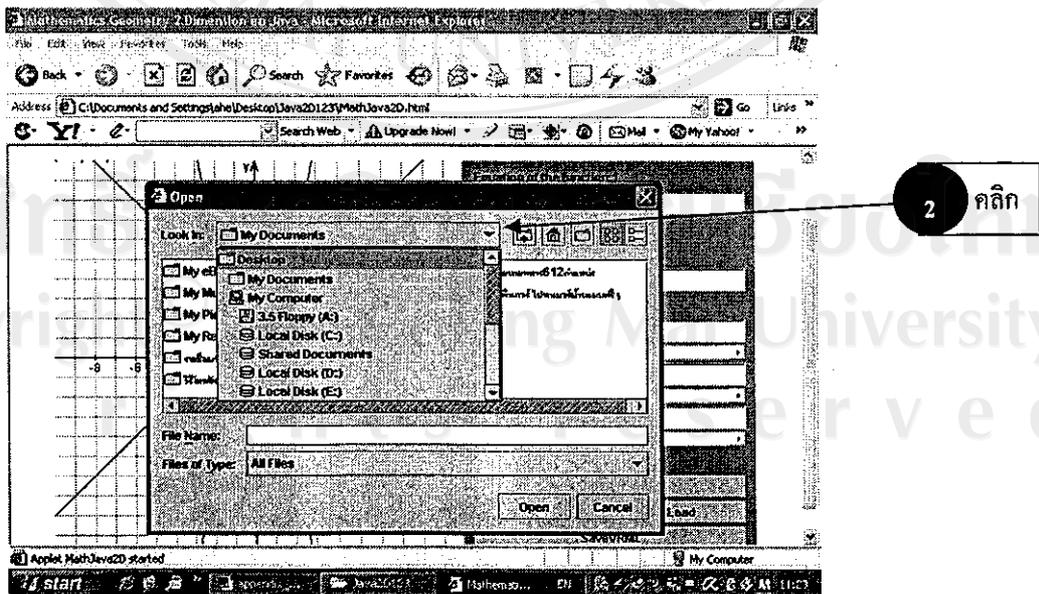
หลังจากทำการจัดเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้ว เมื่อต้องการเรียกดูข้อมูลนั้น มีขั้นตอนในการเปิดข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. คลิกปุ่ม **Load** เพื่อเปิดข้อมูล



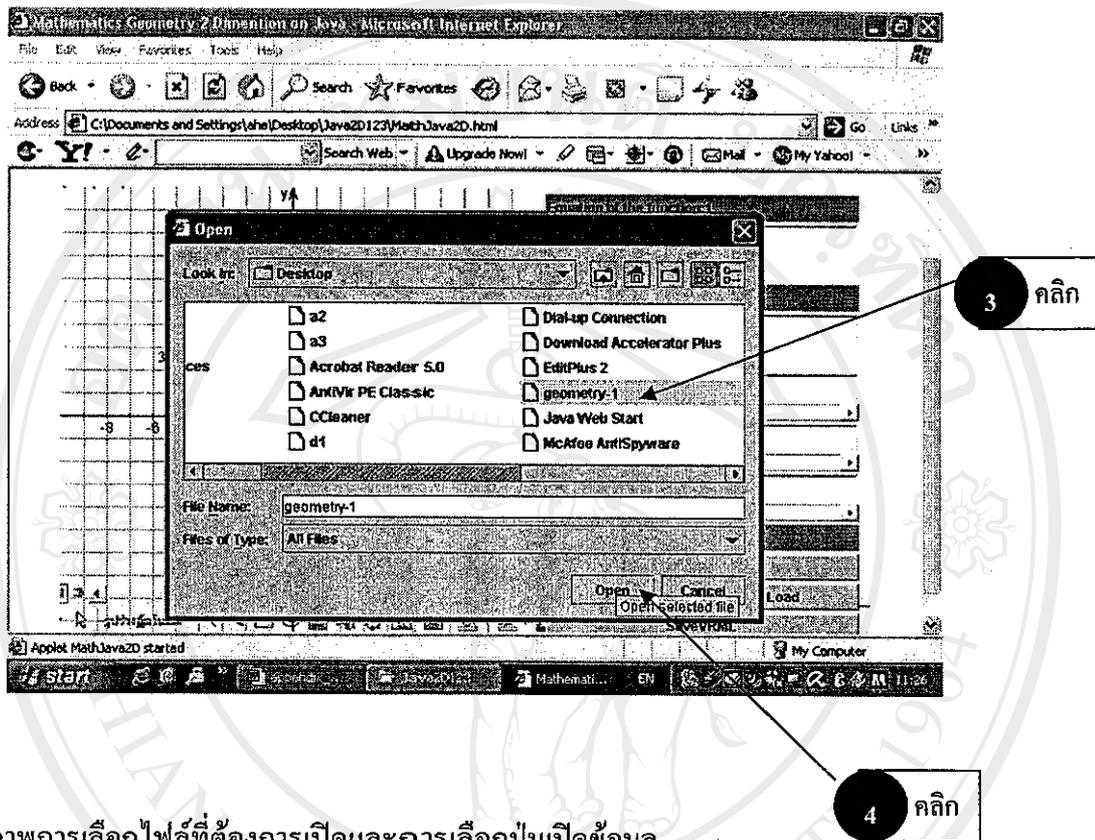
รูป 4.24 ภาพการเริ่มต้นเข้าสู่ขั้นตอนการเปิดข้อมูล

2. เลือก directory ที่ทำการจัดเก็บข้อมูลไว้



รูป 4.25 ภาพการเลือก Directory ที่ต้องการเปิดข้อมูล

3. คลิกเลือกไฟล์ที่ต้องการเปิด
4. คลิกปุ่ม **Open**

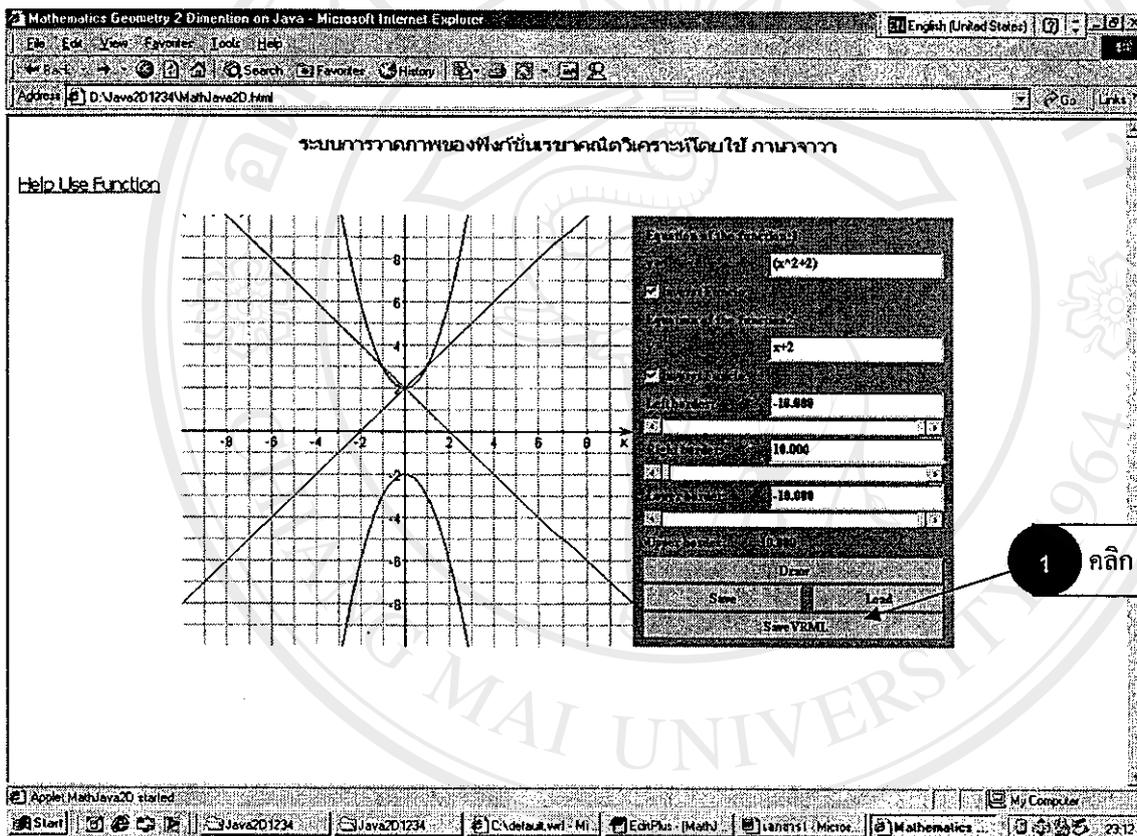


รูป 4.26 ภาพการเลือกไฟล์ที่ต้องการเปิดและการคลิกปุ่มเปิดข้อมูล

4.6 การแสดงผลในรูปแบบ VRML

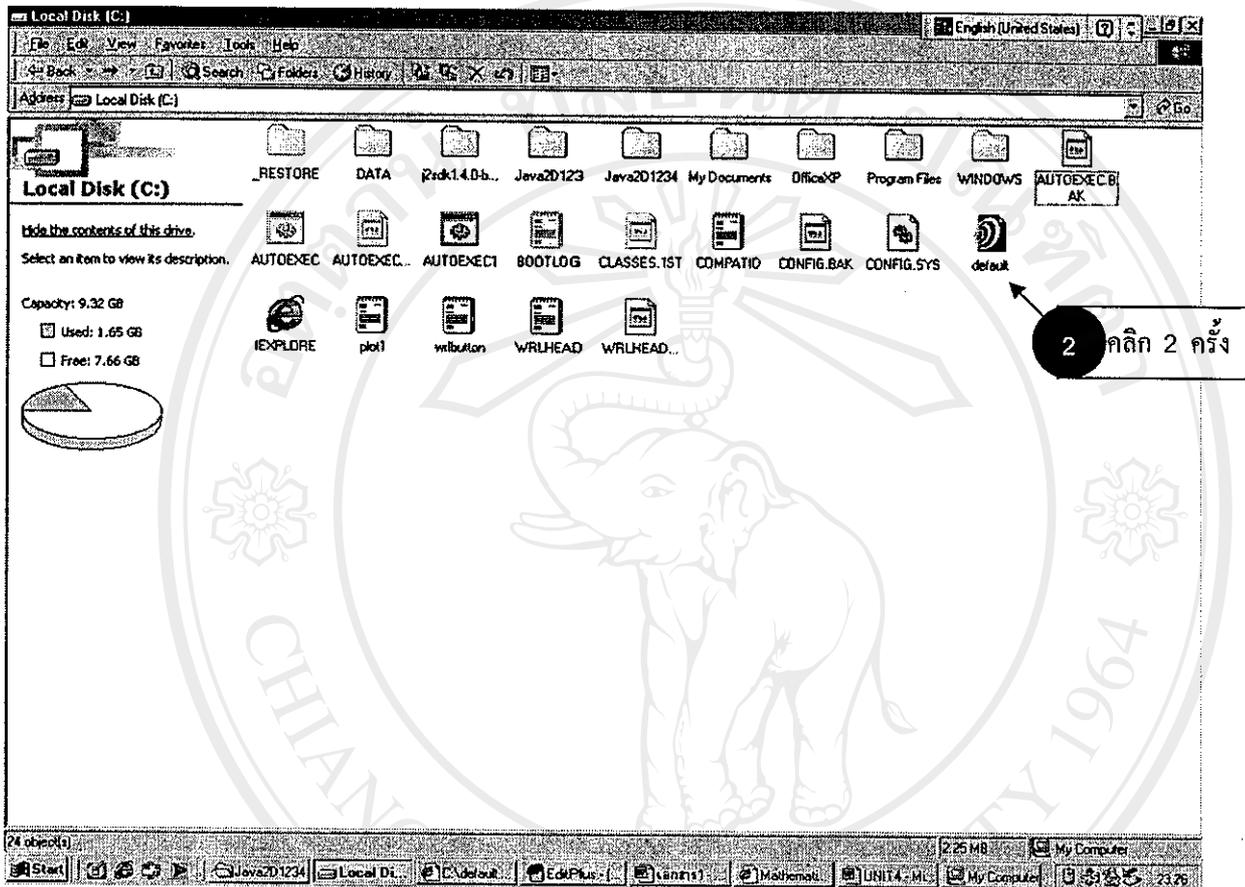
เมื่อทำการกำหนดสมการและแสดงผลของกราฟที่เกิดขึ้นแล้ว ถ้าต้องการแสดงผลของกราฟนี้ให้อยู่ในรูปแบบ VRML มีขั้นตอนในการทำดังต่อไปนี้

1. คลิกปุ่ม **Save VRML** เพื่อเก็บข้อมูลในรูปแบบของ VRML



รูป 4.27 ภาพการจับเก็บข้อมูลให้แสดงผลในรูปแบบ VRML

2. ไฟล์ที่ถูกจัดเก็บจะอยู่ที่ c:\default.vrml เมื่อต้องการเลือกใช้ให้ double click ที่ไฟล์นั้น



รูป 4.28 ภาพการเรียกใช้ข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบของ VRML

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. โปรแกรม Internet Explorer จะทำงานพร้อมกับปลั๊กอิน Cosmo Player ซึ่งแสดงผลดังรูป



รูป 4.29 การแสดงผลในรูปแบบของ VRML

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved