

ผลของการใช้โปรแกรม GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สารนิพนธ์
ของ
นายอำนาจ เชื้อบ่อคา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
พฤษภาคม 2547
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการใช้โปรแกรม GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ

ของ

นายอำนาจ เชื้อบ่อคา

ร.ร. ก.ย. 2547

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

พฤษภาคม 2547

h 251063 ร.3

อำนาจ เชื้อบ่อคา. (2547). ผลของการใช้โปรแกรม GSP ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการใช้โปรแกรม GSP

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒ เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร จำนวน 48 คน ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest – Posttest Design สถิติที่ใช้คือ t – test แบบ -Dependent

ผลการศึกษาพบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลา หลังจากได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP สูงกว่าก่อนการได้รับการสอนด้วยโปรแกรม GSP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE EFFECT OF USING GSP TOWARDS MATHEMATICS ACHIEVEMENT
ON PARABOLA OF MATHAYOMSUKSA III

AN ABSTRACT

BY

MR. AMNAT CHUABOCA

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University

May 2004

Amnat Chuaboca. (2004). *The Effect of Using GSP towards Mathematics*

Achievement on Parabola of Mathayomsuksa III. Master ' s Project
M.Ed. (Secondary Education). Bangkok :Graduate School, Srinakharinwirot
University. Advisor : Assoc. Prof. Dr. Somchai Chuchat.

The purpose of this study was to compare mathematics achievement on
Parabola of Mathayomsuksa III before using GSP and after using GSP.

The subjects of this study were 48 Mathayomsuksa III students in the
second semester of the 2003 academic year of Nawamintrachinutich Satriwitthaya II
School , Khlongsamwa, Bangkok . The One - Group Pretest – Posttest Design was
used in the study. The t - test for dependent samples was used for data analysis.

The finding revealed that

The Mathematics Achievement on Parabola of the experiment group after
being taught by using GSP was significantly higher than before being taught at
.01 level.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการการบริหารหลักสูตรและ
คณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



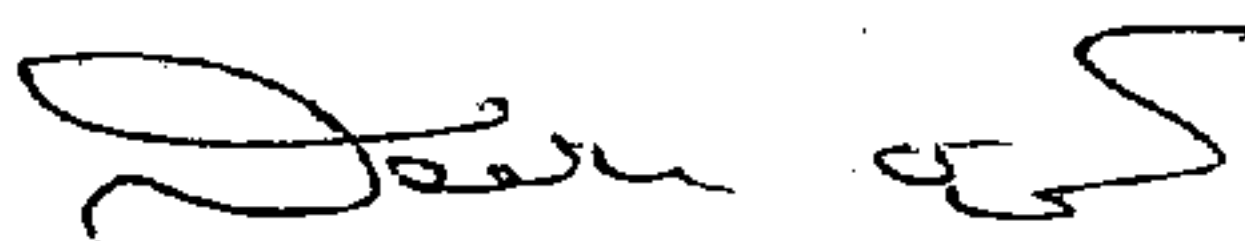
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร



(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ



ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

.....กรรมการสอบสารนิพนธ์

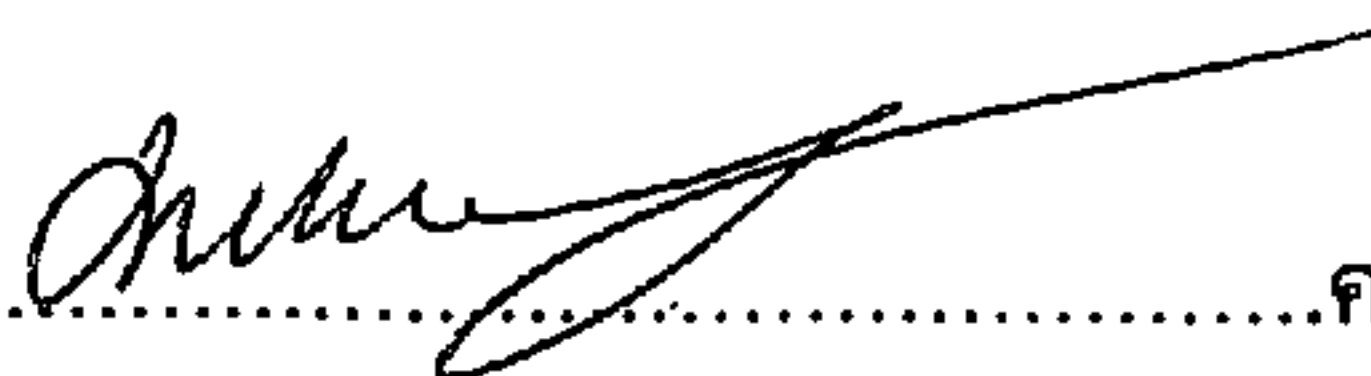
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมัลย์)



.....กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



.....คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.คมเพชร จัตรศุกุล)

วันที่ 8 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2547

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดีด้วยความกรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ ประธานควบคุมสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. จีวีวรรณ เศวตมัลย์ รองศาสตราจารย์ ดร. ชานูวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ รองศาสตราจารย์ ดร. โชติ เพชรชื่น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมวงศ์ แปลงประสพโชค อาจารย์สมหวัง สมานรักษ์ และอาจารย์สุดเขต เขยกลั่นเทศ ที่ให้ความกรุณาแนะนำและให้คำปรึกษาแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร. วีรวัฒน์ วรรณศิริ ที่เป็นผู้จุดประกายในการศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ห่วงใยให้การสนับสนุนและเป็นแรงใจตั้งแต่แรกเริ่มจนสำเร็จการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสวัสดิ์ เชื้อบ่อคา ที่เคารพยิ่งของผู้วิจัย และน้อง ๆ ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนในทุก ๆ ด้านแก่ผู้วิจัยด้วยความรักและห่วงใยตลอดมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์อัจฉริยา โสมสมบัติ ครูใหญ่และคณะครูโรงเรียนแต่งตั้งวิทยาที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือในการวิจัยทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒ เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองในการวิจัยครั้งนี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ รุ่นพี่และรุ่นน้อง สาขาวิชาการมัธยมศึกษาทุกคนที่ให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจในการวิจัยในครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

อำนาจ เชื้อบ่อคา

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
1. โครงสร้างหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521.....	5
2. เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับพาราโบลา ในหนังสือเรียน ค 312.....	12
3. การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
3 วิธีดำเนินการวิจัย	19
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	19
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	19
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	20
แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย.....	20
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	21
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	23
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	26

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5	
สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	28
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	28
สมมติฐานของการวิจัย.....	28
วิธีการดำเนินวิจัย.....	28
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	28
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	28
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	29
วิธีการดำเนินการทดลอง.....	29
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	29
สรุปผลการวิจัย.....	30
อภิปรายผล.....	30
ข้อเสนอแนะ.....	30
บรรณานุกรม.....	32
ภาคผนวก.....	36
ภาคผนวก ก.....	37
ภาคผนวก ข.....	45
ภาคผนวก ค.....	91
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	108
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	110

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลองแบบ One -Group Pretest - Posttest Design	20
2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรม GSP.....	27
3 ดัชนีสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์(IOC).....	38
4 ค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	40
5 ค่า p ค่า q และค่าความเชื่อมั่น (r_w) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	41
6 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทางคณิตศาสตร์ Pretest และ Posttest ของกลุ่มตัวอย่าง.....	42

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและเป็นวิชาที่นักเรียนมักประสบปัญหาในการเรียนเนื่องจากเป็นวิชาที่นักเรียนเข้าใจยาก (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. 2543 :1) และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ซึ่งเกิดจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้(ยุพิน พิพิธกุล 2523: 2-5)

1. ครูผู้สอน เนื่องจากครูไม่มีสื่อในการผู้สอน ขาดประสบการณ์ และไม่มีเทคนิคการสอนใหม่ ๆ ครูยังคงใช้วิธีการสอนด้วยการอธิบายบนกระดานดำ

2. นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม เนื้อหาบางตอนยากที่จะเข้าใจจึงเป็นปัญหากับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จากสภาพปัญหาต่าง ๆ ของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาแล้วนั้น ทำให้ครูและนักคณิตศาสตร์ศึกษาหลายท่าน ได้พยายามศึกษาและค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนการสอน เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และค้นพบด้วยตัวเองบ้าง (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 4) ซึ่งจะทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเรียนเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้ข้อสรุปในบทเรียนต่าง ๆ ได้เร็วยิ่งขึ้น สมาคมครูคณิตศาสตร์สหรัฐอเมริกา(National Council of Teacher of Mathematics : NCTM) ได้วางมาตรฐานของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนค้นพบ โดยการสร้าง การวาด การวัด สืบค้น และตั้งข้อคาดเดา (Conjecturing) การสืบเสาะเพื่อตรวจสอบการตั้งข้อคาดเดา(NCTM . 1989 : 112-115) ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะทำให้ให้นักเรียนเป็นผู้มีความรอบรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematically Literate) คือเป็นผู้ที่มีความสามารถในการสำรวจ ตั้งข้อคาดเดา ให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล และเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักเรียนมีจินตนาการ และพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง และจะส่งผลให้นักเรียนเป็นผู้มีพลังทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Power) (NCTM. 1989 : 112-115)

ในสหรัฐอเมริกาได้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปสำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มากมาย แต่โปรแกรม The Geometer ' s Sketchpad (GSP) เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์โปรแกรมหนึ่งที่มีคุณสมบัติใช้งานง่าย สามารถที่จะใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะโปรแกรมดังกล่าวสามารถที่จะสร้างรูปภาพ รูปเรขาคณิต และวัดหาขนาดส่วนของเส้นตรง ส่วนโค้ง และมุมได้รวดเร็วถูกต้องทั้งยังช่วยให้นักเรียนสร้างรูปสองมิติและสามมิติบนหน้าจอแล้วพลิก หมุน หรือเลือนรูปในมุมมองต่างๆทำกิจกรรมการสำรวจด้วยการ

พลิก เลื่อน หมุน ยืด หด เพื่อเรียนรู้โน้มน้าต่างๆทางเรขาคณิตได้รวดเร็วเป็นรูปธรรมขึ้น นอกจากคุณสมบัติดังกล่าวแล้วยังมีเมนูคำสั่งเพื่อที่จะสร้างกราฟจากฟังก์ชันต่างๆได้อีกด้วย โปรแกรม GSP ยังส่งเสริมให้นักเรียนเกิดจินตนาการในการคิดค้นคว้าหาเหตุผลและเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ นอกจากนี้โปรแกรม GSP ยังทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น ถึงจุดความสนใจ อยากค้นคว้า ด้วยการตอบสนองทันทีของโปรแกรมดังกล่าว และผู้สอนสามารถที่สาธิตหรือสรุปให้นักเรียนศึกษาตาม เพื่อเป็นการทบทวนเนื้อหาได้ (Finzer & Bennett.1995 : 428-431 : Giamati. 1995 : 456-458 : Sanders. 1995 : 119-126 : Scher. 1996 : 330-332 : Wilson. 1997: 46-48)

ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและจุดเด่นของโปรแกรม GSP ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้โปรแกรม GSP เพื่อศึกษาผลการใช้โปรแกรมดังกล่าวที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้เป็นแนวทางในการนำคอมพิวเตอร์ไปพัฒนาการเรียนการสอนบทอื่นๆต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้โปรแกรม GSP

ความสำคัญของการวิจัย

ผลจากการใช้โปรแกรม GSP ประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องพาราโบลา ทำให้มีการพัฒนาการเรียนการสอน โดยนำเอาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้ประกอบในการเรียนการสอน ซึ่งจะได้้นำแนวความคิดดังกล่าวไปพัฒนาการเรียนการสอนในเนื้อหาบทต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒ เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 10 ห้องเรียน และมีนักเรียนจำนวน 509 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒ เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 48 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย(Simple random sampling)

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ศึกษาค้นคว้า เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพาราโบลา ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีเนื้อหาย่อยดังนี้

2.1 รูปแบบของสมการพาราโบลา

2.2 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$

2.2.1 เมื่อ $a = 1$ และ $a \neq 0$

2.2.2 เมื่อ $a < 0$

2.3 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

2.3.1 ถ้า $h \neq 0$ และ $k = 0$ จะได้สมการเป็น

$$y = a(x-h)^2$$

2.3.2 ถ้า $h \neq 0$ และ $k \neq 0$ จะได้สมการเป็น

$$y = a(x-h)^2 + k$$

2.4 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ใช้เวลาทดลองจำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที โดยใช้โปรแกรม GSP จำนวน 10 คาบ ทดสอบก่อนเรียน(Pretest) จำนวน 1 คาบและทดสอบหลังเรียน(Posttest) จำนวน 1 คาบ

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น คือ การสอนโดยใช้โปรแกรม GSP

4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โปรแกรม GSP หมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่สามารถสร้างรูปเรขาคณิต รูปกราฟต่างๆ และสามารถเลื่อน หมุน ยืด หด ได้ ทำให้นักเรียนสามารถ สืบเสาะ ค้นหา และคาดเดา และสรุปหาเหตุผลด้วยตนเอง

2. การสอนโดยใช้โปรแกรม GSP ประกอบการสอน หมายถึง กระบวนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อประกอบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย

2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม GSP

2.2 แบบฝึกปฏิบัติสำหรับนักเรียนฝึกทำเพื่อวัดความเข้าใจในบทเรียนในแต่ละเนื้อหา

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการตอบแบบทดสอบด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ที่ได้ เป็นคะแนนจากแบบทดสอบ โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลอง 48 คน

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลา หลังจากได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP สูงกว่าก่อนได้รับการสอนด้วยโปรแกรม GSP

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
2. เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับกับพาราโบลาในหนังสือเรียน ค 312 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
3. การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. โครงสร้างหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

- 1.1 โครงสร้างหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2531) (เสริมศักดิ์ สุรวัชรลภ. 2537 :38-60)

โครงสร้างหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เพื่อเริ่มใช้ในปีการศึกษา 2533 นั้น ในหลักสูตรได้กำหนดให้รายวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาบังคับแก่นชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 และ 2 วิชาบังคับแก่นในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

ค 101 คณิตศาสตร์ 1 ใช้เวลาเรียน 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค

ค 102 คณิตศาสตร์ 2 ใช้เวลาเรียน 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค

นอกจากวิชาบังคับแก่นแล้ว ยังมีวิชาเลือกเสรีดังนี้

ค 131 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1 ใช้เวลาเรียน 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค

ค 132 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2 ใช้เวลาเรียน 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค

ในการเลือกวิชาเลือกเสรีนั้น นักเรียนจะเลือกเรียนทุกวิชาหรือบางวิชาก็ได้ โดยให้เรียนคู่กับวิชาบังคับแก่นในลำดับเดียวกัน

สำหรับรายวิชาเลือกเสรี ค 131 และ ค 132 นั้น มีวัตถุประสงค์ให้นักเรียนได้ใช้เวลาสำหรับการฝึกทักษะการคิดคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหา และเพิ่มพูนความรู้จากวิชาบังคับแก่น ในการจัดการเรียนการสอนให้ครูจัดเนื้อหา กิจกรรมและแบบฝึกหัดสำหรับรายวิชาเหล่านี้เอง โดยพิจารณาให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ในวิชาบังคับแก่น และให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน

อนึ่ง เพื่อให้การเรียนการสอนในวิชาบังคับแกนและวิชาเลือกเสรีสอดคล้องสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี หากเป็นไปได้ควรจัดครูคนเดียวกันสำหรับสอนวิชาบังคับแกนและวิชาเลือกเสรีในลำดับเดียวกัน หรือถ้าหากเป็นครูคนละคนกัน ควรจะได้มีการวางแผนการสอนร่วมกัน

ลำดับบทเรียนที่ใช้สอนในแต่ละภาคเรียน

ภาคเรียนที่ 1

ค 101

ลำดับที่	บทที่ / เนื้อหา	จำนวนคาบ
1.	บทที่ 1 การเขียนตัวเลขแทนจำนวน	4
2.	บทที่ 2 คุณสมบัติของจำนวนนับ	7
3.	บทที่ 3 ทศนิยม	10
4.	บทที่ 4 การวัดและการประมาณ	5
5.	บทที่ 9 เส้นตรงและมุม	8
6.	บทที่ 5 เศษส่วน	12
7.	บทที่ 10 ความยาว พื้นที่ และปริมาตร	8
	รวม	54

ภาคเรียนที่ 2

ค 102

ลำดับที่	บทที่ / เนื้อหา	จำนวนคาบ
1.	บทที่ 6 สมการ	13
2.	บทที่ 7 คู่อันดับและกราฟ	9
3.	บทที่ 8 อัตราส่วนและร้อยละ	12
4.	บทที่ 11 การนำเสนอข้อมูล	10
5.	บทที่ 12 จำนวนเต็มลบ	10
	รวม	54

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) กำหนดให้วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นวิชาบังคับมีจำนวนคาบเรียนลดลงจาก 4 คาบ / สัปดาห์ / ภาค เป็น 3 คาบ / สัปดาห์ / ภาค ในระยะแรกของการปรับปรุงหลักสูตรจะใช้หนังสือเรียนและคู่มือครูชุดเดิมไปก่อน เพื่อให้การใช้หนังสือชุดเดิมได้ผลตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จึงได้จัดทำคำแนะนำนี้ขึ้นเพื่อให้ครูได้ใช้เป็นแนวปฏิบัติในการเรียนการสอน ควบคู่กับคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชา ค 203 และ ค 204 ตามหลักสูตร พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

ลำดับบทเรียนที่ใช้สอนในแต่ละภาคเรียน

ภาคเรียนที่ 1

ค 203

ลำดับที่	บทที่ / เนื้อหา	จำนวนคาบ
1.	บทที่ 2 ระบบจำนวนเต็ม	7
2.	บทที่ 4 ระบบจำนวนเต็ม (ต่อ	8
3.	บทที่ 5 ความเท่ากันทุกประการ	10
4.	บทที่ 6 เศษส่วนและทศนิยม	16
5.	บทที่ 3 พื้นที่	7
6.	บทที่ 10 ปริมาตรและพื้นที่ผิว	6
	รวม	54

ภาคเรียนที่ 2

ค 204

ลำดับที่	บทที่ / เนื้อหา	จำนวนคาบ
1.	บทที่ 7 คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก	5
2.	บทที่ 8 สมการและอสมการ	10
3.	บทที่ 9 อัตราส่วนและร้อยละ	12
4.	บทที่ 11 เส้นขนาน	5
5.	บทที่ 12 การนำเสนอข้อมูล	8
6.	บทที่ 13 ความคล้าย	4
7.	บทที่ 14 กราฟ	7
	รวม	51

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้มีการปรับปรุงหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 เพื่อเริ่มใช้ในปีการศึกษา 2533 นั้น วิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นวิชาเลือกเสรีมี 4 รายวิชา คือ

ค 311 ใช้เวลาเรียน 5 คาบ / สัปดาห์ / ภาค

ค 312 ใช้เวลาเรียน 5 คาบ / สัปดาห์ / ภาค

ค 321 ใช้เวลาเรียน 2 คาบ / สัปดาห์ / ภาค

ค 322 ใช้เวลาเรียน 2 คาบ / สัปดาห์ / ภาค

สำหรับรายวิชา ค 311 และ ค 312 แต่ละรายวิชาได้มีการเพิ่มเวลาเรียน จาก 4 คาบ / สัปดาห์ / ภาค เป็น 5 คาบ / สัปดาห์ / ภาค เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา การฝึกทักษะ การคิดคำนวณและการฝึกคิดแก้ปัญหา ให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

ในการเลือกเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนที่ตั้งใจจะเรียนต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ควรเลือกเรียนรายวิชา ค 311 และ ค 312 นักเรียนที่มีความสามารถและสนใจที่จะเรียนต่อในแผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ควรเลือกเรียนรายวิชา ค 321 และ ค 322 เพิ่มเติมจากสองรายวิชาที่กล่าวมา อย่างไรก็ตาม สำหรับรายวิชา ค 321 และ ค 322 นี้ นักเรียนทั่วไปอาจเลือกเพียงบางรายวิชาเท่านั้นก็ได้ โดยถ้าเลือกรายวิชา ค 322 ต้องเลือกควบคู่กับรายวิชา ค 321 แต่ถ้าเลือกรายวิชา ค 321 จะเลือกเรียนรายวิชาเดียวหรือเลือกควบคู่กับรายวิชา ค 311 หรือควบคู่กับรายวิชา ค 312 ก็ได้

ค 311

บทที่	ชื่อบท	จำนวนคาบ
1.	เลขยกกำลัง	12
2.	พหุนาม	12
3.	ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	5
4.	วงกลม	14
5.	จำนวนจริง	14
6.	สมการและอสมการเชิงเส้น	13
7.	ระบบสมการเชิงเส้น	13
8.	อัตราส่วนตรีโกณมิติ	7
	รวม	90

ก 312

บทที่	ชื่อบท	จำนวนคาบ
1.	พื้นที่ผิวและปริมาตร	16
2.	การแยกตัวประกอบของพหุนาม	15
3.	สมการกำลังสอง	11
4.	พาราโบลา	12
5.	ระบบสมการ	12
6.	ความน่าจะเป็น	10
7.	สถิติ	12
	รวม	88

1.2 การสอนวิชาคณิตศาสตร์

การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นภาระอันหนักแก่ผู้สอนเป็นอย่างยิ่ง เพราะนักเรียนในชั้นมีทั้งนักเรียนที่เรียนเก่งและนักเรียนที่เรียนอ่อน ถ้าครูคณิตศาสตร์สอนโดยวิธีเดียวกัน นักเรียนที่เรียนเก่งก็สามารถเข้าใจได้รวดเร็วและไม่มีปัญหามากนัก แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนอาจไม่เข้าใจมากนัก จึงทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการสอนที่จะให้นักเรียนทุกคนสามารถเข้าใจได้ และสนองตอบต่อความแตกต่างทางสติปัญญา (ยุพิน พิพิธกุล. 2527 : 276)

ดังนั้น การสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ผลดี และเป็นไปตามความสามารถหรือความแตกต่างระหว่างบุคคล ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 174) ได้เสนอวิธีการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายวิธีคือ

1. วิธีสอนแบบบอกให้รู้ เป็นวิธีสอนที่ครูเป็นผู้บอกให้นักเรียนเป็นผู้ตีความ เมื่อครูปรารถนาที่จะให้นักเรียนมีความรู้เรื่องใด ครูก็อธิบายและมักจะสรุปเสียเอง ในขณะที่ครูอธิบายนั้น ครูจะวิเคราะห์ แยกแยะให้เห็น และตีความให้นักเรียนเข้าใจ ครูอาจจะมิได้สรุปประกอบการสอนมาแสดงให้ดู แต่ครูใช้ประกอบการอธิบายหรือการบอกของครู เพื่อให้นักเรียนติดตามในการสอนกฎหรือสูตร ครูมักจะบอกสูตรนั้นและบอกว่าจะนำไปใช้อย่างไร โดยยกตัวอย่างประกอบ เสร็จแล้วครูก็ให้นักเรียนลองทำแบบฝึกหัดโดยใช้สูตรนั้น ถ้านักเรียนทำได้ก็แสดงว่านักเรียนเข้าใจ

2. วิธีสอนแบบบรรยาย เป็นการสอนแบบบอกให้รู้เช่นเดียวกัน การสอนแบบนี้ครูจะเป็นฝ่ายพูดเป็นส่วนมาก โดยมุ่งจะป้อนเนื้อหาวิชาให้แก่นักเรียนเพียงฝ่ายเดียว นักเรียนจะเป็นผู้ฟัง ครูอาจจะใช้สื่อการสอนประกอบการบรรยายก็ได้

3. วิธีสอนแบบสาธิต เป็นการแสดงให้เห็นนักเรียนดู ซึ่งผู้แสดงจะใช้วัสดุประกอบการสอนหรือจะแสดงโดยวิธีใดก็ตาม ให้นักเรียนสามารถสรุปบทเรียนได้จากการแสดงนั้น ๆ การแสดงนั้นอาจจะแสดงโดยครู หรือโดยนักเรียนก็ได้ และในบางครั้งครูและนักเรียนอาจจะร่วมกันแสดงกิจกรรมนั้น ๆ

4. วิธีสอนแบบทดลอง เป็นการสอนที่ให้นักเรียนได้กระทำด้วยตนเอง เพื่อค้นหาข้อสรุปการทดลองนั้น อาจทดลองเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้

5. วิธีสอนแบบถาม - ตอบ เป็นกลวิธีสอนที่ใช้แทรกกับวิธีการสอนอื่น ๆ ซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่สำคัญวิธีหนึ่ง ครูบางคนคิดว่า วิธีสอนที่ดีนั้นจะต้องมีสื่อการสอนเสมอความจริงแล้ว ยังมีวิธีสอนที่ดีอีกคือ “วิธีสอนแบบถาม - ตอบ” ถ้าครูสามารถใช้คำถามที่ดี นักเรียนสามารถเข้าใจก็ย่อมใช้ได้

6. วิธีสอนแบบอิริวัตติก ได้รับมาจากภาษากรีก ซึ่งหมายความว่า “ค้นพบ” นักเรียนจะต้องเป็นผู้ค้นพบ นักเรียนจะเป็นผู้ค้นหาคำตอบด้วยตนเองแทนการบอกของครู วิธีนี้ต้องการให้นักเรียนได้กระทำด้วยตนเอง เป็นวิธีการที่นักเรียนจะได้ให้เหตุผลด้วยตัวของเขาเอง

7. วิธีสอนแบบวิเคราะห์ - สังเคราะห์ เป็นการแยกแยะปัญหานั้นออกมาจากสิ่งไม่รู้ไปสู่สิ่งที่รู้หรือการแยกสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รวมกันออกจากกัน ที่วิเคราะห์นั้น จะต้องพยายามคิดอยู่เสมอว่า ต้องการค้นพบอะไรเป็นอันดับแรก และคิดต่อไปว่าอะไรที่จะค้นพบต่อไป

วิธีสอนแบบสังเคราะห์ เป็นขบวนการตรงกันข้ามกับวิเคราะห์ การสังเคราะห์ประกอบด้วย การนำข้อสรุปย่อยที่จำเป็นต่าง ๆ มารวมกัน จนกระทั่งได้ข้อสรุปรวมที่ต้องการ หรืออีกนัยหนึ่ง การสังเคราะห์จะต้องเริ่มจากสิ่งที่รู้แล้ว เพื่อจะนำมาช่วยในการหาสิ่งที่ยังไม่รู้ มาช่วยในการพิสูจน์เนื้อหาใหม่ เรียกว่า เป็นการสังเคราะห์

8. วิธีสอนแบบนิรนัย - อุปนัย

อุปนัย หมายถึง การนำไปสู่ ในระหว่างขบวนการสอน ครูจะช่วยนักเรียนให้ตีวงแคบเข้า จนสามารถกำหนดนัยทั่วไปได้

นิรนัย วิธีนิรนัยนี้สัมพันธ์กับวิธีบอกให้รู้ ครูที่ใช้วิธีนี้ จะบอกกฎ หลักเกณฑ์ หรือนัยทั่วไป ซึ่งเป็นเรื่องที่จะนำมาใช้ประโยชน์ แล้วนักเรียนก็ถูกถาม เพื่อใช้คำบอกนั้นมาแก้ปัญหา

9. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา หมายถึง วิธีสอนที่จะให้นักเรียนได้ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา วิธีการแก้ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา หรือโจทย์ปัญหาที่จะให้นักเรียนคิด วิธีการแก้ปัญหามองทางคณิตศาสตร์ ย่อมมีกลวิธีแตกต่างกันตามลักษณะปัญหานั้น ๆ

10. วิธีสอนแบบค้นพบ มีความหมายเป็น 2 ประการ คือ

10.1 เป็นกระบวนการค้นพบ ครูจะมอบปัญหาให้แก่ นักเรียน แล้วให้นักเรียนแสวงหาวิธีการที่จะแก้ปัญหานั้น โดยครูจะให้ปัญหที่ง่ายก่อนแล้วก็ให้นักเรียนทำปัญหาที่คล้ายกัน ซึ่งเชื่อว่านักเรียนจะค้นพบได้ แต่ครูก็ไม่คาดหวังว่านักเรียนจะค้นพบอะไร

10.2 เป็นการเน้นไปที่นักเรียนจะค้นพบอะไร เช่น ค้นพบสูตรคูณ นิยาม ฯลฯ นักเรียนจะเกิดมโนคติ และกำหนดนัยทั่วไปได้ การค้นพบนี้จะเป็นการค้นพบโดยวิธีใดก็ได้ เช่น การถามตอบ สาธิตการทดลอง การอภิปราย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนโดยวิธีอุปนัยหรือนิรนัย

11. วิธีสอนแบบอภิปราย เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน นักเรียนได้แสดงออกทางวาจา เป็นการสื่อความหมายด้วยคำพูดโดยตรง เมื่อนักเรียนมีความคิดเห็นเช่นไร ก็แสดงออกมาเช่นนั้น เป็นวิธีที่ฝึกให้คนกล้าแสดงออก ฝึกการใช้เหตุผล ฝึกการฟังที่ดี ฝึกให้คนมีระเบียบวินัย อดทนที่จะฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และฝึกการยอมรับการแสดงออกตามแบบประชาธิปไตย

12. วิธีการสอนแบบฝึก เป็นวิธีการสอนที่ใช้เป็นหลักในการสอนคณิตศาสตร์มาช้านานแล้ว โดยการเน้นในเรื่องการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดหลาย ๆ ข้อ เพื่อให้เกิดทักษะการฝึกนั้น อาจจะใช้คำถามสั้น ๆ โดยวิธีสอบปากเปล่าหรือเขียนตอบ การสอนคณิตศาสตร์โดยวิธีนี้ จะทำให้นักเรียนเกิดความแม่นยำและจดจำวิธีการ หลักเกณฑ์และข้อสรุปได้

13. วิธีสอนแบบมอบหมายงาน เป็นวิธีสอนที่มุ่งให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การบ้าน การค้นคว้าตามหัวข้อที่ครูมอบหมาย เป็นต้น ในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น จะต้องฝึกทำโจทย์เพิ่มเติม เพื่อให้เกิดทักษะ ครูจึงต้องมอบหมายงานให้นักเรียนทำ เพื่อตรวจดูว่าเข้าใจเรื่องที่เรียนแล้วหรือไม่ บางทีครูก็มอบหมายงานให้ไปเตรียมตัวมาเพื่อเรียนบทเรียนใหม่

14. วิธีสอนแบบโครงการ เป็นวิธีสอนแบบหนึ่งซึ่งอาจจะสอนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม โดยครูมอบหมายงานให้นักเรียนไปทำ เพื่อให้รวบรวมข้อมูลมาช่วยกันแก้ปัญหา นั้น ๆ นักเรียนจะดำเนินการอย่างอิสระ ครูเป็นเพียงผู้ช่วยเหลือและแนะนำเมื่อจำเป็นเท่านั้น

15. วิธีสอนแบบจัดการ วิธีสอนแบบนี้เป็นการสอนว่า ครูจะจัดสอนอย่างไร โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนซึ่งเรียนอ่อน ตามเพื่อนไม่ทัน

16. วิธีสอนแบบทำตามแบบ วิธีสอนคณิตศาสตร์แบบนี้จะเน้นหลักทางคณิตศาสตร์อย่างเคร่งครัด นักเรียนจะถูกบังคับอย่างเข้มงวดกวดขันในการจำกฎ วิธีนี้นักเรียนจะฝึกตามเรื่องที่ครูจัดไว้ เป็นการทำตามครู ตามตัวอย่างที่ครูให้ไว้ ไม่ส่งเสริมความคิด เป็นแบบยัดมันคัมภีร์ ครูเคยสอนอย่างไร นักเรียนก็ทำตาม ไม่ก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

วิธีสอนมีหลายวิธี ดังนั้นผู้สอนจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา และความแตกต่างของผู้เรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้นเป็นเกณฑ์ที่สำคัญข้อหนึ่ง ที่เกี่ยวเนื่องกับการเสริมสร้างความพร้อมในการเรียน ฉะนั้น ในการเลือกวิธีสอนนั้นครูควรคำนึงถึง

1. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเสียก่อน
2. กำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยศึกษาจากตำรา และแบบเรียนหลาย ๆ เล่ม
3. คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และจำนวนนักเรียนที่จะสอน
4. จัดหาวัสดุสำหรับเนื้อหานั้น โดยใช้วัสดุที่หาได้ง่าย ประหยัด
5. เลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหานั้น ดูวิธีที่คิดว่าจะให้นักเรียนได้รับความรู้โดยรวดเร็ว ประหยัดเวลา ประหยัดแรงงาน แต่ให้นักเรียนได้รับข้อคิดหรือสรุปได้ด้วยตนเองเท่าที่นักเรียนจะสามารถทำได้
6. ครูควรจะต้องตระหนักอยู่เสมอว่า วิธีสอนอย่างหนึ่งก็เหมาะสมกับเนื้อหาอย่างหนึ่ง เลือกดูให้เหมาะสม
7. ครูควรจะต้องตระหนักอยู่เสมอว่า วิธีการสอนที่ประสบผลสำเร็จกับครูคนหนึ่ง อาจจะล้มเหลวสำหรับครูอีกคนหนึ่ง ครูต้องพิจารณาให้ดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของครู

2. เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับกับพาราโบลาในหนังสือเรียน ค 312 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ได้บรรจุเนื้อหาเรื่องพาราโบลา ในบทที่ 4 ของหนังสือคณิตศาสตร์ ค 312 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งมีเนื้อหาสาระสำคัญคือ :-

1. รูปสมการของพาราโบลา

ซึ่งมีรูปทั่วไปคือ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

2. พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$

2.1 เมื่อ $a > 0$

2.1.1 เมื่อ $a = 1$

2.1.2 เมื่อ $a \neq 1$

2.2 เมื่อ $a < 1$

3. พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$
4. พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$
5. พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

3 การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอน

ปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างกว้างขวาง และมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานในหน่วยงานต่างๆ และได้นำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(Computer Assisted Instruction :CAI) ในประเทศไทยช่วงปี พ.ศ. 2528-2536 (สมบูรณ์ บุศิริรักษ์ 2539) ซึ่งมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนนั้นมีอยู่ 3 ลักษณะคือ

1. พัฒนบทเรียนโดยการสร้างด้วยโปรแกรมภาษาทางคอมพิวเตอร์ เช่น ใช้ ภาษา Basic ,Pascal ,Visual C และ Visual Basic เป็นต้น
2. พัฒนาจากโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับงานที่ต้องการ เช่น Microsoft Word , Microsoft PowerPoint , Mathcad และ Mathlab เป็นต้น
3. พัฒนาจากโปรแกรมบทเรียน เช่น โปรแกรมไทยทัศน์ 2.0 โปรแกรม Authorware Professional เป็นต้น

สำหรับโปรแกรม GSP ได้พัฒนาขึ้นครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1991 โดยนิโคลัส แจคคิว (Nicholas Jachiw) ทั้งนี้อยู่ในโครงการพัฒนาเรขาคณิตที่มองเห็นได้(Visual Geometry Project) ของมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ(National Science Foundation NSF) ซึ่งมี ดร.ยูจีน คลอทซ์ (Dr.Eugene Klotz) จากมหาวิทยาลัยสวาทมอร์ (Swarthmore College) และ ดร. ดอริส ซาทชไนเดอร์ (Dr.Doris Schatschneider) จากวิทยาลัยมอราเวียน (Moravian College) ของมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย (Pennsylvania University) แห่งสหรัฐอเมริกา เป็นหัวหน้าซอฟต์แวร์นี้ ครั้งแรกพัฒนาขึ้นเป็นรุ่นเบต้า (Beta Version) ในลักษณะทดลองเพื่อใช้กับเครื่องแมคอินทอช (Macintosh) และพัฒนาขึ้นเพื่อใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์พีซีที่ใช้ระบบ

ปฏิบัติการแบบวินโดวส์ (Windows) ในปี ค.ศ. 1993 ปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นเป็น GSP ในปี ค.ศ. 1995 และด้วยเงินทุนสนับสนุนของ NSF ในการพัฒนาซอฟต์แวร์และสำนักพิมพ์ คีย์ เคอร์ริคิวลัม (Key Curriculum) ในการจัดพิมพ์สื่อสิ่งพิมพ์ที่สนับสนุนการใช้ GSP ทำให้ซอฟต์แวร์นี้ใช้กันอย่างแพร่หลายที่โรงเรียนในสหรัฐอเมริกา และมีการเปิดเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ใช้ GSP ส่งข่าวสารมาเผยแพร่และแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ดร.เจมส์ ดับเบิลยู วิลสัน (James W. Wilson) ได้กำหนดให้ GSP เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโทและปริญญาเอกของมหาวิทยาลัยจอร์เจีย (Georgia University) สหรัฐอเมริกา ซึ่งปัจจุบันได้พัฒนาถึง Version 4.03 แล้ว

ในประเทศไทยสถาบันส่งเสริมการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) ได้เห็นความสำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จึงได้สนับสนุนโปรแกรมดังกล่าวให้กับโรงเรียนที่เข้าร่วมอบรมสัมมนาเมื่อวันที่ 9-10-11 ธันวาคม พ.ศ. 2545 และในการอบรมในครั้งนี้สถาบันส่งเสริมการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) ได้เชิญ นิโคลัส แจคควี (Nicholas Jachiw) ผู้พัฒนาโปรแกรม GSP เป็นวิทยากรในครั้งนี้

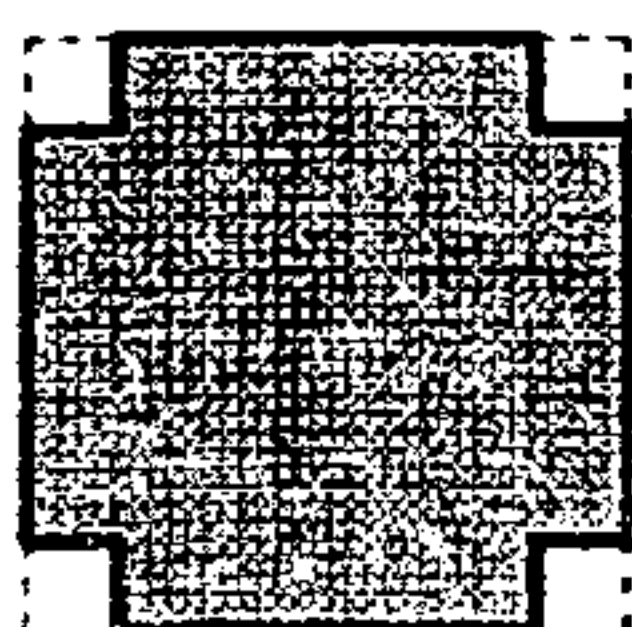
ความสามารถของโปรแกรม GSP (Key Curriculum Press.2001:1-101)

1. ด้านศิลปะและการเคลื่อนไหว (Art/Animation)

โปรแกรม GSP สามารถที่จะนำเครื่องมือมาสร้างรูปต่างๆ และสามารถใช้อำนาจเพื่อที่จะทำให้อุปกรณ์เคลื่อนไหวได้ตามที่ต้องการซึ่งเป็นโปรแกรมที่ไม่เคยปรากฏมาก่อนในลักษณะนี้

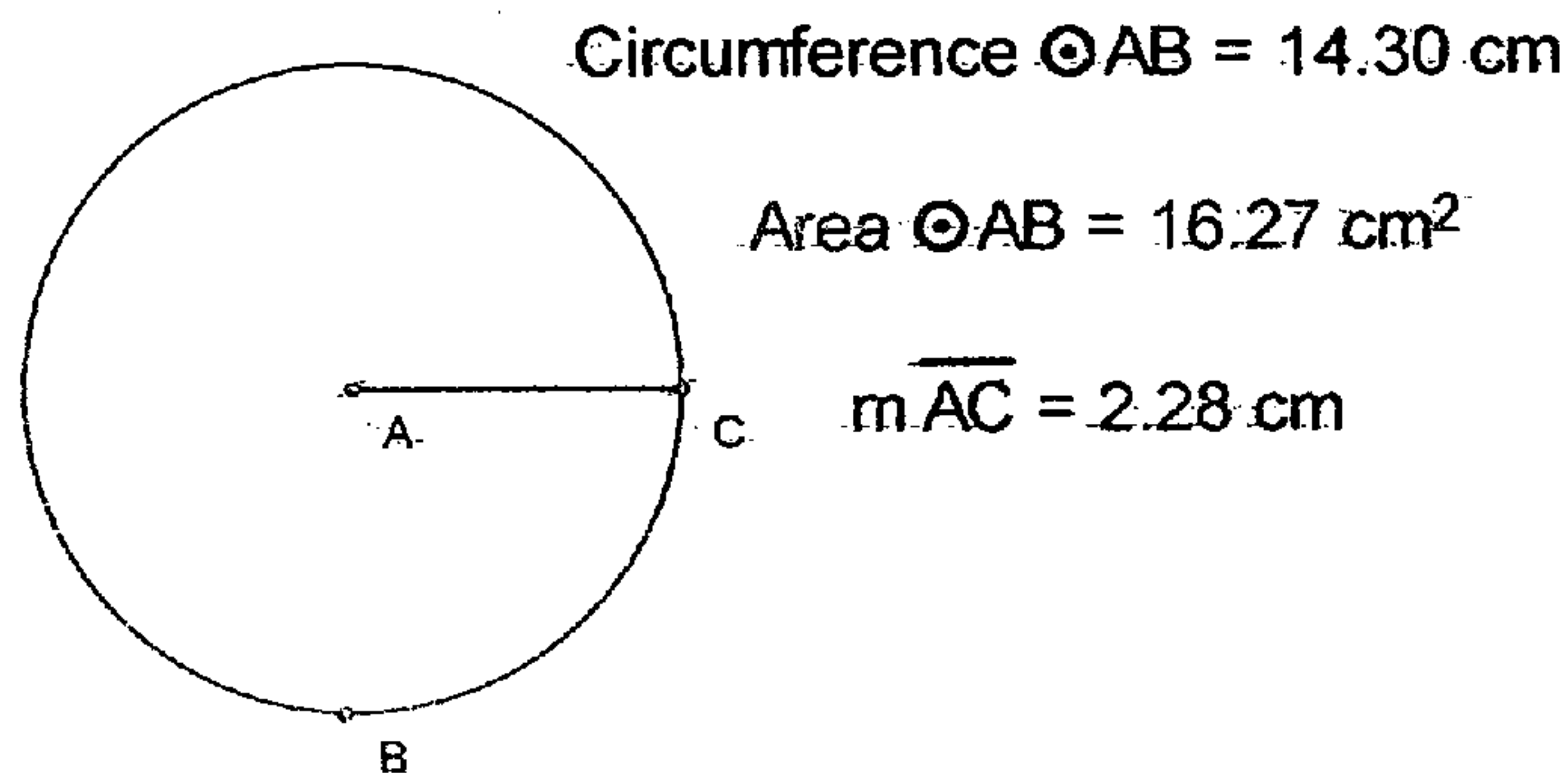
2. วิชาแคลคูลัส (Calculus)

ในวิชาแคลคูลัส เราสามารถใช้โปรแกรม GSP คำนวณหาปริมาตรของกล่องซึ่งเกิดจากตัดมุมทั้งสี่ของกระดาษ ซึ่งเราจะเห็นการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรของกล่องดังกล่าวเมื่อมีการเคลื่อนไหว และนอกจากนี้ยังสามารถใช้โปรแกรมหักรูปสร้างกราฟจากสมการต่างๆ ได้ เช่น $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ หรือรูปสมการอื่นๆที่ต้องการได้



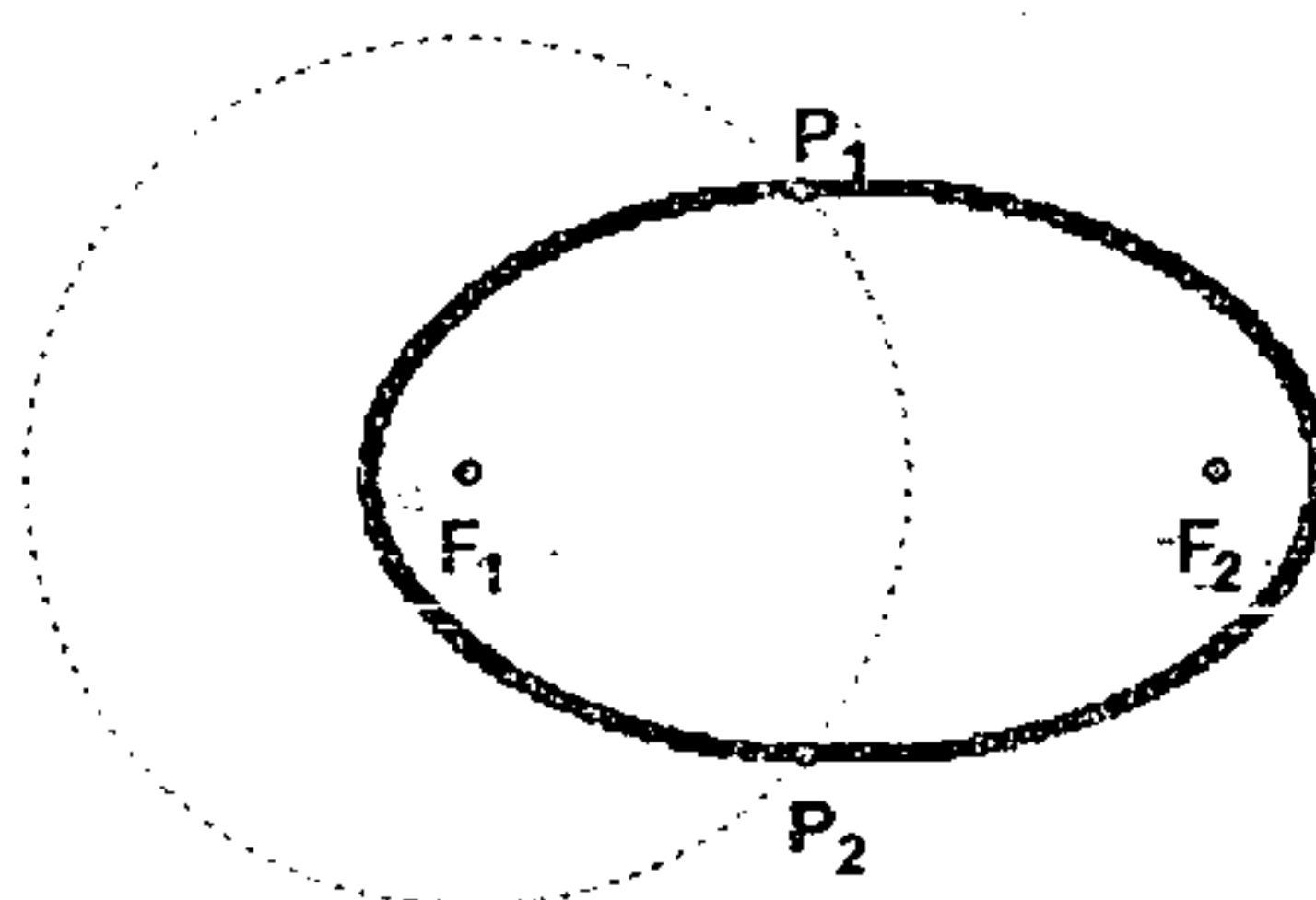
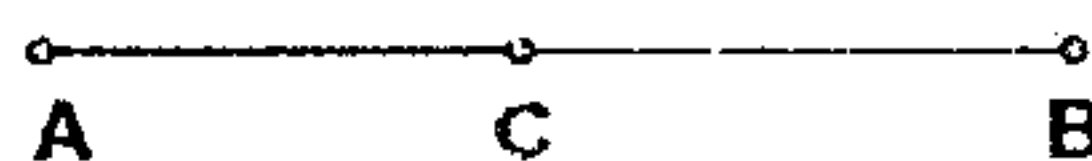
3. วงกลม(Circles)

ในโปรแกรม GSP สามารถที่จะใช้เครื่องมือ Compass Tool สร้างวงกลมตามที่ต้องการ และสามารถที่จะวัดหารัศมี เส้นรอบวง และคำนวณหาพื้นที่ได้



4. ภาคตัดกรวย (Conic Section)

ในภาคตัดกรวยโปรแกรม GSP สามารถที่จะสร้าง วงกลม(Circle) วงรี(Ellipse) พาราโบลา(Parabola) และไฮเพอร์โบลา(Hyperbola) โดยการเคลื่อนที่จะทำให้เห็นร่องรอย (Trace) ของกราฟ ซึ่งจะช่วยให้เห็นรูปต่างๆ ได้ตามความต้องการ



5. การเขียนกราฟและการหาจุดโคออร์ดิเนตในเรขาคณิต(Graphing/Coordinate Geometry)

ในการเขียนกราฟจากรูปสมการต่าง ๆ เช่น

$$y = a(x-h)^2 + k$$

$$y = a(x-b)(x-c)(x-d)$$

$$y = a + |b(x-c)| + d$$

ซึ่งจากสมการดังกล่าว โปรแกรม GSP สามารถสร้างรูปภาพและหาจุดโคออร์ดิเนตในสมการต่าง ๆ ได้

6. เส้นตรงและมุม(Lines and Angles)

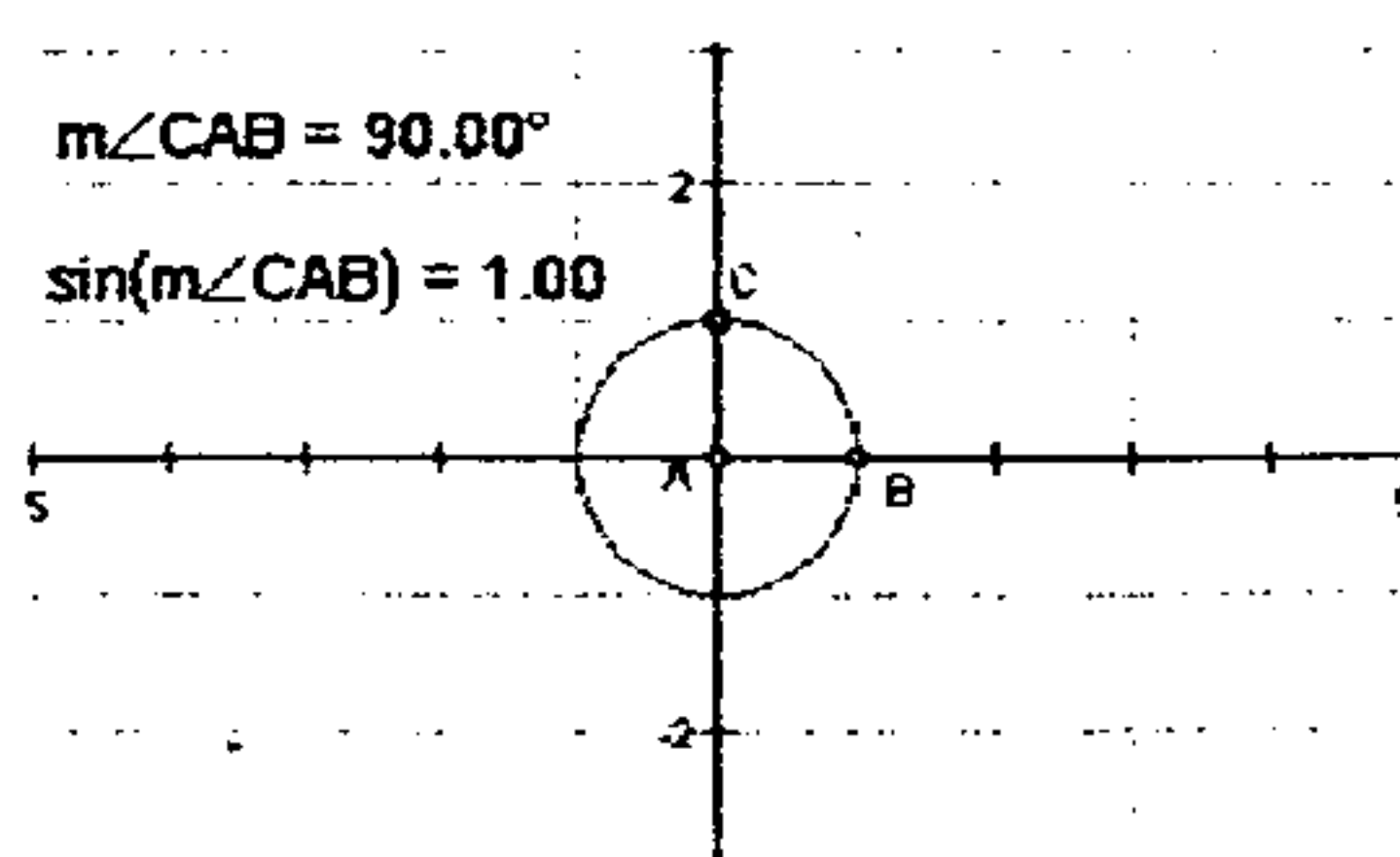
ในการสร้างเส้นตรงและมุมโดยใช้ โปรแกรม GSP สามารถทำได้โดยง่าย ซึ่งเมื่อได้ทำการสร้างเส้นตรงและมุมเสร็จแล้วสามารถที่จะวัดขนาดของเส้นตรงและมุมดังกล่าวได้ ซึ่งด้วยความสามารถและคุณสมบัติดังกล่าวทำให้สรุปเนื้อหา และทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องเส้นตรงและมุมได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

7. รูปสามเหลี่ยม(Triangles)

เมื่อสร้างรูปสามเหลี่ยมโดยใช้ โปรแกรม GSP สามารถที่จะใช้คำสั่งในโปรแกรมเพื่อคำนวณหาความยาวของด้านแต่ละด้าน มุมแต่ละมุม และคำนวณหาพื้นที่ของสามเหลี่ยมดังกล่าวได้ ในกรณีที่เป็รูปสามเหลี่ยมใด ๆ เมื่อความยาวของฐาน และความสูงเท่าเดิม พื้นที่ของสามเหลี่ยมย่อมจะไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นเมื่อโยกจุดยอดของสามเหลี่ยมไปอยู่ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ โดยที่ความสูงเท่าเดิม พื้นที่ของสามเหลี่ยมย่อมคงเดิมเสมอ นอกจากนี้ยังสามารถหาจุดออตโทเซนเตอร์(Orthocenter)ของสามเหลี่ยมได้อีกด้วย

8. ตรีโกณมิติ(Trigonometry)

ในการหาฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้ โปรแกรม GSP กระทำได้โดยสร้างวงกลมหน่วย (Unit Circle) เมื่อกำหนดมุม A ตามรูปก็สามารถหาฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม A ได้ตามต้องการดังรูป



3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากความสามารถของ GSP จึงทำให้มีงานวิจัยต่างๆ เกี่ยวกับโปรแกรม GSP ดังนี้

3.2.1 การวิจัยในต่างประเทศ

เลสเตอร์(Lester. 1996 : 2343-A) ได้ศึกษาวิจัยผลของการใช้ GSP ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนเรขาคณิตของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ค.ศ. 1996 โดยที่ให้นักเรียนทดลองที่ใช้ GSP ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติ ผลการวิจัยดังกล่าวพบว่า

1.ค่าเฉลี่ยของผลการสอบหลังเรียนเกี่ยวกับความรู้ทางเรขาคณิตและการสร้างของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

2.ค่าเฉลี่ยของผลการสอบหลังเรียนเกี่ยวกับการตั้งข้อาคัดเดาทางเรขาคณิตของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

แมคดูกัล(McDougall. 1996) แห่งมหาวิทยาลัยโตรอนโต แคนาดา ได้ศึกษาเรื่องความต้องการการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ในการใช้คอมพิวเตอร์สอนเรขาคณิต โดยใช้ GSP มาให้ครูได้ทดลองใช้ พบว่า ครูต้องการที่จะมีความสามารถในการสำรวจคณิตศาสตร์ได้มีกิจกรรมร่วมกัน การอภิปราย การศึกษารายกรณี การแลกเปลี่ยนข้อาคัดเดา และการค้นพบ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่เคลื่อนไหวได้

โยเซฟ(Yousef. 1997 : 1631-A) ได้ศึกษาผลการใช้ GSP มีผลต่อเจตคติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเรขาคณิตเบื้องต้น ที่โรงเรียนชาร์ตเวสเทินรัฐโอไฮโอ ประเทศสหรัฐอเมริกา ค.ศ. 1996-1997 โดยที่ให้นักเรียนทดลองเรียนด้วยโปรแกรม GSP ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิชาเรขาคณิตสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กาลินโด (Galindo . 1998 :76-82) ช่วยในการสร้างรูปเรขาคณิตสำรวจความสัมพันธ์รูปเหล่านั้น ตั้งข้อาคัดเดา สมบัติต่าง ๆ และทดสอบข้อาคัดเดานั้นๆ เป็นการเรียนรู้ที่มีเหตุผลและมีความหมาย โดยนักเรียนสามารถที่เชื่อมโยงระหว่างการสร้างรูปโดยใช้โปรแกรม GSP และการพิสูจน์ทางเรขาคณิต ทำให้นักเรียนเข้าใจเรขาคณิตได้อย่างลึกซึ้ง ไม่ใช่เชื่อการพิสูจน์แบบดั้งเดิม

ชิลกาลิส (Shingalis .1998:162-165) ได้กล่าวถึงการนำโปรแกรม GSP มาใช้เพิ่มพูนความรู้เพื่อการหาคำตอบ โดยผู้เรียนสามารถที่จะสืบเสาะสรุปผลการคาดเดาได้รวดเร็วกว่าการใช้กระดาษและดินสอ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีทักษะและเข้าใจในการแก้ปัญหา

3.2.2 การวิจัยในประเทศ

วรรณวิภา สุทธเกียรติ (2542: 85) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนเรขาคณิตที่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2541 ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนเรขาคณิตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 70/70

จากเอกสารและงานวิจัยทั้งหมดที่เกี่ยวกับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า ควรนำ โปรแกรม GSP ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพราะนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม เช่นการสำรวจ ตั้งข้อคาดเดา และสืบเสาะหาเหตุผลอันจะเป็นพื้นฐานเพื่อศึกษาในระดับสูงต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
4. แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย
5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. วิธีดำเนินการวิจัย
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒ เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 509 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒ เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 48 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้วิจัย เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พาราโบลา ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีเนื้หาย่อยดังนี้

2.1 รูปแบบของสมการพาราโบลา

2.2 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$

2.2.1 เมื่อ $a = 1$ และ $a \neq 0$

2.2.2 เมื่อ $a < 0$

2.3 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

2.4 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

2.4.1 ถ้า $h \neq 0$ และ $k = 0$ จะได้สมการเป็น

$$y = a(x-h)^2$$

2.4.2 ถ้า $h \neq 0$ และ $k \neq 0$ จะได้สมการเป็น

$$y = a(x-h)^2 + k$$

2.5 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ใช้เวลาทดลอง 12 คาบ คาบละ 50 นาที โดยใช้โปรแกรม GSP ประกอบการสอน พร้อมแบบฝึกปฏิบัติ 10 คาบ ทดสอบก่อนเรียน(Pretest) จำนวน 1 คาบและหลังเรียน(Posttest) จำนวน 1 คาบ

4. แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย เป็นการวิจัยแบบ One-Group Pretest –Posttest Design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ .2536 :150)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทนกลุ่มทดลอง

X แทนการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP เรื่อง พาราโบลา

T₁ การทดสอบก่อนกระทำการทดลอง (Pretest)

T₂ การทดสอบหลังกระทำการทดลอง (Posttest)

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบฝึกปฏิบัติ โดยใช้โปรแกรม GSP
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลา

5.2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบฝึกปฏิบัติ มีทั้งหมด 7 ชุด ซึ่งแต่ละชุดผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้
 - 1.1) ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาเนื้อหาเรื่องพาราโบลา ซึ่งอยู่ในแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 312 ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรมัธยมศึกษาปีที่ 3 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2543 :107-121) และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ (ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช . 2545 : 215 - 226)
 - 1.2) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม GSP เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกปฏิบัติ
 - 1.3) เลือกเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องพาราโบลา จำนวน 10 คาบดังนี้

คาบที่ 1	รูปสมการพาราโบลา
คาบที่ 2	พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ กรณีที่ $a > 0$
คาบที่ 3	พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ กรณีที่ $a < 0$
คาบที่ 4	พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ กรณีที่ $k = 0$
คาบที่ 5	พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ กรณีที่ $k \neq 0$
คาบที่ 6	พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ กรณีที่ $h=0$ และ $k=0$
คาบที่ 7	พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ กรณีที่ $h \neq 0$ และ $k=0$
คาบที่ 8	พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ กรณีที่ $h \neq 0$ และ $k \neq 0$

คาบที่ 9 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$

เมื่อ $a \neq 0$ และ $b = 0$

คาบที่ 10 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$

เมื่อ $a \neq 0$ และ $b \neq 0$

1.4) สร้างแบบฝึกปฏิบัติแบบปรนัยแบบเดิมคำ เรื่องพาราโบลา ของหนังสือคณิตศาสตร์ ค 312 และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.5) นำแบบฝึกปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมถูกต้องตามเนื้อหา ตรวจสอบคุณภาพของภาษา ความเหมาะสมของแบบฝึกปฏิบัติ เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

1.6) นำแบบฝึกปฏิบัติที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อยเพื่อนำไปทดลองดังนี้

1.6.1) ทดลองรายบุคคล (1:3)

ผู้วิจัยนำแบบฝึกปฏิบัติทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษา กิจกรรม และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.6.2) ทดลองเป็นกลุ่ม(1:10)

ผู้วิจัยนำแบบฝึกปฏิบัติทดลองกับนักเรียนจำนวน 5-10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อนำข้อบกพร่องทั้งหมดมาปรับปรุงแก้ไขแบบฝึกปฏิบัติ

1.6.3) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 48 คน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพาราโบลา

การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ศึกษาเทคนิคการเขียนแบบทดสอบจากเทคนิคการเขียนแบบทดสอบ (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 :28-74) และคนอื่นๆ

2.2 สร้างข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ตามวัตถุประสงค์ จำนวน 45 ข้อ และนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

2.3 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับ นักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาแล้ว จำนวน 100 คน ตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

2.4 นำคะแนนที่ได้ มาวิเคราะห์หาความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ จากตารางวิเคราะห์ของ จุง เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และอังศนา สายยศ . 2536 : 186-187)

2.5 เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย(p) ระหว่าง 0.20 -0.80 (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 : 111) และมีค่าอำนาจจำแนก(r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 : 112) จำนวน 30 ข้อ

2.6 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้วไปทดสอบกับนักเรียน จำนวน 100 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR20(Kuder-Richardson Method) (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 : 126-128) ได้ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ 0.74

6. วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการทดลองผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองดังนี้

- 1) ทดสอบก่อนเรียน(Pretest)กับนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพาราโบลาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- 2) ผู้วิจัยดำเนินการสอนทั้งหมด โดยใช้เวลาในการสอน 10 คาบๆ ละ 50 นาที
- 3) ทำการทดสอบหลังเรียน(Posttest) กับนักเรียนโดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ โปรแกรม GSP โดยใช้สถิติแบบ t - test แบบ Dependent

8. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยทางสถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2533 :145-146)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทนค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทนผลรวมคะแนนทั้งหมด

n แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2. ความแปรปรวน(Variance) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ . 2533 :150-151)

$$S^2 = \frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ S^2 = แทนความแปรปรวนของคะแนน

$\sum x$ = แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n = แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

x = แทนคะแนนแต่ละตัว

2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ความยากง่ายของข้อสอบ(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2533 :136)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P = แทนค่าความยากง่ายของข้อสอบ

R = แทนจำนวนผู้ตอบถูกแต่ละข้อ

N = แทนจำนวนผู้เข้าสอบ

2.2 ความเชื่อมั่นของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder –Richardson Method)

$$\text{KR20 : } r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p q}{s_i^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} = แทนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k = แทนจำนวนข้อของแบบทดสอบ

p = แทนสัดส่วนของผู้ตอบถูก

q = แทนสัดส่วนของผู้ตอบผิด

s_i^2 = แทนความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

2.3 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามวิธีการ ของ โรวินेलลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) เป็นรายข้อ โดยคำนวณจากสูตร(บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2527: 169)

$$\text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทนดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ
กับจุดประสงค์

$\sum R$ แทนผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
เนื้อหา

N แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการสอนและหลังการสอน โดยคำนวณจากสูตร t-test แบบ Dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540:248)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ D แทนความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

n แทนจำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทนคะแนนเฉลี่ย
$\sum D$	แทนผลรวมของความแตกต่างรายคู่ระหว่างการทดสอบ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรม GSP
$\sum D^2$	แทนผลรวมกำลังสองของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนน การทดสอบก่อนและหลังการใช้โปรแกรม GSP
t	แทนค่าที่ใช้ในการพิจารณา(t – test แบบ Dependent)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ผลของการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลาก่อนและหลังการใช้โปรแกรม GSP

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 45 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อสอบดังกล่าวไปใช้ในการทดลอง

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้โปรแกรม GSP เรื่องพาราโบลา โดยนำคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบ โดยใช้ t -test แบบ Dependent ปรากฏผลดังตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ก่อนและหลังการใช้โปรแกรม GSP

	N	$\bar{X}$	$\sum D$	$\sum D^2$	t
Pretest	48	17.41			
			438	4,820	16.22
Posttest	Posttest	26.54			

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t(.01, df = 47) = 2.390$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 1 ปรากฏว่า ผลการเปรียบเทียบการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้โปรแกรม GSP มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า การสอนโดยใช้โปรแกรม GSP มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่า ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบการสอนก่อนการใช้โปรแกรม GSP และหลังการสอนโดยการใช้โปรแกรม GSP เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสามารถที่จะสรุปสาระสำคัญและผลการวิจัยดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้โปรแกรม GSP

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลา หลังจากได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP สูงกว่าก่อนได้รับการสอนด้วยโปรแกรม GSP

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒ เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 10 ห้องเรียน และมีนักเรียนจำนวน 509 คน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒ เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 48 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้วิจัย เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พาราโบลา ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ใบงาน(แบบฝึกปฏิบัติ) โดยใช้โปรแกรม GSP ซึ่งมีทั้งหมด 7 ชุด ดังนี้

- ใบงานที่ 1 รูปสมการพาราโบลา
- ใบงานที่ 2 พาราโบลาที่กำหนดโดย สมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a > 0$
- ใบงานที่ 3 พาราโบลาที่กำหนดโดย สมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a < 0$
- ใบงานที่ 4 พาราโบลาที่กำหนดโดย สมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$
- ใบงานที่ 5 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $k = 0$
- ใบงานที่ 6 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $k \neq 0$
- ใบงานที่ 7 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยาก(p) ระหว่าง 0.2 - 0.8 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่น(r_w)ได้เท่ากับ 0.74

4. วิธีดำเนินการทดลอง

4.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน(Pretest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.2 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอน โดยใช้ใบงาน(แบบฝึกปฏิบัติ)

4.3 ทำการทดสอบหลังเรียน(Posttest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

4.4 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้โปรแกรม GSP โดยใช้สถิติแบบ $t - test$ แบบ Dependent

สรุปผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยโปรแกรม GSP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยโปรแกรม GSP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พอสรุปได้ว่ามาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรม GSP ซึ่งประกอบด้วย คู่มือการใช้โปรแกรม GSP ใบความรู้ ใบงาน(แบบฝึกปฏิบัติ) ซึ่งได้ผ่านการแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ และด้านโปรแกรม GSP จึงทำให้ได้บทเรียนที่มีการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ ผสมผสานกับเทคโนโลยีในปัจจุบันจึงเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนในโรงเรียน โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีส่วนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนลงมือกระทำเอง (สรวงศ์ โค้วตระกูล, 2538 : 203) จึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

2. เนื่องจากโปรแกรม GSP เป็นโปรแกรมที่แปลกใหม่ ง่ายต่อการใช้งานสามารถสร้างรูปภาพได้อย่างรวดเร็ว สามารถกำหนดสีต่างๆ ให้กับรูปภาพทำให้เห็นความแตกต่างของกราฟแต่ละเส้นได้อย่างชัดเจน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่สร้างความสนใจ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากที่จะเรียนรู้ (Key Curriculum Presss, 1995 : 332-335) และการที่นักเรียนได้เห็นรูปภาพในลักษณะต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาง่าย ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ สุกกรี รอดโพธิ์ทอง(2535 : 44-47) ที่มีข้อเสนอแนะว่าการเสนอภาพเกี่ยวข้องกับเนื้อหา เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนทั่วไป นอกจากนี้เป็นการสนับสนุนที่ NCTM ได้วางมาตรฐานของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียน ที่ให้มีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมมาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการเรียนโดยใช้โปรแกรม GSP ครูต้องดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อให้คำแนะนำและตอบคำถามเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาสงสัย

2. ควรมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม GSP ประจำที่ห้องเรียน เพื่อนักเรียนจะได้ใช้เวลาว่างศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม
3. ควรมีการทำสำเนาโปรแกรมเพื่อนักเรียนจะได้นำไปฝึกปฏิบัติที่บ้าน
4. ควรมีการอบรมครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการใช้โปรแกรม GSP เพื่อจะได้นำโปรแกรกดังกล่าวใช้ในการเรียนการสอนต่อไป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการใช้โปรแกรม GSP ทำการทดลองสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ
2. ควรจะนำโปรแกรม GSP ไปใช้กับนักเรียนหลาย ๆ โรงเรียน เพื่อศึกษาว่า โปรแกรม GSP มีความเหมาะสมกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด
3. ควรจะนำโปรแกรม GSP ไปศึกษากับตัวแปรอื่นๆบ้าง เช่น เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช . (2545). คู่มือการเขียนแผนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญระดับ
มัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ .สำนักพิมพ์แม็ค.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล .(2543). เอกสารคำสอนรายวิชาหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : อัดสำเนา
- บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. (2527). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ.
กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ .
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2533). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ :
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ยุพิน พิพิธกุล. (2527). เทคโนโลยีในการผลิตสื่อการสอนคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ .(2536) เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา . กรุงเทพฯ :
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ .(2540) สถิติทางการวิจัย . กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรรณวิภา สุขขเกียรติ . (2542) การพัฒนาบทเรียนเรขาคณิตที่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เป็น
เครื่องมือในการเรียนรู้. ปรินูญานันท์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา) กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา
- สมบูรณ์ บุศิริรักษ์. (2539). การสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการ
วิเคราะห์เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เมตต้า. ปรินูญานันท์ กศ.ม. (เทคโนโลยี
การศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2543). หนังสือเรียน วิชาคณิตศาสตร์
ค 312 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2535). การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, วารสารรามคำแหง
15(3) : 40-49.
- สุรางค์ ไก่จระกูด. (2536). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสริมศักดิ์ สุรวัฒน.(2537). คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและ
การสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อัดสำเนา

Bennett, Dan. (1996). *Exploring Geometry with The Geometer's Sketchpad*. Berkeley, Calif.: Key Curriculum Press.

Edwin F. Beckenbach, Irving Drooyan, William Wooton . (1967) .*College Algebra* . United States of America : Wadsworth Publishing Company.

Finzer, William F. & Dan S Bennett. (1995, May). *Technology Tips: From Drawing to Construction with The Geometer's Sketchpad*, The Mathematics Teacher. 88 (5): 428-431.

Galindo, Enrique. (1998, January). *Assessing Justification and Proof in Geometry Classes Taught Using Dynamic Software*, The Mathematics Teacher. 91(1): 76-82.

Giamati. Claudia. (1995, September). *Conjectures in Geometry and The Geometer's Sketchpad*, The Mathematics Teacher. 88(6): 456-458.

Gordon Fuller . (1977). *College Algebra 4th Edition D*. New York : Van Nostrand Company.

John P . Ashely. (1977).*Principles of Intermediate Algebra* .United States of America :Library of Congress Catalog Card Number :76-4006

Key Curriculum Press. (1995). *Teaching Geometry with The Geometer's Sketchpad*. Berkeley, Calif.: Key Curriculum Press.

Lester, Margaret Lynn. (1996, December). *The Effects of The Geometer's Sketchpad Software on Achievement of Geometric Knowledge of High School Geometry Students*. Dissertation Abstracts International. 57(6): 2343-A.

McDougall. Doluglas E. (1996, 20 July). *Mathematics Teacher's Learning needs in a Computer-based Geometric Environment*. Paper presented at the 8th International Congress on the University of Toronto.

✓ NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics*. New York: National Council of Teachers of Mathematics.

P. Abbott and M.E. Wardle .(1993). *Algebra*. Great Britain : Hodder and Stoughton Ltd .

Roland E. Larson , Robert P . Hostetler .(1996). *Elementary Algebra* . United States of America : D.C. Heath and Company.

Sanders, Cathi. (1995, Summer). *Adventures with The Geometer's Sketchpad*, Kamehameha Journal of Education. (8): 119-126.

Scher, Daniel P. (1996, April). *Technology Tips: Theorems in Motion: Using Dynamic Geometry to Gain Fresh Insights*, The Mathematics Teacher. 89(4): 330-332.

- Scher, Daniel. (1995). *Exploring Conic Sections with The Geometer's Sketchpad*. Berkeley, Calif.: Key curriculum Press.
- Shigalis, Thomas W. (1998, February). *Finding Buried Treasure An Application of The Geometer's Sketchpad*, *The Mathematics Teacher*. 90(2): 162-165.
- User Guide and Reference. (2001). Berkeley, Calif.: key Curriculum Press.
- Wilson, James W. (1997). *Technology in Mathematics Teaching and Learning*. n.p. Photocopied.
- Yousef, Adil Eltayeb. (1997, November). *The Effects of The Geometer's Sketchpad on The Attitude Toward Geometry of High School Students*, *Dissertation Abstracts International*. 58(5): 1631-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและวัตถุประสงค์ (IOC)
- ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง พาราโบลา
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยโปรแกรม
GSP เรื่อง พาราโบลา

ตาราง 3 ดัชนีสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ (IOC)

ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ คนที่			$\sum x$	IOC
	1	2	3		
1	+1	0	+1	2	0.66
2	+1	+1	+1	3	1.00
3	+1	+1	+1	3	1.00
4	+1	+1	+1	3	1.00
5	+1	+1	+1	3	1.00
6	+1	+1	+1	3	1.00
7	+1	+1	+1	3	1.00
8	+1	+1	+1	3	1.00
9	+1	+1	+1	3	1.00
10	+1	+1	+1	3	1.00
11	+1	+1	+1	3	1.00
12	+1	+1	+1	3	1.00
13	+1	+1	+1	3	1.00
14	+1	+1	+1	3	1.00
15	+1	+1	+1	3	1.00
16	+1	+1	+1	3	1.00
17	+1	+1	+1	3	1.00
18	+1	+1	+1	3	1.00
19	+1	+1	+1	3	1.00
20	+1	+1	+1	3	1.00
21	+1	+1	+1	3	1.00
22	+1	+1	+1	3	1.00
23	+1	+1	+1	3	1.00
24	+1	+1	+1	3	1.00
25	+1	+1	+1	3	1.00

ตาราง 3 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ คนที่			$\sum x$	IOC
	1	2	3		
26	+1	+1	+1	3	1.00
27	+1	+1	+1	3	1.00
28	+1	+1	+1	3	1.00
29	+1	+1	+1	3	1.00
30	+1	+1	+1	3	1.00
31	+1	+1	+1	3	1.00
32	+1	+1	+1	3	1.00
33	+1	0	+1	2	0.66
34	+1	0	+1	2	0.66
35	+1	+1	+1	3	1.00
36	+1	+1	+1	3	1.00
37	+1	+1	+1	3	1.00
38	+1	+1	+1	3	1.00
39	+1	+1	+1	3	1.00
40	+1	+1	+1	3	1.00
41	+1	+1	+1	3	1.00
42	+1	+1	+1	3	1.00
43	+1	+1	+1	3	1.00
44	+1	+1	+1	3	1.00
45	+1	+1	+1	3	1.00

ตาราง 4 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน เรื่อง พาราโบลา

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.64	0.63	16	0.61	0.63
2	0.79	0.40	17	0.57	0.63
3	0.70	0.59	18	0.79	0.33
4	0.77	0.44	19	0.66	0.44
5	0.77	0.44	20	0.53	0.70
6	0.61	0.77	21	0.57	0.55
7	0.72	0.56	22	0.70	0.37
8	0.59	0.81	23	0.70	0.44
9	0.79	0.40	24	0.61	0.63
10	0.61	0.77	25	0.75	0.48
11	0.63	0.37	26	0.66	0.51
12	0.59	0.44	27	0.74	0.44
13	0.63	0.59	28	0.64	0.63
14	0.72	0.55	29	0.64	0.63
15	0.75	0.48	30	0.53	0.70

ตาราง 5 ค่า p ค่า q และ ค่าความเชื่อมั่น (r_H) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	0.72	0.28	0.20	16	0.92	0.08	0.07
2	0.88	0.12	0.10	17	0.81	0.19	0.15
3	0.80	0.20	0.16	18	0.94	0.06	0.05
4	0.90	0.10	0.09	19	0.87	0.13	0.11
5	0.81	0.19	0.15	20	0.89	0.11	0.09
6	0.93	0.07	0.06	21	0.89	0.11	0.09
7	0.81	0.19	0.15	22	0.91	0.09	0.08
8	0.82	0.18	0.14	23	0.77	0.23	0.17
9	0.77	0.23	0.23	24	0.81	0.19	0.15
10	0.84	0.16	0.13	25	0.88	0.12	0.10
11	0.89	0.11	0.09	26	0.86	0.14	0.12
12	0.87	0.13	0.11	27	0.98	0.02	0.01
13	0.85	0.15	0.12	28	0.93	0.07	0.06
14	0.91	0.09	0.08	29	0.76	0.24	0.18
15	0.83	0.17	0.14	30	0.91	0.09	0.08

$$r_H = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p q}{s_i^2} \right]$$

$$= \frac{48}{48-1} \left(1 - \frac{3.53}{12.66} \right)$$

$$= \frac{48 \times 0.72}{47}$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น } (r_H) = 0.74$$

ตาราง 6 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (Pretest)	คะแนนหลังเรียน (Posttest)	D	D ²
1	20	24	4	16
2	16	25	9	81
3	20	24	4	16
4	23	26	3	9
5	15	21	6	36
6	17	25	8	64
7	23	27	4	16
8	14	26	14	196
9	12	27	15	225
10	22	27	5	25
11	21	27	6	36
12	12	28	16	256
13	18	27	9	81
14	19	27	8	64
15	23	27	4	16
16	12	27	15	225
17	12	24	12	144
18	18	28	10	100
19	13	28	15	225
20	11	28	17	289
21	13	27	14	196
22	18	25	7	49
23	13	25	12	144
24	18	26	8	64

ตาราง 6 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (Pretest)	คะแนนหลังเรียน (Posttest)	D	D ²
25	11	28	17	289
26	20	28	8	64
27	15	27	12	144
28	13	26	13	169
29	19	28	9	81
30	25	28	3	9
31	14	26	12	144
32	19	28	9	81
33	12	27	15	225
34	19	27	8	64
35	19	28	9	81
36	22	28	6	36
37	15	21	6	36
38	23	28	5	25
39	18	27	9	81
40	19	28	9	81
41	21	27	6	36
42	19	28	9	81
43	11	27	16	256
44	14	27	13	169
45	21	26	5	25
46	14	25	11	121
47	18	26	8	64
48	18	27	9	81
รวม	822	1,274	452	5,016

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} & df &= n-1 \\
 &= \frac{452}{\sqrt{\frac{(48 \times 5,016) - (452)^2}{48-1}}} & df &= 48-1 = 47 \\
 &= \frac{452}{\sqrt{\frac{240,768 - 204,304}{47}}} \\
 &= \frac{452}{\sqrt{\frac{36,464}{47}}} \\
 &= \frac{452}{\sqrt{775.82}} \\
 &= \frac{452}{27.85} \\
 &= 16.22
 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ข

- ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา
- แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พาราโบลา
- แบบฝึกปฏิบัติ(ใบงาน) เรื่องพาราโบลา

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพาราโบลา

คำชี้แจง แบบทดสอบมี 30 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เหตุใดสมการพาราโบลา ($y = ax^2 + bx + c$) จึงต้องกำหนดให้ $a \neq 0$

- | | |
|-----------------------------------|--|
| ก. ถ้า $a = 0$ จะหาค่า x ไม่ได้ | ค. ถ้า $a = 0$ จะได้ค่า x หลายค่า |
| ข. ถ้า $a = 0$ จะได้สมการเชิงเส้น | ง. ถ้า $a = 0$ ค่า x หนึ่งค่า จะได้ค่า y หลายค่า |

2. กราฟของ $y = x^2$ มีจุดต่ำสุดคือข้อใด

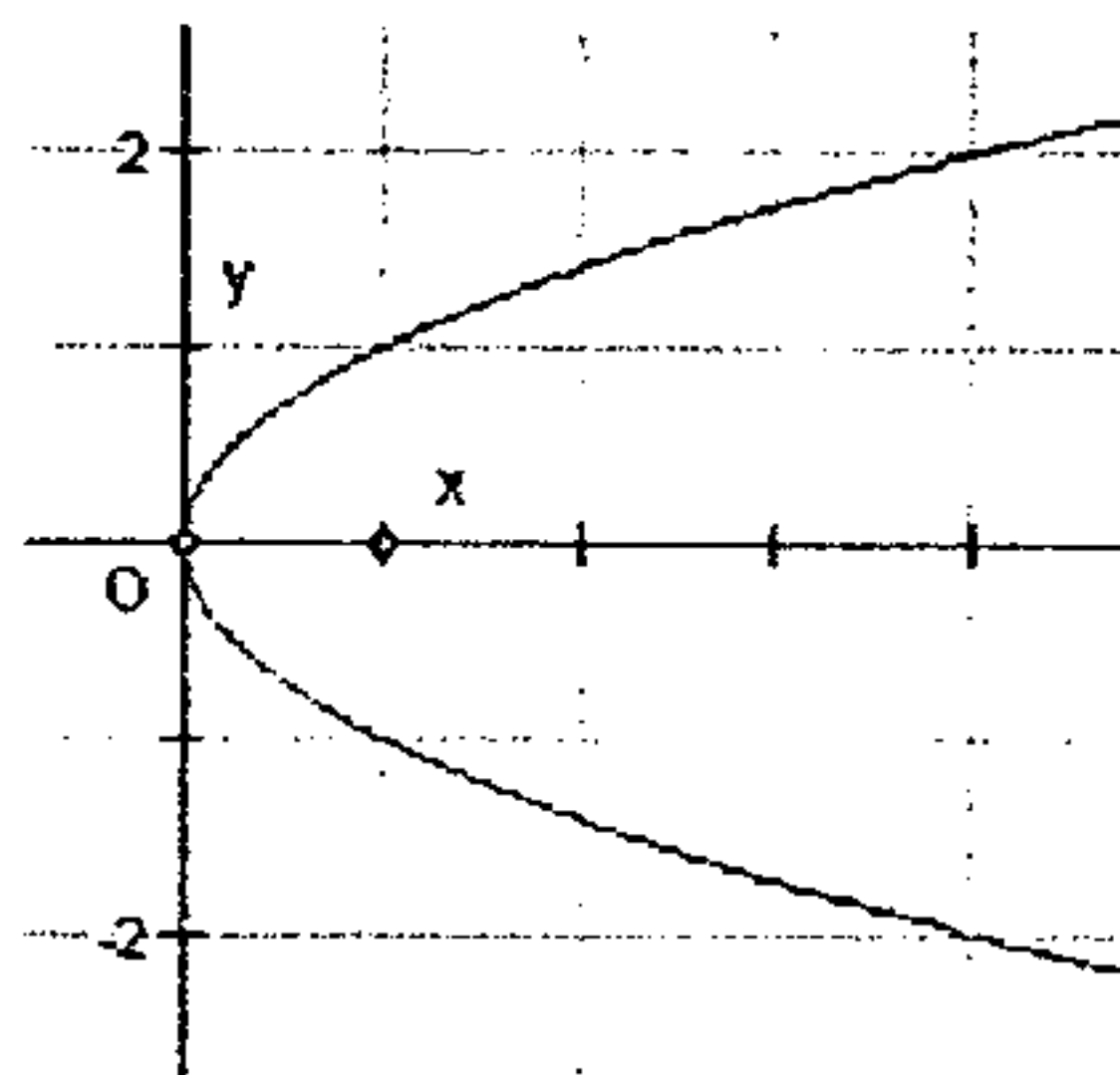
- | | |
|-------------|--------------|
| ก. $(0, 0)$ | ค. $(0, -1)$ |
| ข. $(0, 1)$ | ง. $(1, -1)$ |

3. แกนสมมาตรของ $y = ax^2$ คือข้อใด

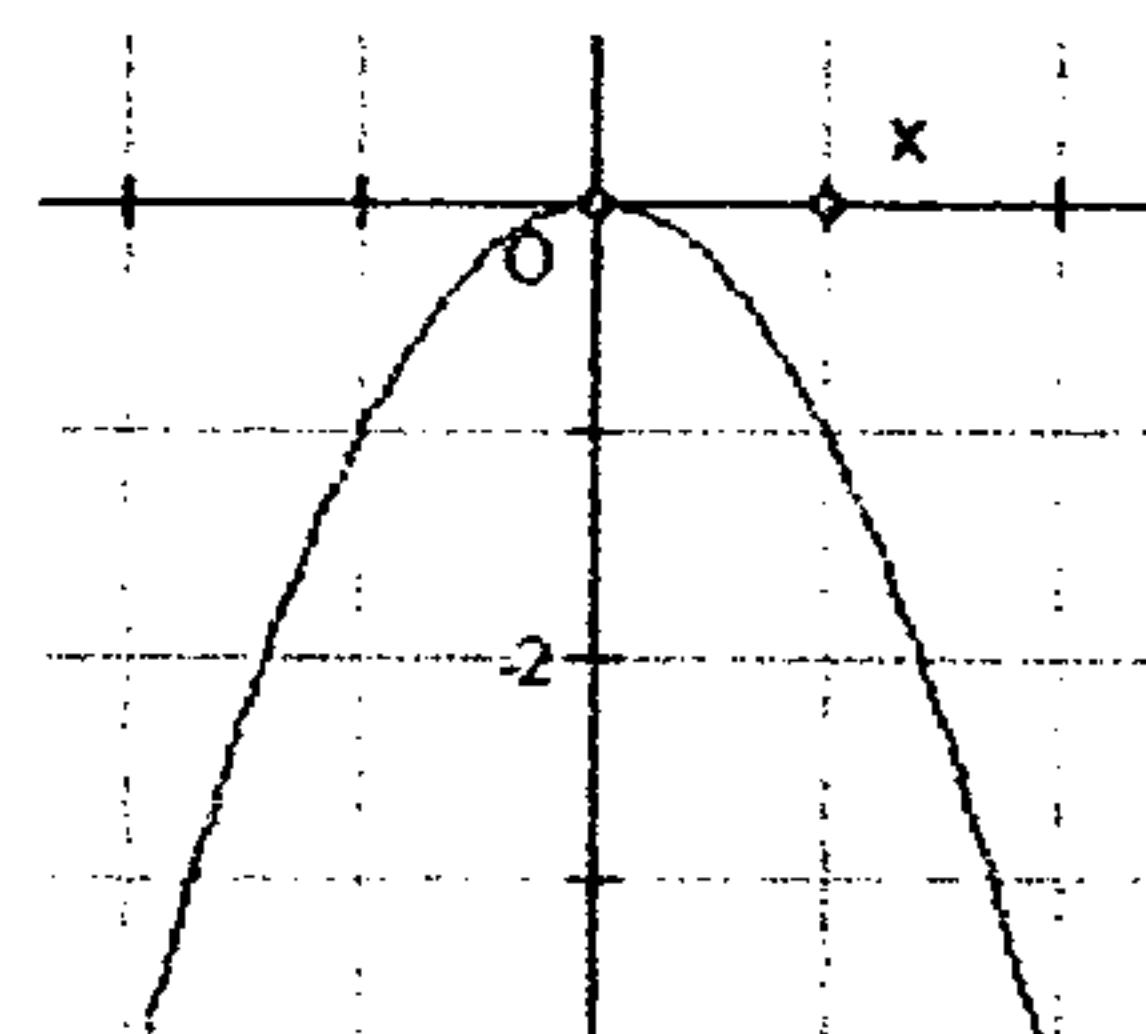
- | | |
|-------------|------------|
| ก. $y = 0$ | ค. $x = 0$ |
| ข. $y = -1$ | ง. $x = 1$ |

4. กราฟของ $y - x^2 = 0$ คือข้อใด

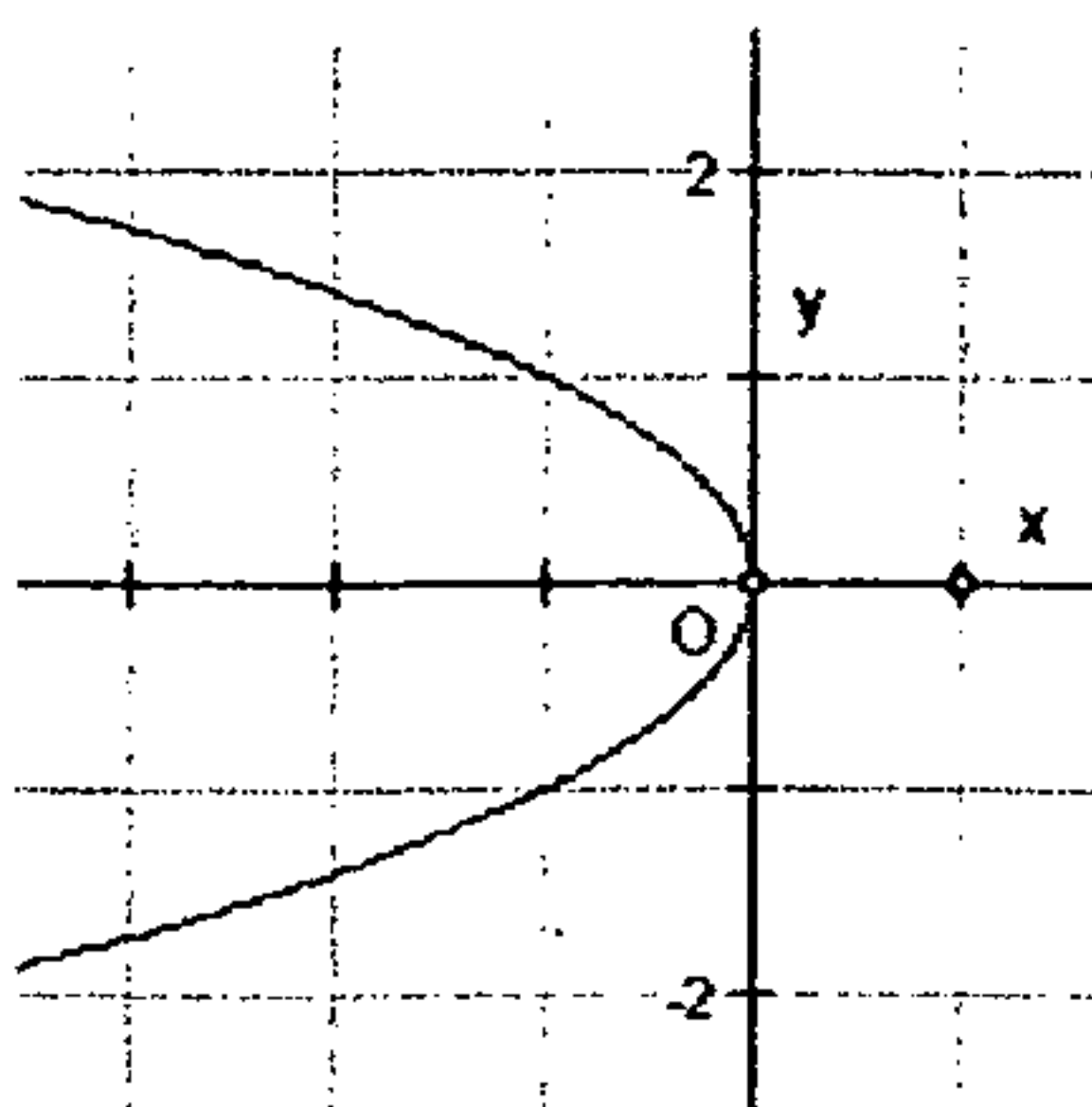
ก.



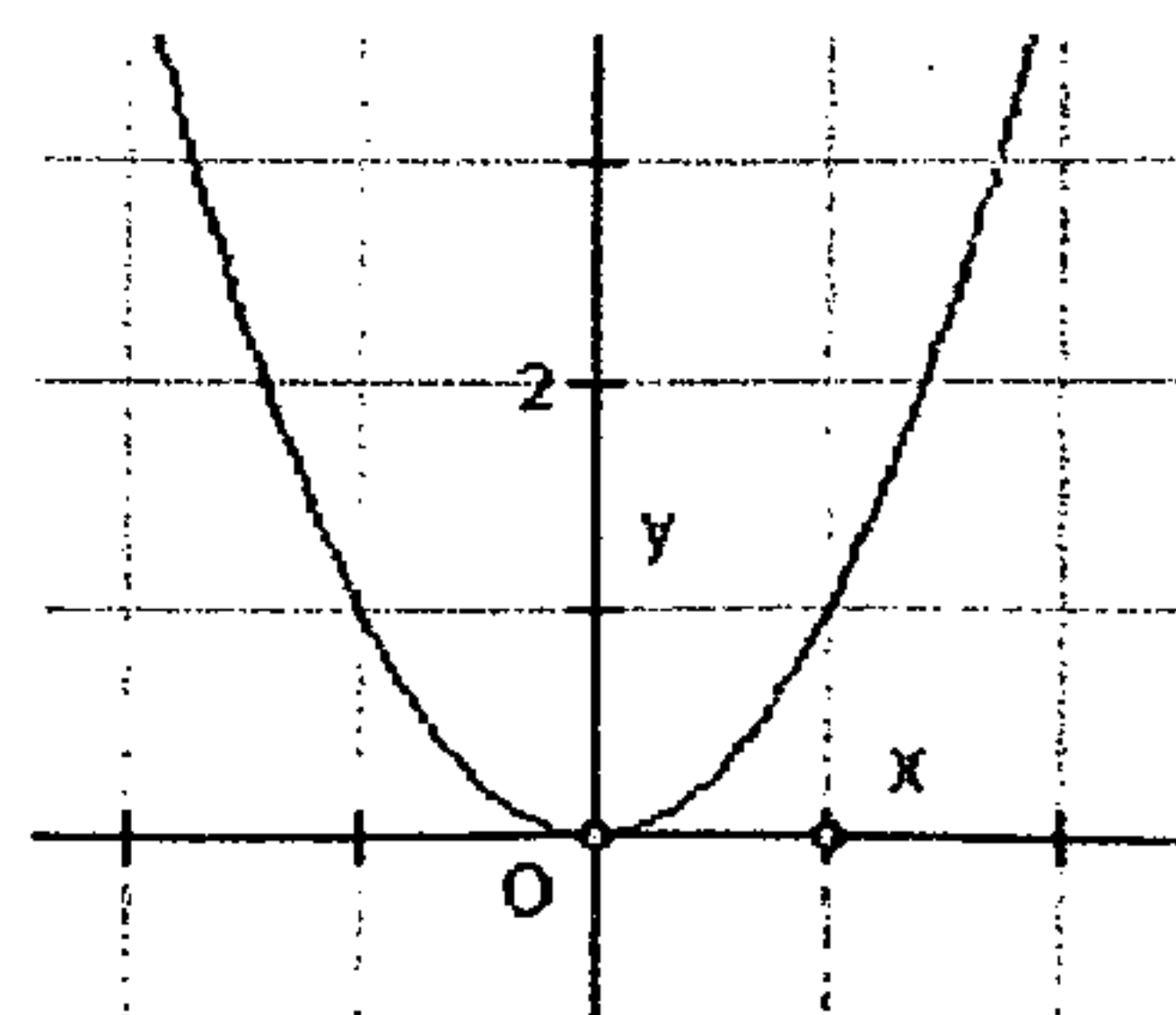
ค.



ข.



ง.



5. จุดสูงสุดของกราฟ $y = -5x^2$ คือข้อใด

- | | |
|--------------|-------------|
| ก. $(0, 0)$ | ค. $(0, 5)$ |
| ข. $(0, -1)$ | ง. $(5, 5)$ |

6. แกนสมมาตรของกราฟในข้อ 5 คือข้อใด

- | | |
|-------------|------------|
| ก. $y = 0$ | ค. $x = 0$ |
| ข. $y = -5$ | ง. $x = 5$ |

7. ค่าสูงสุดของกราฟในข้อ 5 คือข้อใด

- | | |
|---------|---------|
| ก. -5 | ค. 1 |
| ข. 0 | ง. 20 |

8. กราฟของฟังก์ชันที่กำหนดด้วย $y = \frac{1}{2}x^2 + 2$ แกนสมมาตรคือข้อใด

- | | |
|----------------------|------------|
| ก. $x = 0$ | ค. $x = 1$ |
| ข. $x = \frac{1}{2}$ | ง. $x = 2$ |

9. กราฟของสมการ $y = -x^2 + 3$ มีจุดยอดที่จุดใด

- | | |
|-------------|-------------|
| ก. $(0, 2)$ | ค. $(2, 0)$ |
| ข. $(0, 3)$ | ง. $(3, 0)$ |

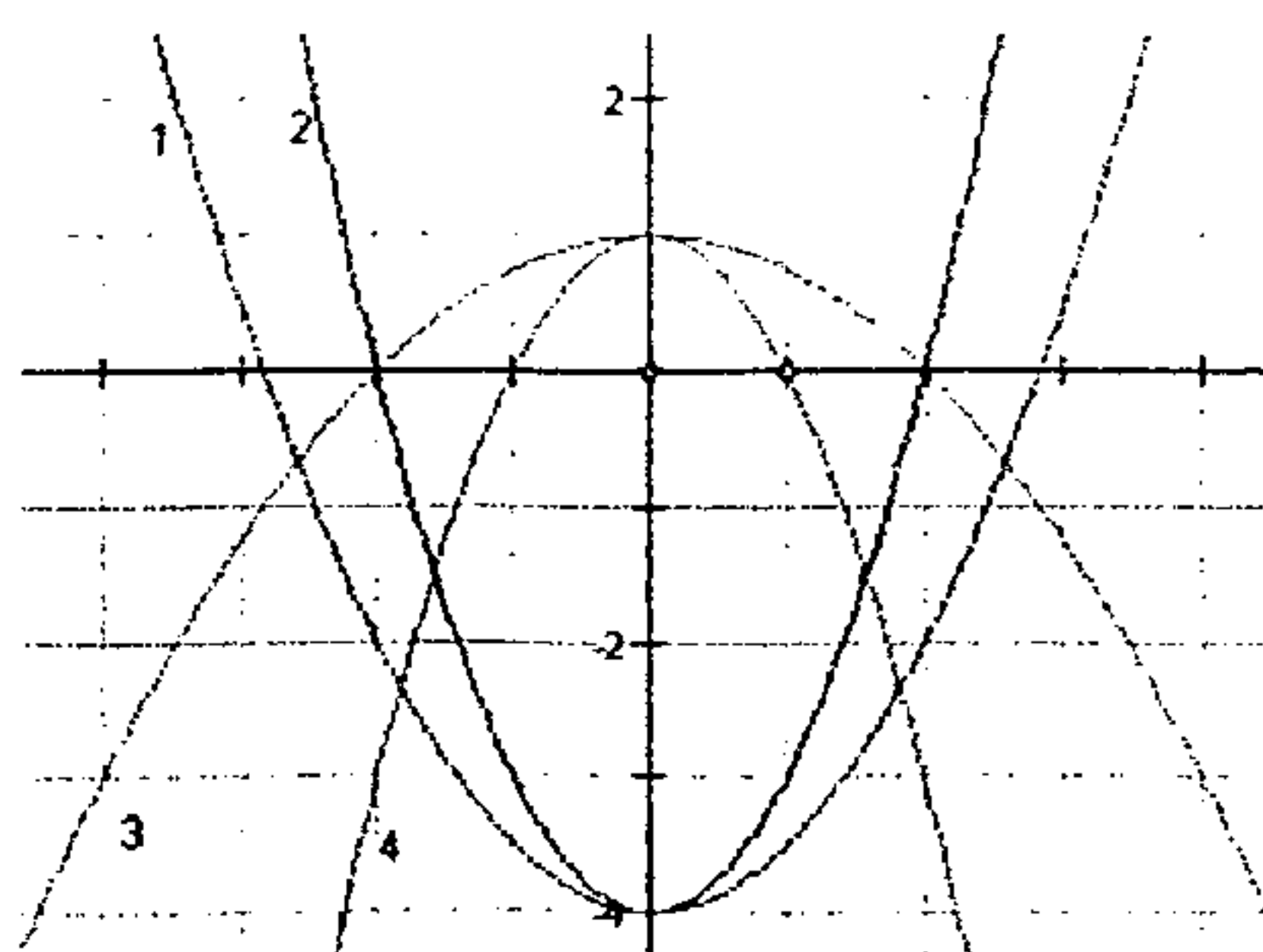
10. แกนสมมาตรของกราฟในข้อ 9 คือข้อใด

- | | |
|------------|------------|
| ก. $x = 0$ | ค. $x = 3$ |
| ข. $y = 0$ | ง. $y = 3$ |

11. กราฟของสมการ $y = 2x^2 - 3$ มีค่าต่ำสุดของฟังก์ชันเป็นเท่าใด

- | | |
|---------|---------|
| ก. 0 | ค. -2 |
| ข. -3 | ง. 3 |

จงใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 12 - 13



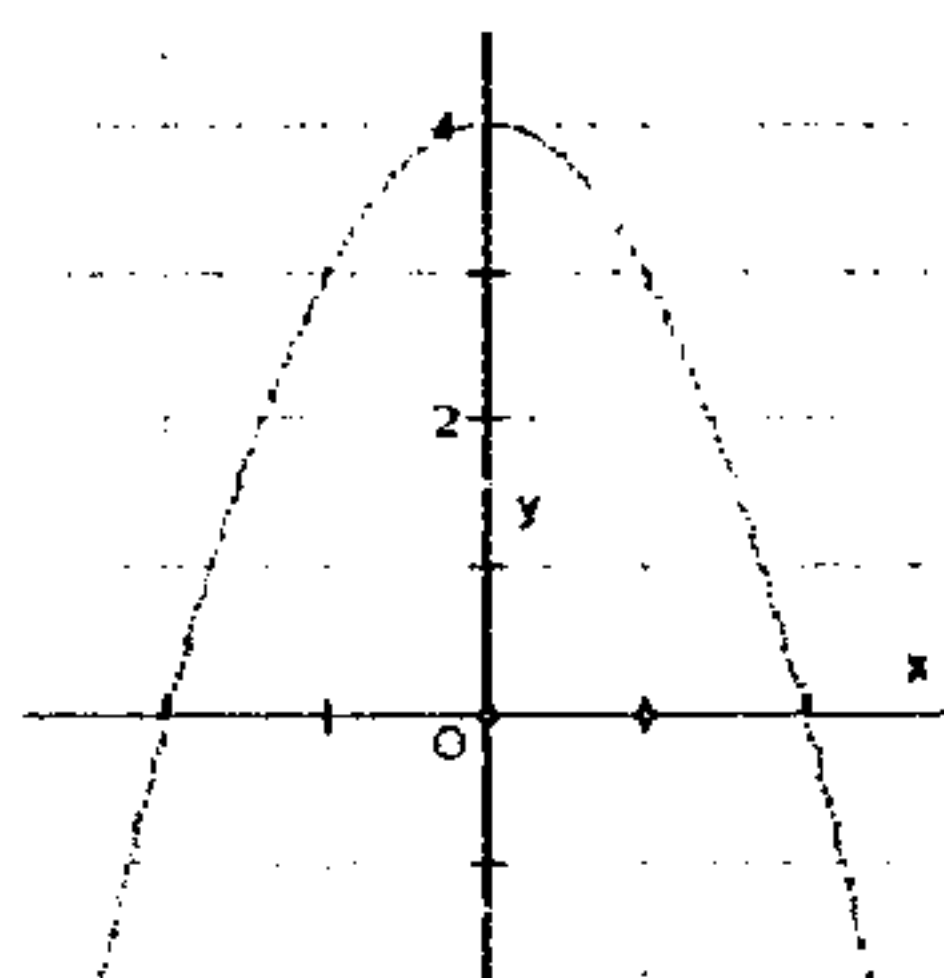
12. กราฟของสมการ $y = \frac{1}{4}x^2 + 1$ คือเส้นหมายเลขใด

- | | | | |
|----|---|----|---|
| ก. | 1 | ค. | 3 |
| ข. | 2 | ง. | 4 |

13. กราฟของ $y = \frac{1}{2}x^2 - 4$ คือเส้นหมายเลขใด

- | | | | |
|----|---|----|---|
| ก. | 1 | ค. | 3 |
| ข. | 2 | ง. | 4 |

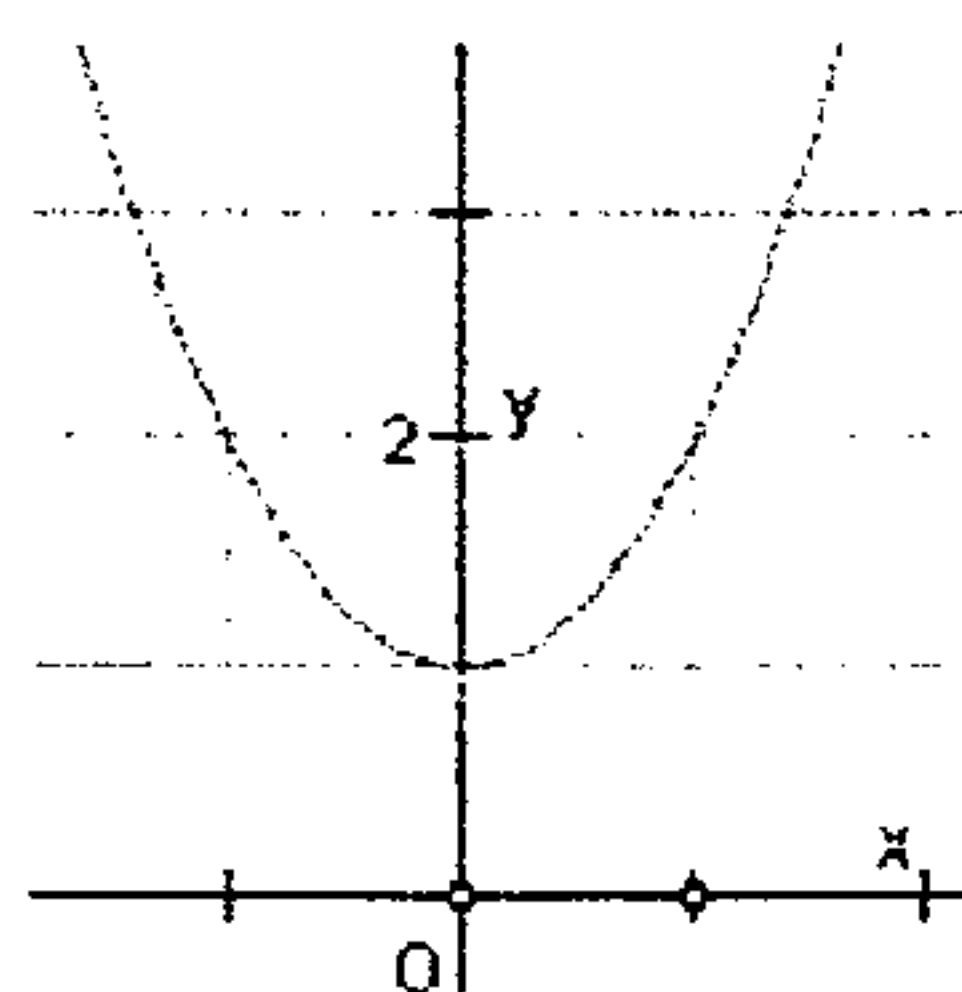
14. ภาพกราฟเป็นของสมการใด



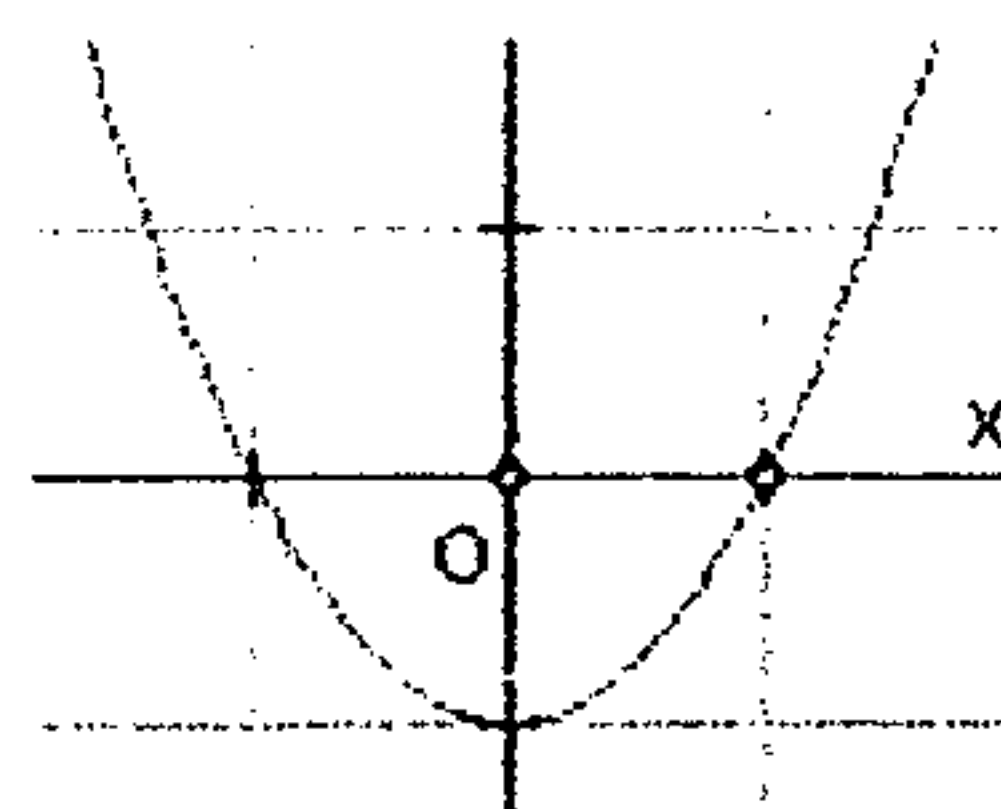
- | | | | |
|----|----------------|----|----------------|
| ก. | $y = -x^2$ | ค. | $y = -x^2 - 4$ |
| ข. | $y = -x^2 + 4$ | ง. | $y = -4x^2$ |

15. กราฟของ $y = x^2 - 1$ คือข้อใด

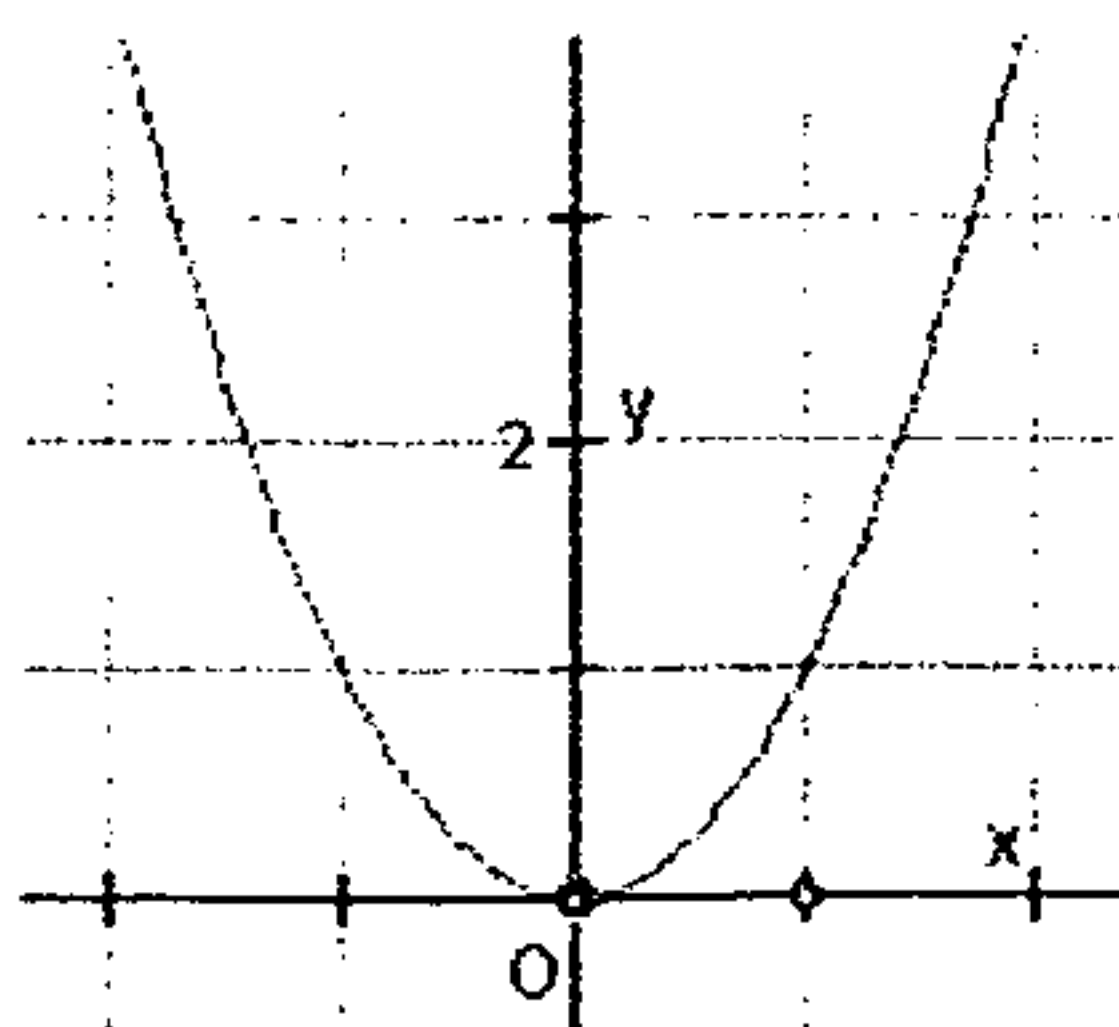
ก.



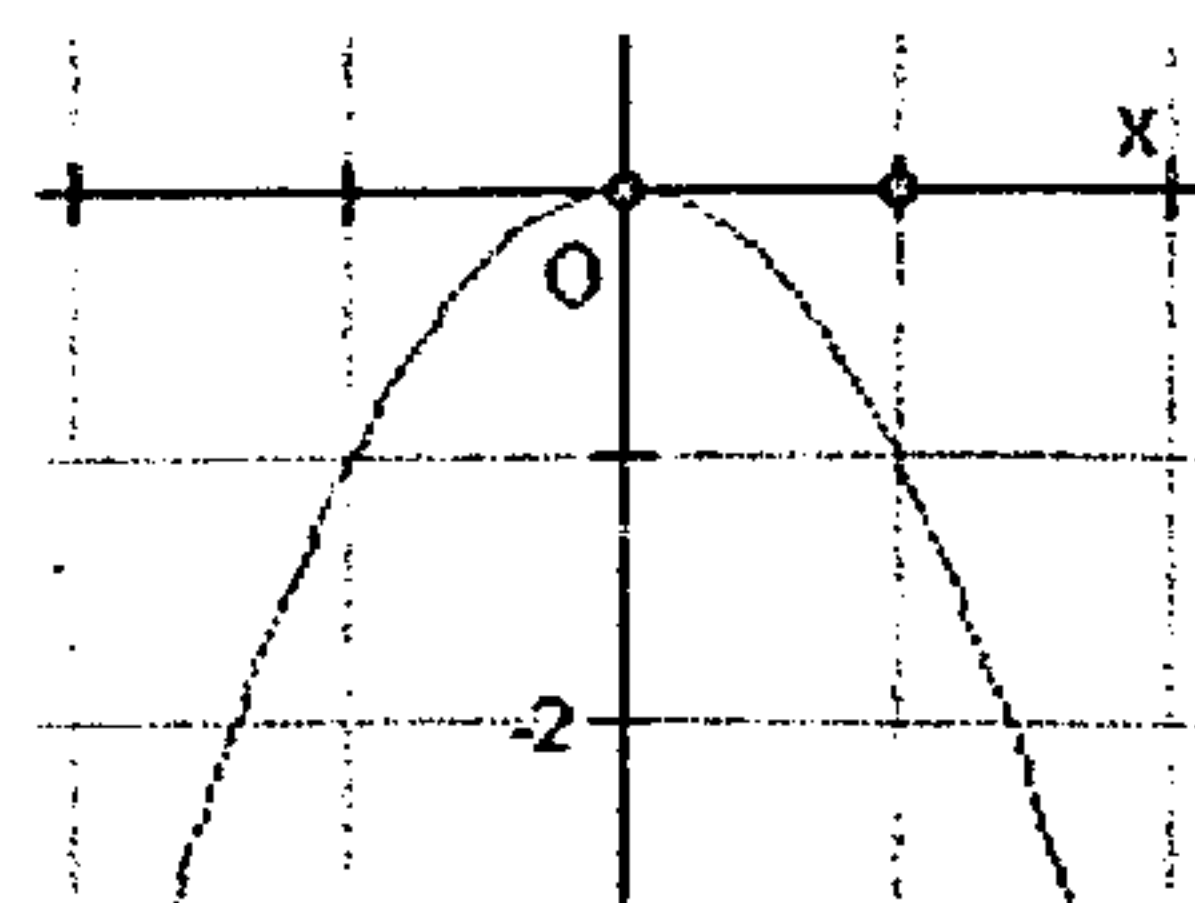
ค.



ข.



ง.



16. กราฟของสมการ $y = 3 + 4x - 4x^2$ ตัดแกน x ที่ จุดใด

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| ก. $(0.5, 0), (1.5, 0)$ | ค. $(-0.5, 0), (-1.5, 0)$ |
| ข. $(0, 0.5), (0, 1.5)$ | ง. $(-0.5, 0), (1.5, 0)$ |

17. กราฟของสมการ $y = -x^2 - 8x - 20$ มีค่าสูงสุดเท่าใด

- | | |
|---------|--------|
| ก. -4 | ค. 3 |
| ข. -5 | ง. 4 |

18. กราฟของสมการ $y = x^2 - 2x - 3$ มีจุดยอดอยู่ที่ใด

- | | |
|-------------|--------------|
| ก. $(1, 4)$ | ค. $(1, -4)$ |
| ข. $(1, 3)$ | ง. $(1, -3)$ |

19. จากข้อ 18 ค่าต่ำสุดของกราฟอยู่ที่จุดใด

- | | |
|---------|---------|
| ก. -1 | ค. -4 |
| ข. -3 | ง. -6 |

20. กราฟของสมการ $y = (x - 1)^2$ มีค่าต่ำสุดเท่าใด

- | | |
|--------|---------|
| ก. 0 | ค. -1 |
| ข. 1 | ง. -2 |

21. กราฟของสมการ $y = x^2 - 7x + 12$ มีแกนสมมาตรเท่ากับข้อใด

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ก. $x = \frac{7}{2}$ | ค. $x = -\frac{1}{2}$ |
| ข. $x = -\frac{7}{2}$ | ง. $x = -\frac{1}{4}$ |

22. คู่ลำดับใดไม่อยู่บนเส้นกราฟที่มีสมการเป็น $y = 4x^2 - 8x - 1$

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. $(0, -1)$ | ค. $(1, -5)$ |
| ข. $(2, -1)$ | ง. $(2, 0)$ |

23. จุดต่ำสุดของกราฟในข้อ 22 คือข้อใด

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. $(0, -1)$ | ค. $(1, -5)$ |
| ข. $(2, -1)$ | ง. $(2, 0)$ |

24. กราฟของ $y = x^2 - 2x + 1$ และ $y = -x^2 + 2x - 1$ ตัดกันที่จุดใด

- | | |
|-------------|-------------|
| ก. $(0, 0)$ | ค. $(0, 1)$ |
| ข. $(1, 0)$ | ง. $(1, 1)$ |

25. กำหนดให้ $f(x) = 2x^2 - 4x + 1$ ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันเป็นเท่าใด

- | | |
|--------|---------|
| ก. 1 | ค. -1 |
| ข. 4 | ง. -4 |

26. แกนสมมาตรของกราฟในข้อ 25 คือข้อใด

ก. $x = 0$

ค. $x = 1$

ข. $y = 0$

ง. $y = 1$

27. จากสมการในข้อ 25 กราฟตัดแกน y ที่ จุดใด

ก. $(0, 1)$

ค. $(1, -1)$

ข. $(0, -1)$

ง. $(-1, -1)$

28. จุดต่ำสุดของกราฟในข้อ 25 คือข้อใด

ก. $(0, 1)$

ค. $(1, -1)$

ข. $(0, -1)$

ง. $(-1, -1)$

คำชี้แจง จงใช้ข้อความต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 29-30

กำหนดให้ $y = x^2 + 4x + 3$

29. จุดต่ำสุด/สูงสุดของกราฟคือข้อใด

ก. $(0, 0)$

ค. $(-2, 0)$

ข. $(0, -1)$

ง. $(-2, -1)$

30. แกนสมมาตรของกราฟคือข้อใด

ก. $x = -1$

ค. $y = 1$

ข. $x = -2$

ง. $y = -1$

%%%%%%%%%

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 12 คาบ

หน่วยที่ 4

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง พาราโบลา

สารการเขียนรู้

- รูปแบบของสมการพาราโบลา
- การเขียนกราฟของพาราโบลา

ผลการเรียนรู้

1. สามารถบอกได้ว่าสมการใดเป็นสมการพาราโบลา
2. สามารถเขียนกราฟ บอกลักษณะของกราฟพาราโบลา บอกจุดสูงสุด จุดต่ำสุด บอกค่าสูงสุด บอกค่าต่ำสุด บอกแกนสมมาตรของกราฟพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$
3. สามารถเขียนกราฟ บอกจุดสูงสุดหรือต่ำสุด บอกแกนสมมาตร บอกค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดของกราฟพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + c$ เมื่อ $a \neq 0$
4. สามารถเขียนกราฟ บอกจุดสูงสุดหรือต่ำสุด บอกแกนสมมาตร บอกค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดของกราฟพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

เนื้อหา

1. รูปแบบของสมการพาราโบลา
2. พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$
 - 2.1 เมื่อ $a > 0$ ($a = 1$ และ $a \neq 0$)
 - 2.2 เมื่อ $a < 0$
3. พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$
4. พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$
 - 4.1 ถ้า $h \neq 0$ และ $k = 0$ จะได้สมการเป็น $y = a(x-h)^2$
 - 4.2 ถ้า $h \neq 0$ และ $k \neq 0$ จะได้สมการเป็น $y = a(x-h)^2 + k$
5. พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- | | |
|-----------|--|
| คาบที่ 1 | ทดสอบก่อนเรียน(Pretest) |
| คาบที่ 2 | รูปสมการพาราโบลา |
| คาบที่ 3 | พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$
กรณีที่ $a > 0$ |
| คาบที่ 4 | พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$
กรณีที่ $a < 0$ |
| คาบที่ 5 | พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$
เมื่อ $a \neq 0$ กรณีที่ $k = 0$ |
| คาบที่ 6 | พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$
เมื่อ $a \neq 0$ กรณีที่ $k \neq 0$ |
| คาบที่ 7 | พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$
เมื่อ $a \neq 0$ กรณีที่ $h=0$ และ $k=0$ |
| คาบที่ 8 | พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$
เมื่อ $a \neq 0$ กรณีที่ $h \neq 0$ และ $k=0$ |
| คาบที่ 9 | พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$
เมื่อ $a \neq 0$ กรณีที่ $h \neq 0$ และ $k \neq 0$ |
| คาบที่ 10 | พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$
เมื่อ $a \neq 0$ และ $b = 0$ |
| คาบที่ 11 | พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$
เมื่อ $a \neq 0$ และ $b \neq 0$ |
| คาบที่ 12 | ทดสอบหลังเรียน(Posttest) |

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม GSP
2. ใบความรู้เรื่องพาราโบลา
3. ใบงานเรื่องพาราโบลา
4. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 032 ของ สสวท.

การวัดและการประเมินผล

การวัด

- ใช้แบบฝึกปฏิบัติวัดความรู้และความเข้าใจ
- การทำแบบฝึกหัดเพิ่มที่กำหนดให้

การประเมิน

- ผลการสอบ Pretest และ Posttest
- สังเกตจากการตอบคำถาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 1 คาบ

หน่วยย่อย รูปสมการพาราโบลา

สาระการเรียนรู้

รูปแบบของสมการพาราโบลา

ผลการเรียนรู้

สามารถบอกได้ว่าสมการใดเป็นสมการพาราโบลา

เนื้อหา

สมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ x แทนจำนวนจริง a , b และ c แทนค่าคงตัว และ $a \neq 0$ เรียกว่า สมการพาราโบลา

เช่น $y = x^2 + x - 1$

จากสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

ถ้า $c = 0$ จะได้ว่า $y = ax^2 + bx$

เช่น $y = x^2 - 2x$

ถ้า $b = 0$ จะได้ว่า $y = ax^2 + c$

เช่น $y = 2x^2 - 1$

ถ้า $b = 0$ และ $c = 0$ จะได้ว่า $y = ax^2$

เช่น $y = x^2$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรม (GSP
2. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1
3. ให้นักเรียนปฏิบัติตามแบบฝึกปฏิบัติที่ 1(ใบงานที่ 1)

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม GSP
2. ใบความรู้เรื่องสมการพาราโบลา
3. ใบงานที่ 1 เรื่องสมการพาราโบลา
4. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 032 ของ สสวท.

การวัดและการประเมินผล

การวัด

- ใช้แบบฝึกปฏิบัติวัดความรู้และความเข้าใจ
- การทำแบบฝึกหัดเพิ่มที่กำหนดให้

การประเมิน

- จากการทำแบบฝึกปฏิบัติ(ใบงาน)
- สังเกตจากการตอบคำถาม

ใบความรู้ที่ 1

สมการของพาราโบลา

สมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ x แทนจำนวนจริงใด ๆ a , b และ c แทนค่าคงตัว และ $a \neq 0$ เรียกว่าสมการพาราโบลา

เช่น $y = x^2 + 2x - 1$

จากสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

ถ้า $c = 0$ จะได้ว่า $y = ax^2 + bx$

เช่น $y = x^2 - 2x$

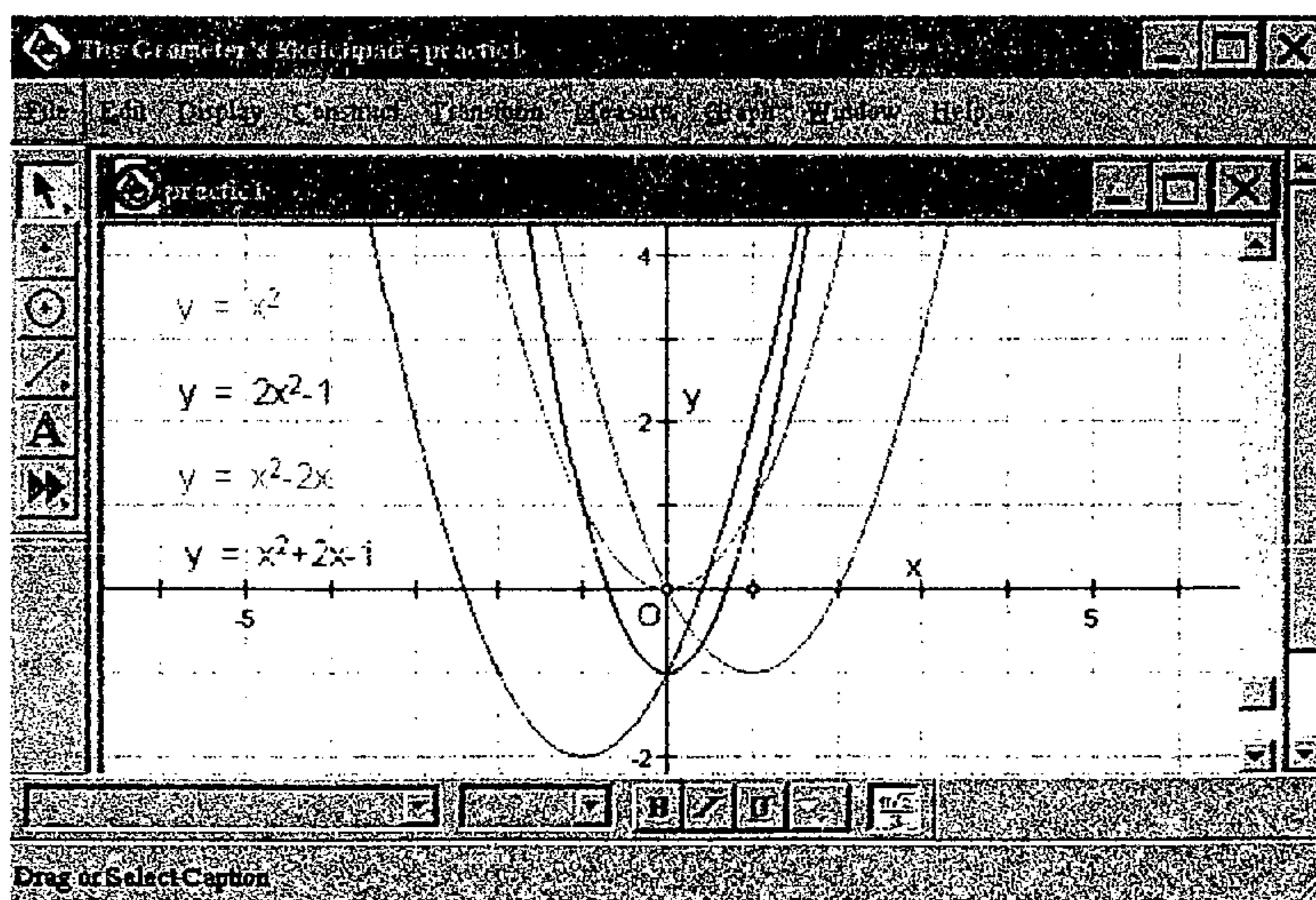
ถ้า $b = 0$ จะได้ว่า $y = ax^2 + c$

เช่น $y = 2x^2 - 1$

ถ้า $b = 0$ และ $c = 0$ จะได้ว่า $y = ax^2$

เช่น $y = x^2$

จากสมการดังกล่าวเมื่อเขียนเป็นกราฟจะได้ดังรูป

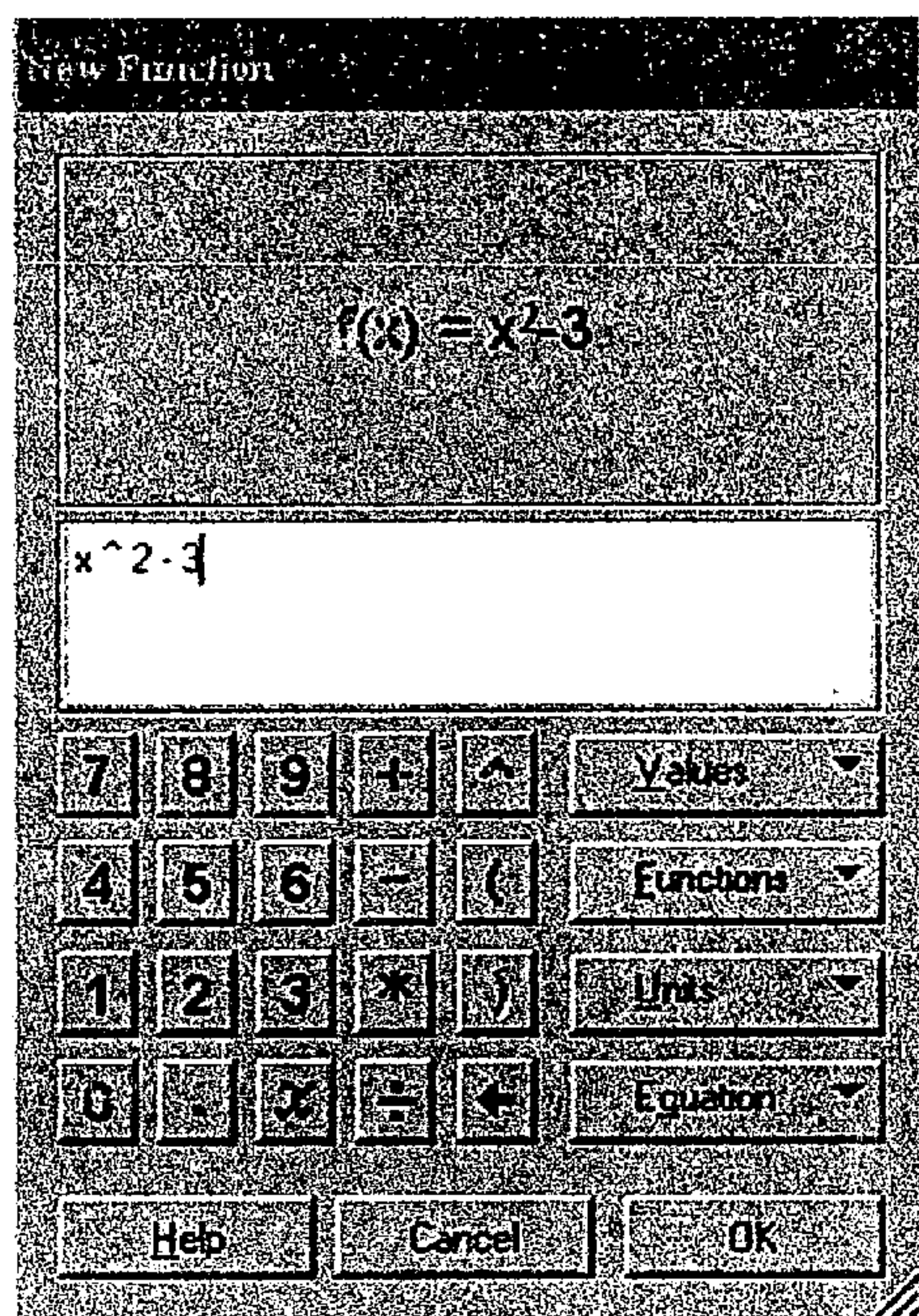


ใบงานที่ 1

ชื่อ.....เลขที่.....

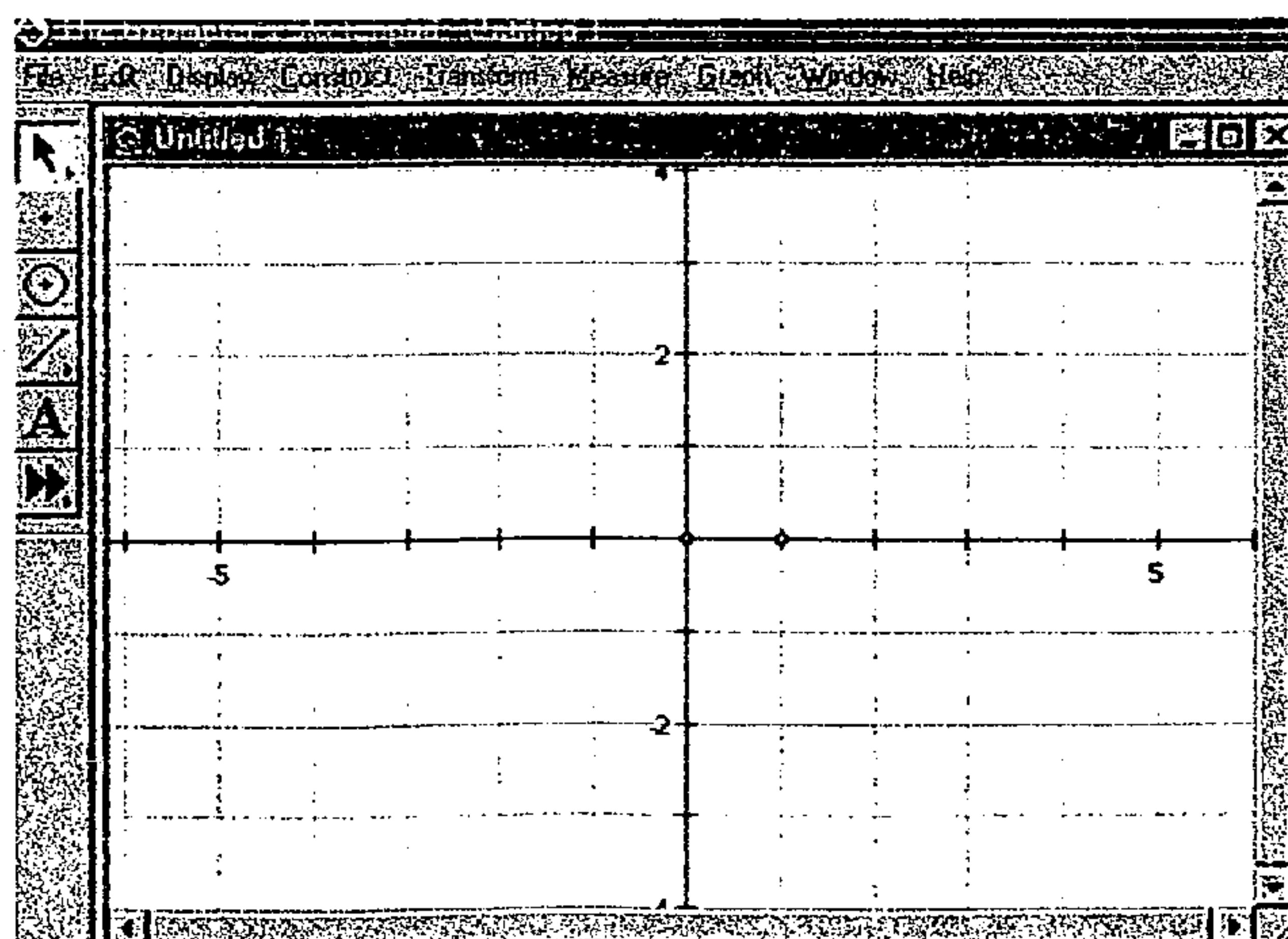
ให้นักเรียนสร้างกราฟของ $y = x^2 - 3$ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกเมนู **Graph**
2. เลือก **Plot New Function.....**
3. จะปรากฏ :-



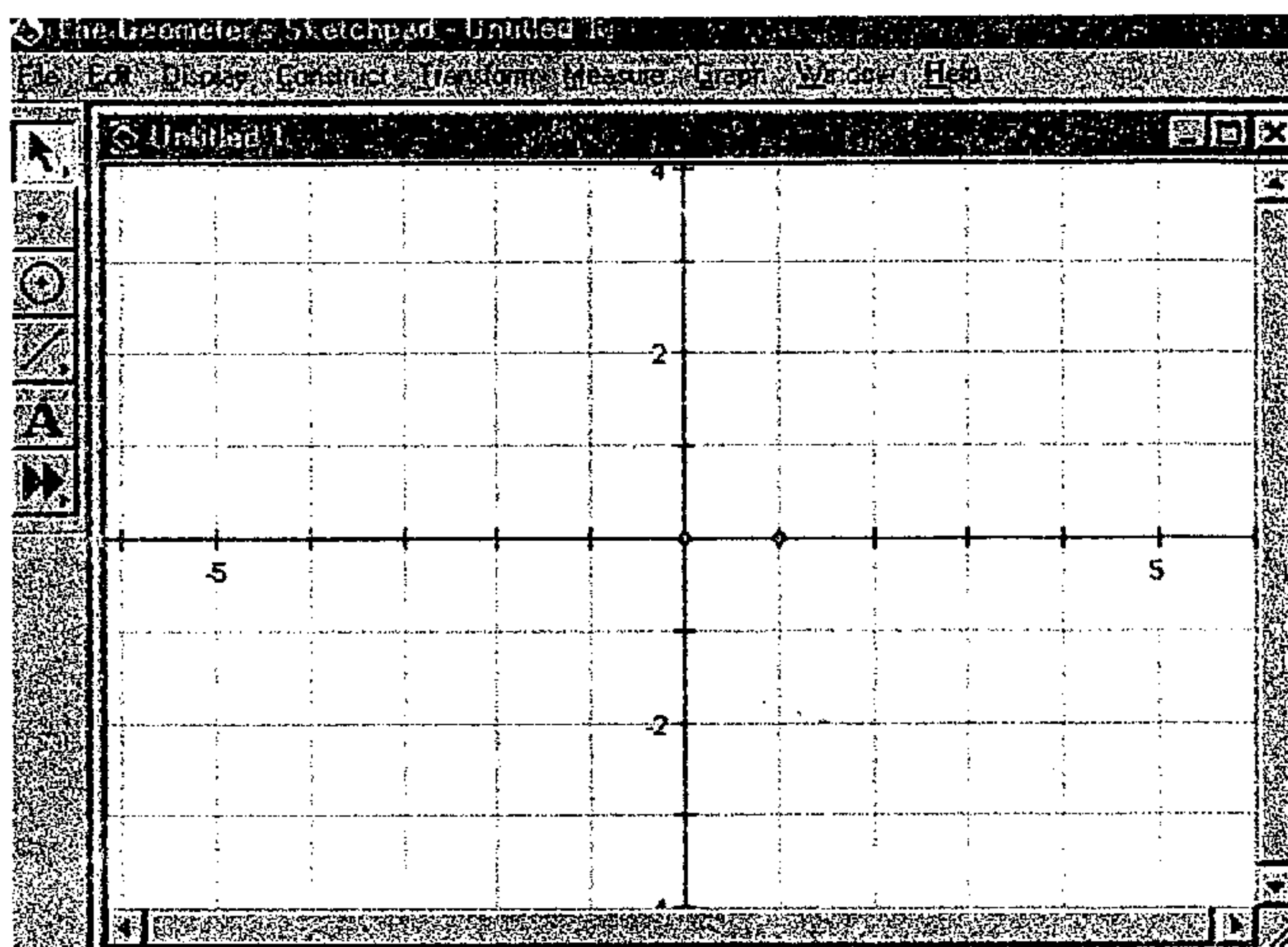
พิมพ์ฟังก์ชันที่ต้องการ คือ $x^2 - 3$ ดังรูป

4. เลือก **OK** จะได้รูปกราฟตามต้องการ



ให้นักเรียนสร้างกราฟจากสมการต่อไปนี้ และบอกว่าสมการใดเป็นกราฟพาราโบลา

1. $y = x^2 + 2$
2. $y = -x^2 + 2x + 3$
3. $y = -x^2 + 3x$
4. $y = e^x$



สมการที่เป็นพาราโบลา คือ

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 1 คาบ

หน่วยย่อย พาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a > 0$

สาระการเรียนรู้

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a > 0$

ผลการเรียนรู้

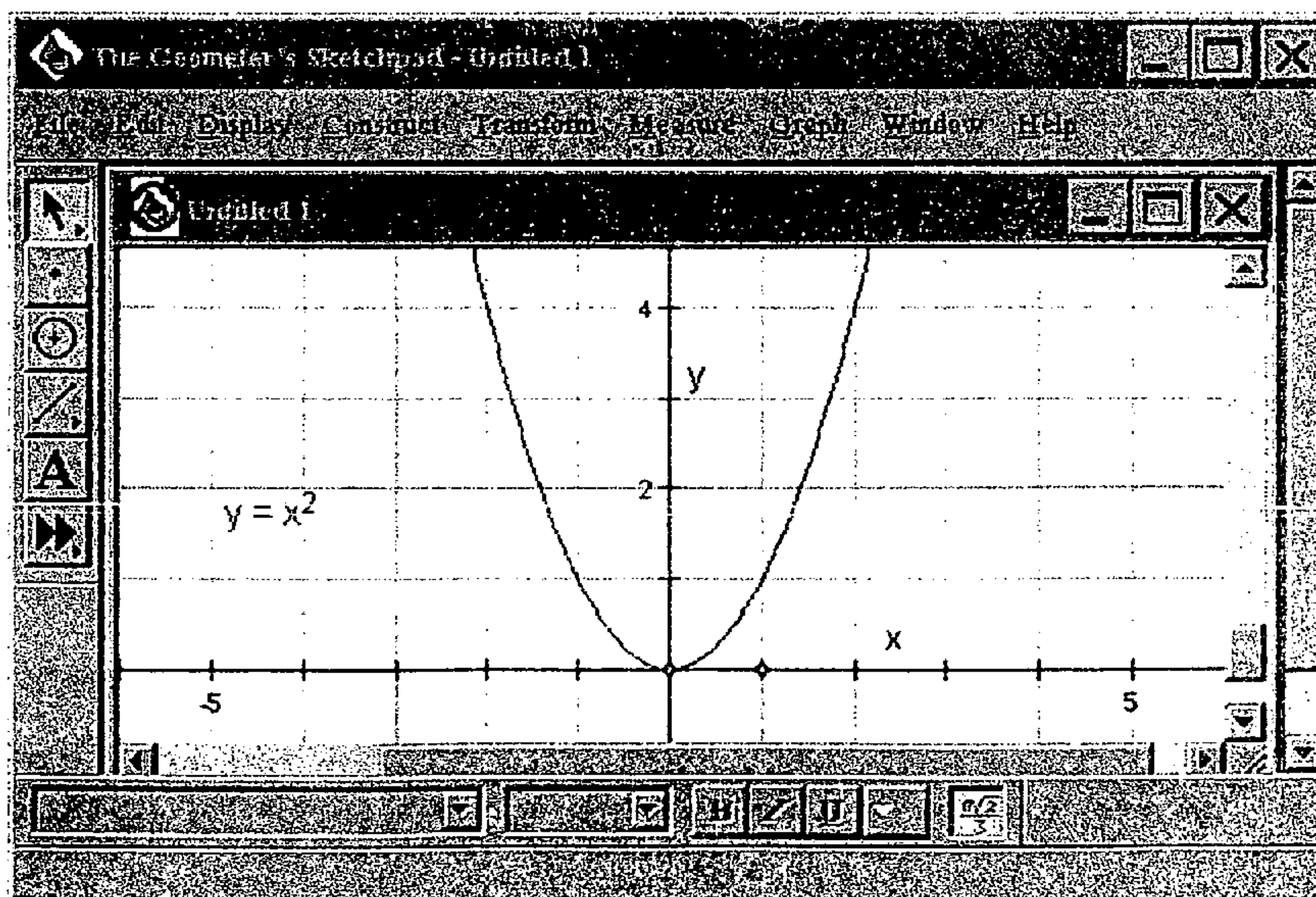
1. สามารถเขียนกราฟของสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a > 0$ ได้
2. สามารถหาจุดต่ำสุด และหาค่าต่ำสุด ได้
3. สามารถหาแกนสมมาตรได้

เนื้อหา

1. กรณีที่ $a = 1$ และเมื่อ $a \neq 1$

ถ้า $a = 1$ จะได้สมการคือ $y = x^2$

เมื่อเขียนกราฟจะได้ดังรูป



จะเห็นว่าลักษณะของกราฟมีจุดต่ำสุดที่จุด $(0, 0)$ หรือ y จะมีค่าต่ำสุด เมื่อ $x = 0$

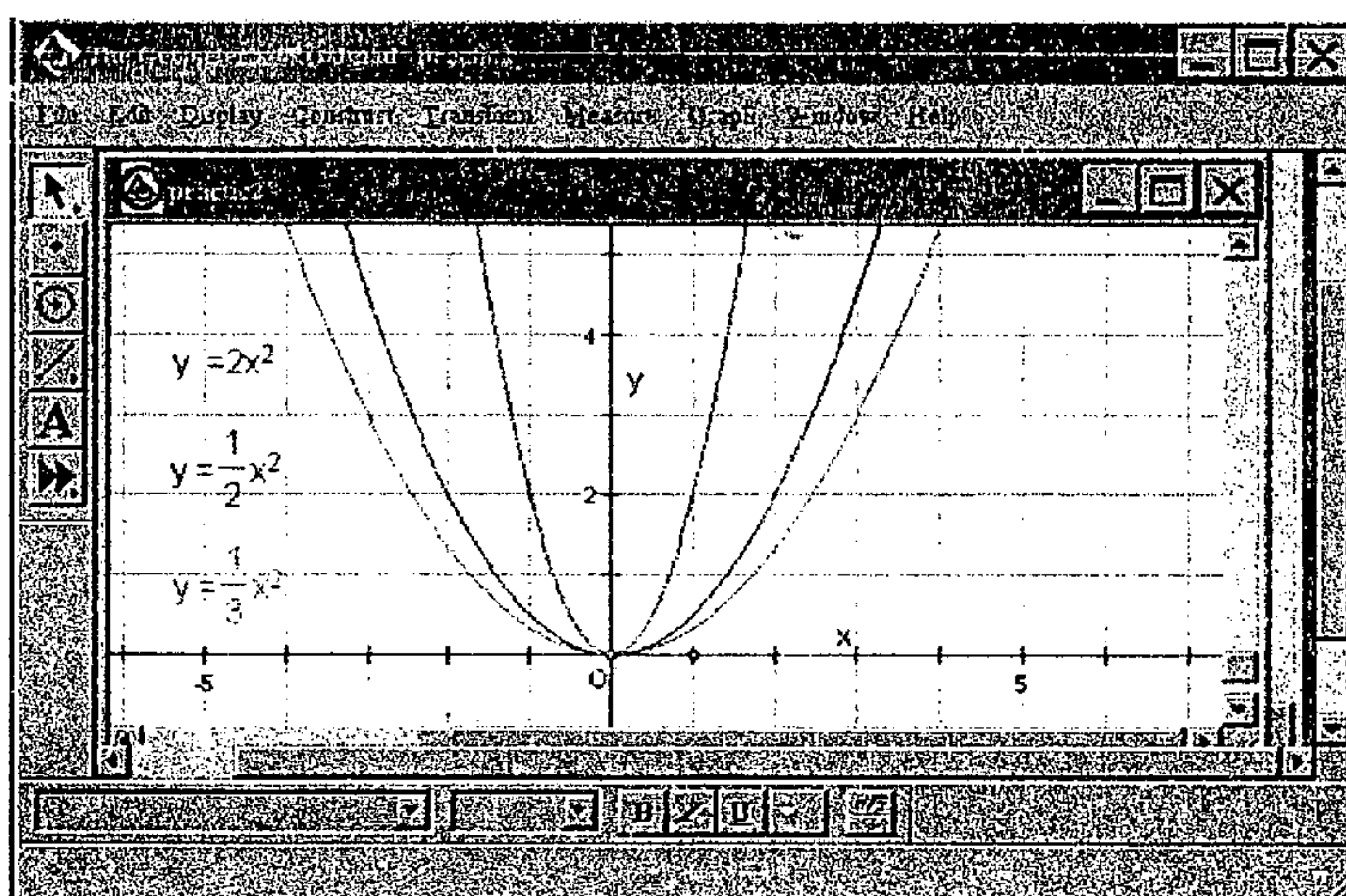
ถ้า $a \neq 1$ จะได้สมการคือ $y = ax^2$

ตัวอย่างสมการ เช่น $y = 2x^2$

$$y = \frac{1}{2}x^2$$

$$y = \frac{1}{3}x^2$$

เมื่อเขียนกราฟจะได้ดังรูป



จากกราฟจะเห็นว่า

1. ลักษณะของกราฟจะมีค่าต่ำสุดที่จุด $(0, 0)$ ทุกเส้น
2. ค่าต่ำสุดของ y ในสมการทั้งสามคือ 0
3. กราฟของสมการ $y = x^2$ เมื่อ $a > 1$ ถ้า a มีค่าน้อย
ลักษณะของกราฟยิ่งกว้างขึ้น
4. แกนสมมาตรของกราฟทั้ง 3 เส้น คือ แกน Y หรือ เส้นตรง $x = 0$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรม GSP
2. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติที่ 2 (ใบงานที่ 2)

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม GSP
2. ใบความรู้เรื่องสมการพาราโบลา
3. ใบงานที่ 2 เรื่องพาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a > 0$
4. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 032 ของ สสวท.

การวัดและการประเมินผล

การวัด

- ใช้แบบฝึกปฏิบัติวัดความรู้และความเข้าใจ
- การทำแบบฝึกหัดเพิ่มที่กำหนดให้

การประเมิน

- จากการทำแบบฝึกปฏิบัติ(ใบงาน)
- สังเกตจากการตอบคำถาม

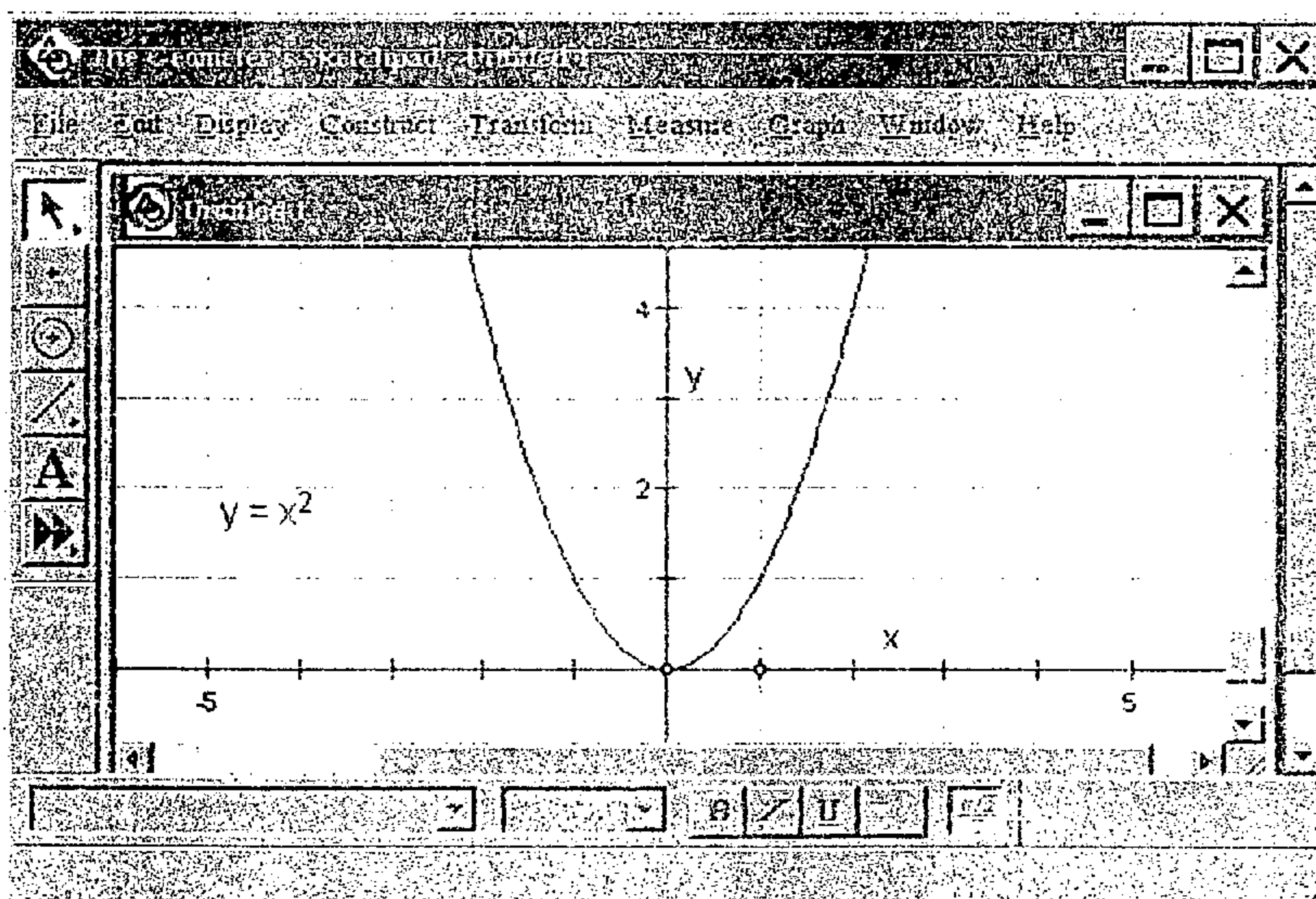
ใบความรู้ที่ 2

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$

1. กรณีที่ $a = 1$ และเมื่อ $a \neq 1$

ถ้า $a = 1$ จะได้สมการคือ $y = x^2$

เมื่อเขียนกราฟจะได้ดังรูป



จะเห็นว่าลักษณะของกราฟมีจุดต่ำสุดที่จุด $(0, 0)$ หรือ y จะมีค่าต่ำสุด เมื่อ $x = 0$

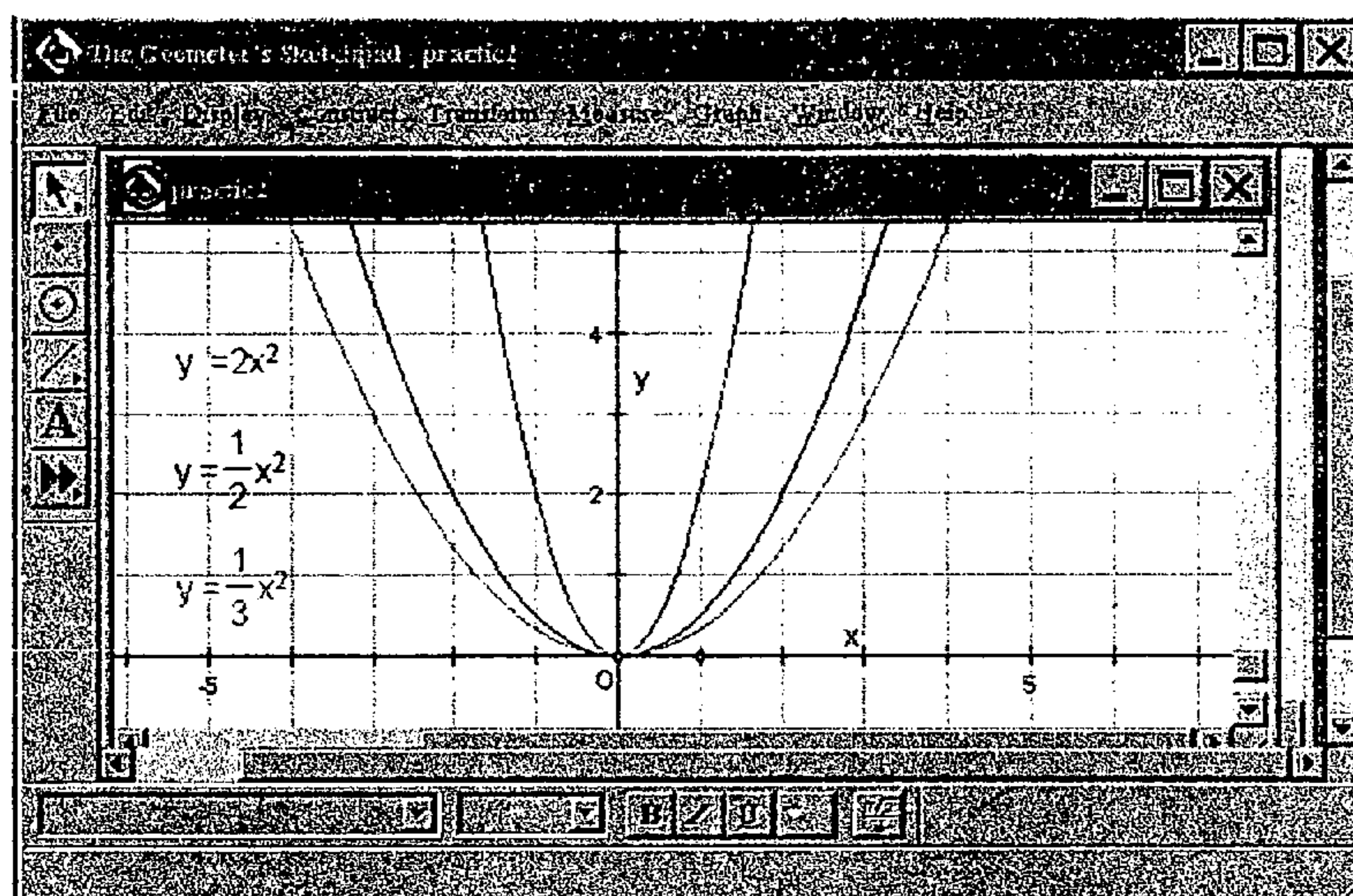
ถ้า $a \neq 1$ จะได้สมการคือ $y = ax^2$

ตัวอย่างสมการ เช่น $y = 2x^2$

$$y = \frac{1}{2}x^2$$

$$y = \frac{1}{3}x^2$$

เมื่อเขียนกราฟจะได้ดังรูป



จากกราฟจะเห็นว่า

1. ลักษณะของกราฟจะมีค่าต่ำสุดที่จุด $(0, 0)$ ทุกเส้น
2. ค่าต่ำสุดของ y ในสมการทั้งสามคือ 0
3. กราฟของสมการ $y = x^2$ เมื่อ $a > 1$ ถ้า a มีค่าน้อย
ลักษณะของกราฟยิ่งกว้างขึ้น
4. แกนสมมาตรของกราฟทั้ง 3 เส้น คือ แกน Y หรือ เส้นตรง $x = 0$

%%%%%%%%%

ใบงานที่ 2

ชื่อ.....เลขที่.....

1. ให้นักเรียนเขียนกราฟต่อไปนี้บนแกนคู่เดียวกัน

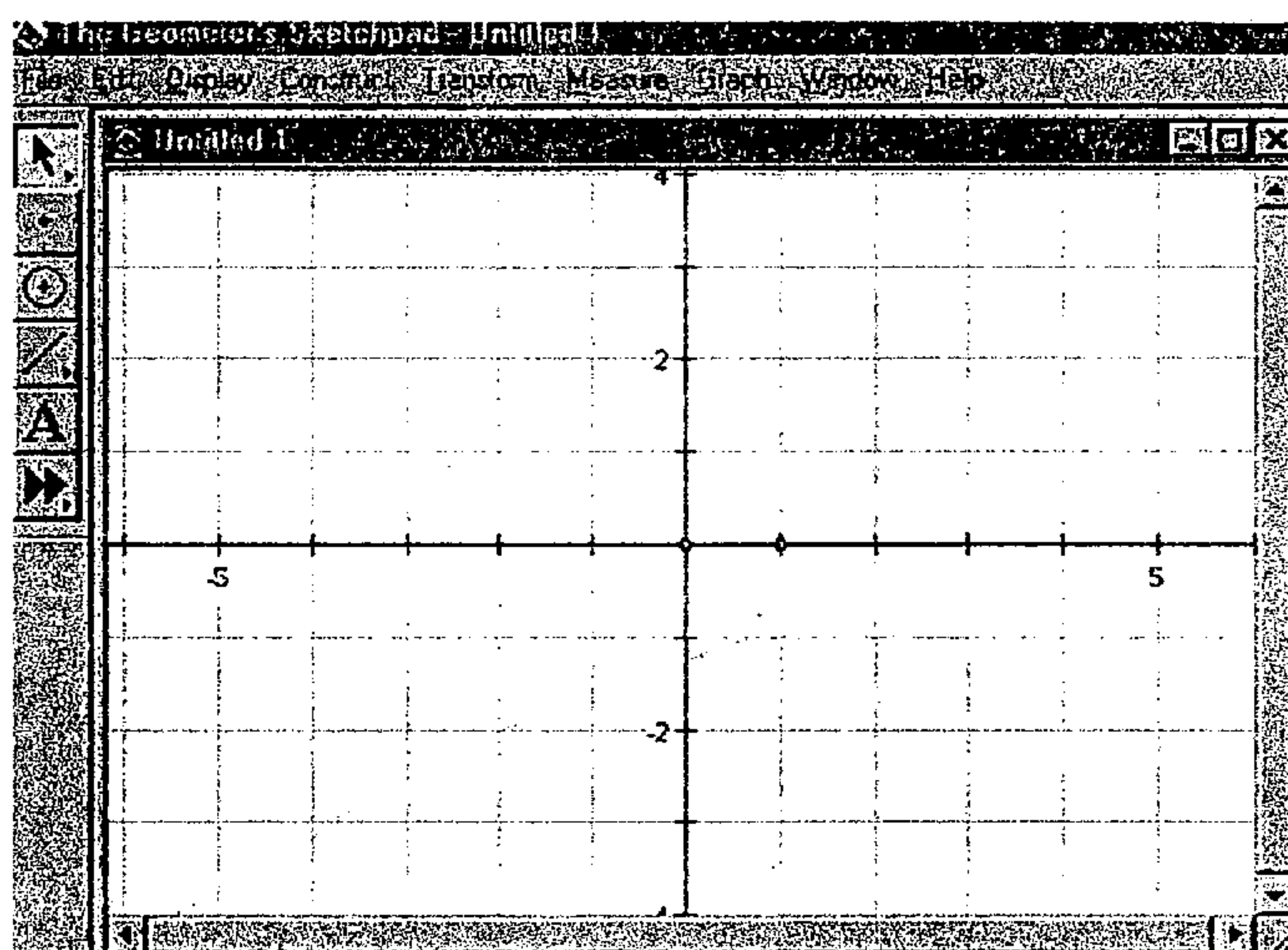
1) $y = 3x^2$

2) $y = \frac{1}{4}x^2$

3) $y = \frac{1}{5}x^2$

2. จงหาจุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุด และ ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของกราฟทั้ง 3 เส้น

3. จงหาแกนสมมาตรของกราฟทั้ง 3 เส้น



จุดต่ำสุด/สูงสุดของกราฟ

 $y = 3x^2$ คือ.....

จุดต่ำสุด/สูงสุดของกราฟ

 $y = \frac{1}{4}x^2$ คือ.....

จุดต่ำสุด/สูงสุดของกราฟ

 $y = \frac{1}{5}x^2$ คือ.....

ค่าต่ำสุด/สูงสุดของกราฟ

 $y = 3x^2$ คือ.....

ค่าต่ำสุด/สูงสุดของกราฟ

 $y = \frac{1}{4}x^2$ คือ.....

ค่าต่ำสุด/สูงสุดของกราฟ

 $y = \frac{1}{5}x^2$ คือ.....

แกนสมมาตรของกราฟ

 $y = 3x^2$ คือ..... $y = \frac{1}{4}x^2$ คือ..... $y = \frac{1}{5}x^2$ คือ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 1 คาบ

หน่วยย่อย พาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a < 0$

สาระการเรียนรู้

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a < 0$

ผลการเรียนรู้

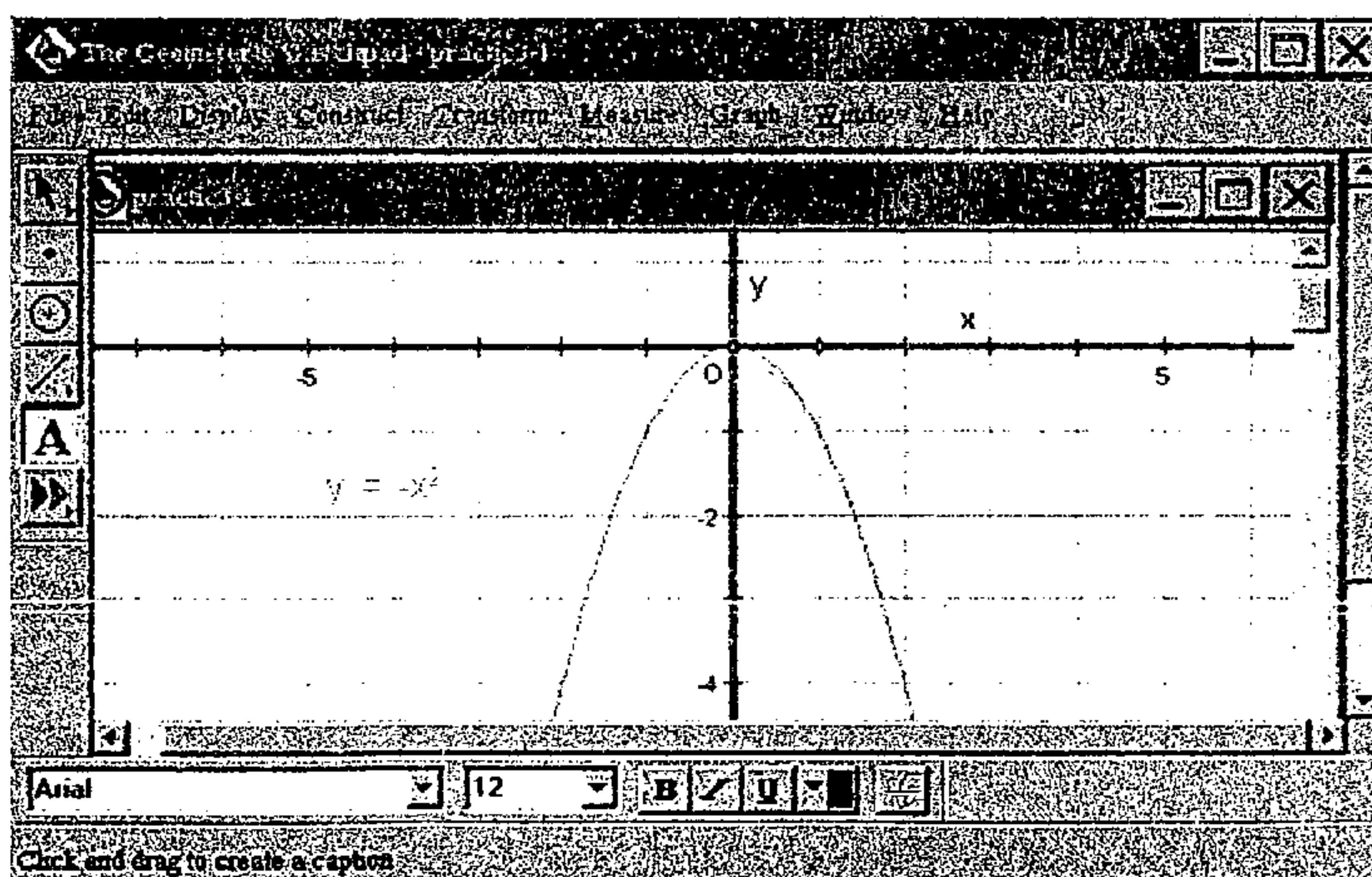
1. สามารถเขียนกราฟของสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a < 0$ ได้
2. สามารถหาจุดสูงสุด และหาค่าสูงสุด ได้
3. สามารถหาแกนสมมาตรได้

เนื้อหา

2. กรณีที่ $a = -1$ และเมื่อ $a \neq 1$

ถ้า $a = -1$ จะได้สมการคือ $y = -x^2$

เมื่อเขียนกราฟจะได้ดังรูป



จะเห็นว่าลักษณะของกราฟมีจุดสูงสุดที่จุด $(0, 0)$ หรือ y จะมีค่าสูงสุด เมื่อ $x = 0$

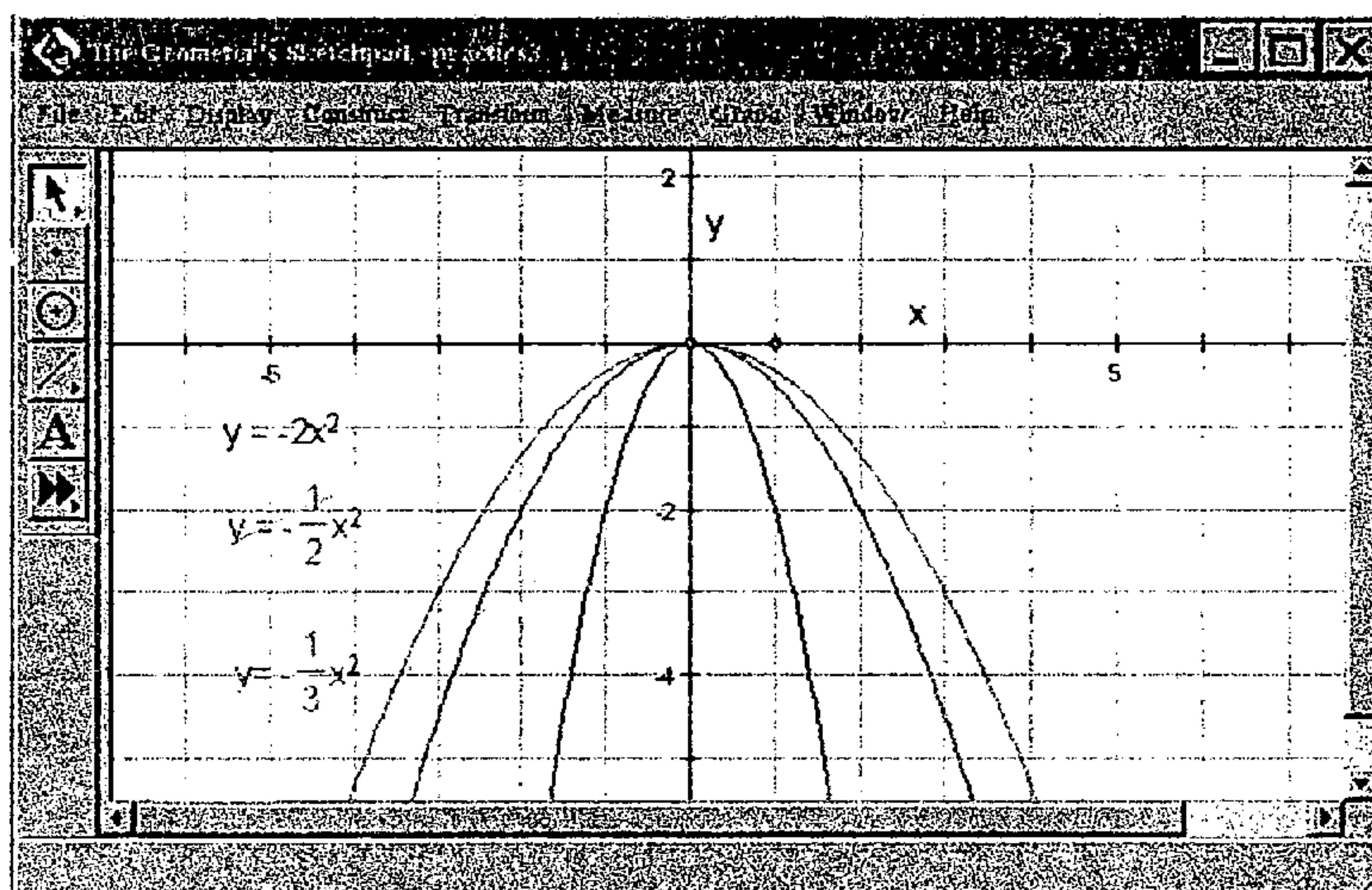
ถ้า $a \neq -1$ จะได้สมการคือ $y = -ax^2$

ตัวอย่างสมการ เช่น $y = -2x^2$

$$y = -\frac{1}{2}x^2$$

$$y = -\frac{1}{3}x^2$$

เมื่อเขียนกราฟจะได้ดังรูป



จากกราฟจะเห็นว่า

1. ลักษณะของกราฟจะมีค่าต่ำสุดที่จุด $(0, 0)$ ทุกเส้น
2. ค่าสูงสุดของ y ในสมการทั้งสามคือ 0
3. กราฟของสมการ $y = -ax^2$ เมื่อ $a < 1$ ถ้า a มีค่าน้อยลง
ลักษณะของกราฟยิ่งแคบลง
4. แกนสมมาตรของกราฟทั้ง 3 เส้น คือ แกน Y หรือ เส้นตรง $x = 0$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรม GSP
2. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติที่ 3 (ใบงานที่ 3)

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม GSP
2. ใบความรู้เรื่องสมการพาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = -ax^2$ เมื่อ $a < 0$
3. ใบงานที่ 3 เรื่องพาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = -ax^2$ เมื่อ $a < 0$
4. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 032 ของ สสวท.

การวัดและการประเมินผล

การวัด

- ใช้แบบฝึกปฏิบัติวัดความรู้และความเข้าใจ
- การทำแบบฝึกหัดเพิ่มที่กำหนดให้

การประเมิน

- จากการทำแบบฝึกปฏิบัติ(ใบงาน)
- สังเกตจากการตอบคำถาม

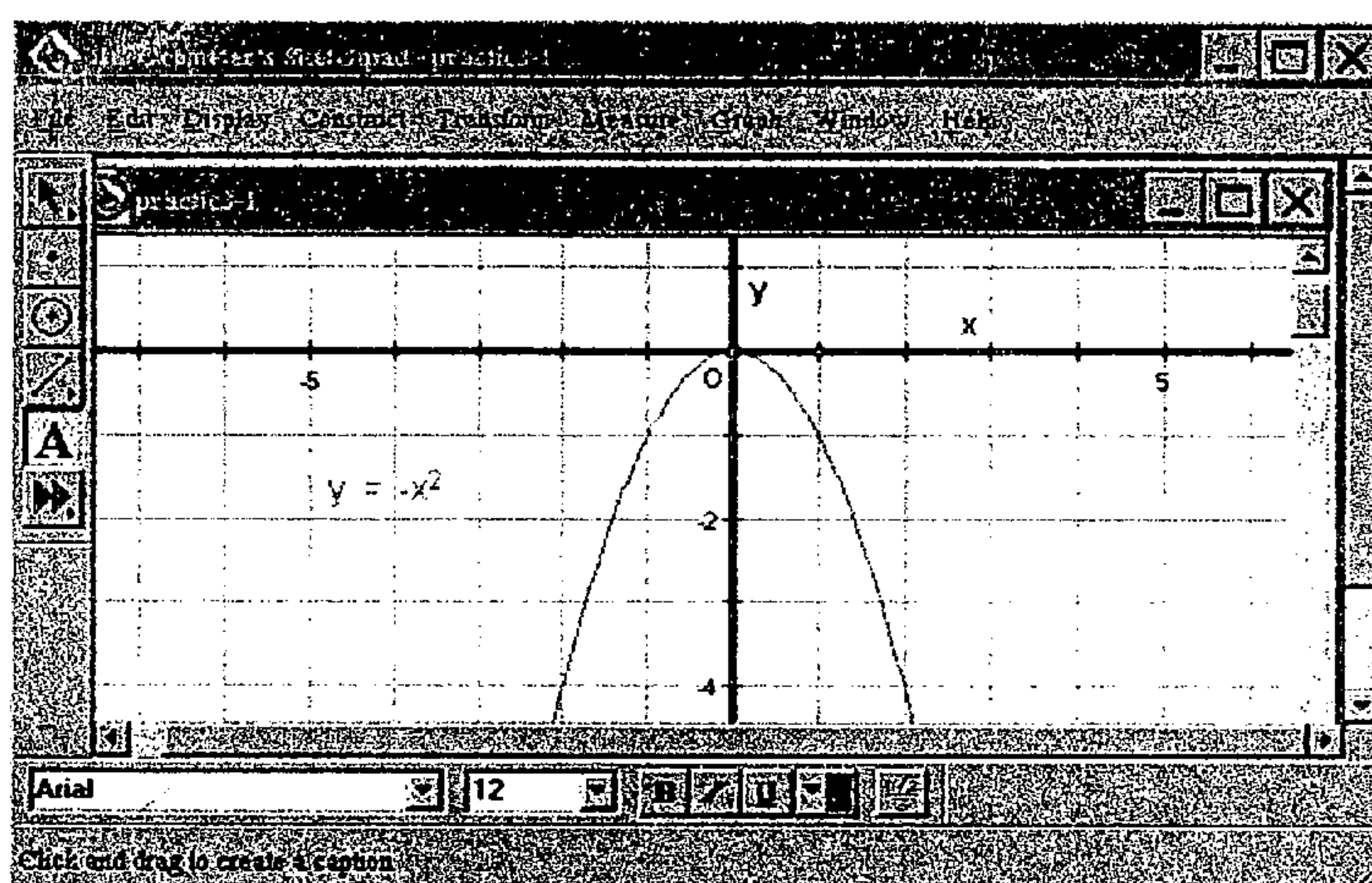
ใบความรู้ที่ 3

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$

2. กรณีที่ $a = -1$ และเมื่อ $a \neq 1$

ถ้า $a = -1$ จะได้สมการคือ $y = -x^2$

เมื่อเขียนกราฟจะได้ดังรูป



จะเห็นว่าลักษณะของกราฟมีจุดสูงสุดที่จุด $(0, 0)$ หรือ y จะมีค่าสูงสุด เมื่อ $x = 0$

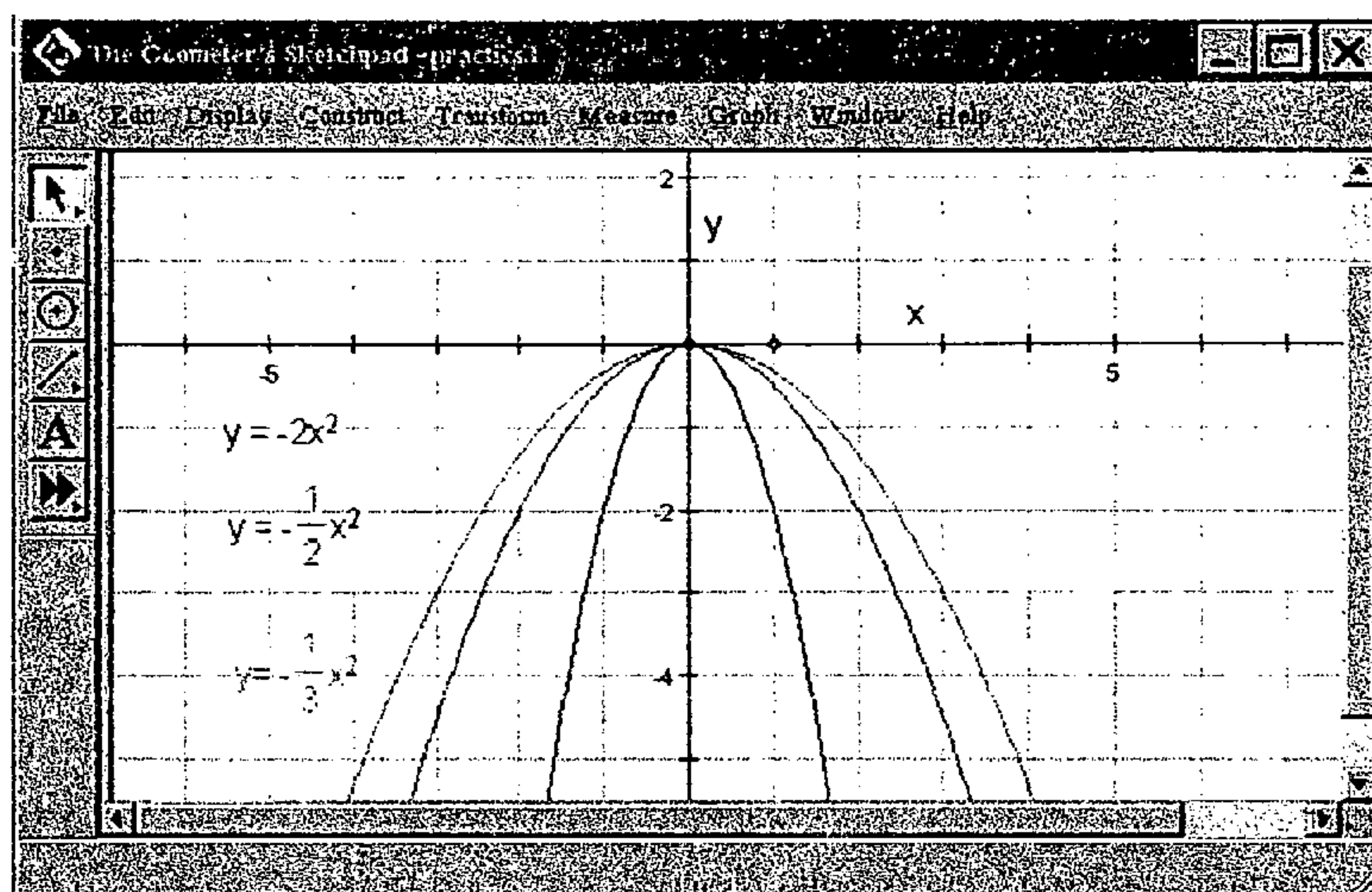
ถ้า $a \neq -1$ จะได้สมการคือ $y = -ax^2$

ตัวอย่างสมการ เช่น $y = -2x^2$

$$y = -\frac{1}{2}x^2$$

$$y = -\frac{1}{3}x^2$$

เมื่อเขียนกราฟจะได้ดังรูป



จากกราฟจะเห็นว่า

1. ลักษณะของกราฟจะมีค่าสูงสุดที่จุด $(0, 0)$ ทุกเส้น
2. ค่าสูงสุดของ y ในสมการทั้งสามคือ 0
3. กราฟของสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a < 1$ ถ้า a มีค่าน้อย
ลักษณะของกราฟยิ่งแคบลง
4. แกนสมมาตรของกราฟทั้ง 3 เส้น คือ แกน Y หรือ เส้นตรง $x = 0$

%%%%%%%%%

ใบงานที่ 3

ชื่อ.....เลขที่.....

1. ให้นักเรียนเขียนกราฟต่อไปนี้บนแกนคู่เดียวกัน

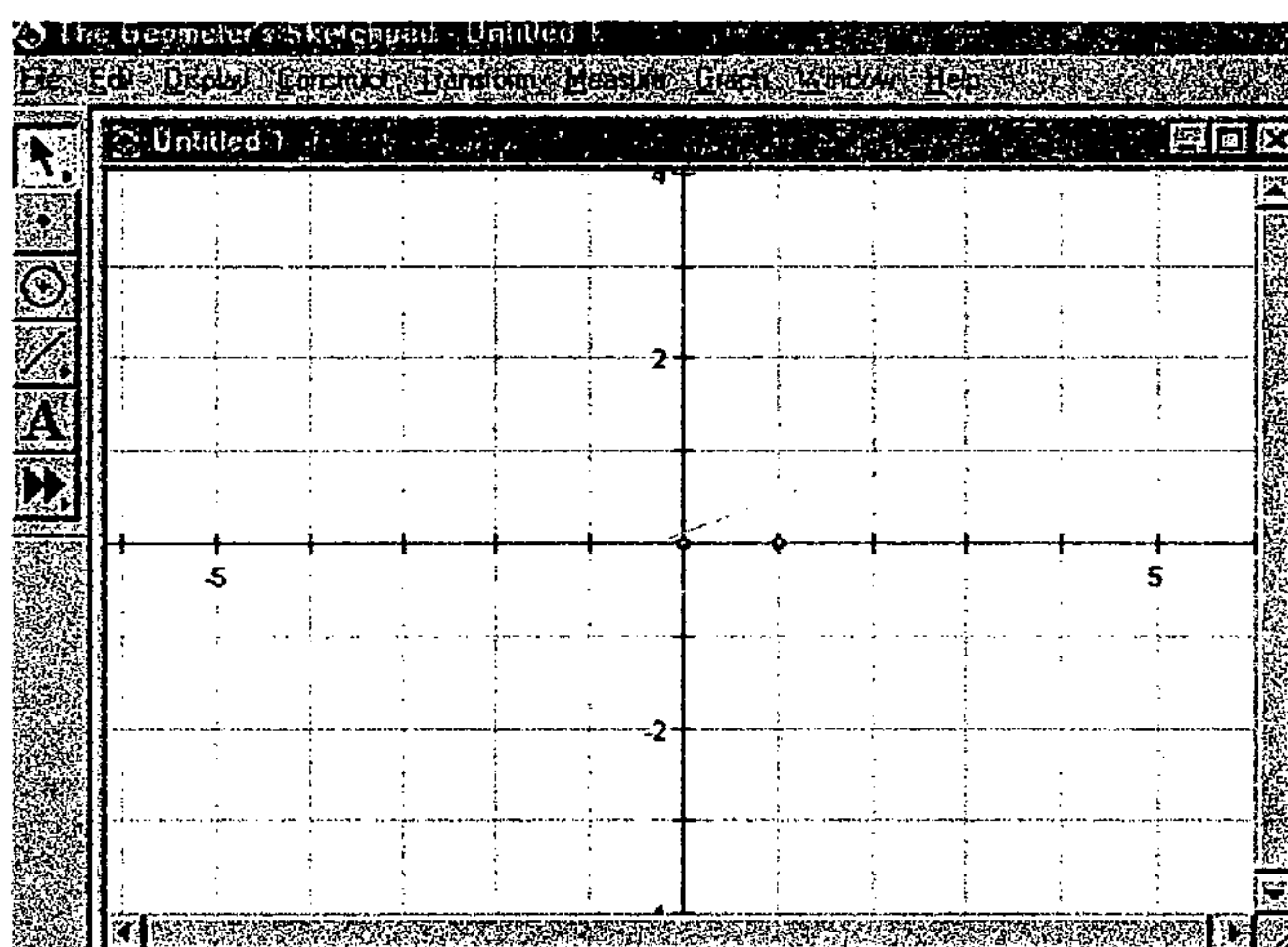
1) $y = -3x^2$

2) $y = -\frac{1}{4}x^2$

3) $y = -\frac{1}{5}x^2$

2. จงหาจุดสูงสุด ค่าสูงสุดของกราฟทั้ง 3 เส้น

3. จงหาแกนสมมาตรของกราฟทั้ง 3 เส้น



จุดสูงสุดของกราฟ $y = -3x^2$ คือ.....

$y = -\frac{1}{4}x^2$ คือ.....

$y = -\frac{1}{5}x^2$ คือ.....

ค่าสูงสุดของฟังก์ชัน $y = -3x^2$ คือ.....

$y = -\frac{1}{4}x^2$ คือ.....

$y = -\frac{1}{5}x^2$ คือ.....

แกนสมมาตรของกราฟ $y = -3x^2$ คือ.....

$$y = -\frac{1}{4}x^2 \text{ คือ.....}$$

$$y = -\frac{1}{5}x^2 \text{ คือ.....}$$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 2 คาบ

หน่วยย่อย พาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

สาระการเรียนรู้

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

ผลการเรียนรู้

1. สามารถเขียนกราฟของสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้
2. สามารถหาจุดสูงสุด และหาค่าสูงสุด ได้
3. สามารถหาแกนสมมาตรได้

เนื้อหา

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ ถ้า $k = 0$ จะได้สมการ คือ $y = ax^2$ ถ้า $k \neq 0$ จะได้สมการคือ $y = ax^2 + k$

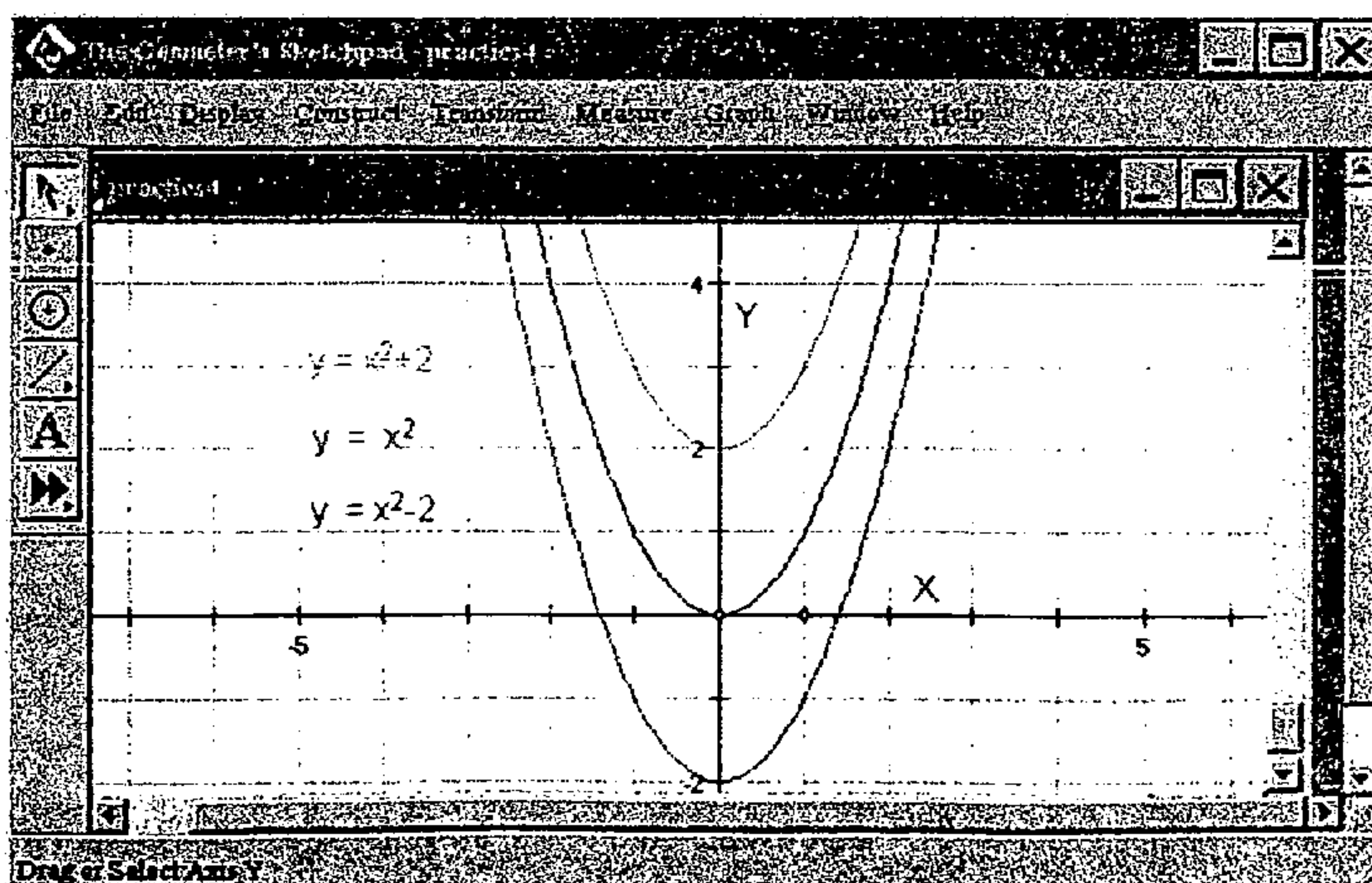
เช่น

$$y = x^2$$

$$y = x^2 + 2$$

$$y = x^2 - 2$$

เมื่อเขียนกราฟจะมีลักษณะดังรูป



จากกราฟจะพบว่า

1. กราฟของ $y = ax^2 + k$ มีลักษณะเหมือนกราฟของสมการ $y = ax^2$ เว้นแต่จุดที่ต่ำสุดซึ่งอยู่บนแกน Y จะอยู่ห่างกัน k หน่วย
2. ถ้า $k > 0$ กราฟของสมการ $y = ax^2 + k$ จะอยู่สูงกว่ากราฟของสมการ $y = ax^2$ ในทำนองเดียวกัน ถ้า $k < 0$ กราฟของสมการ $y = ax^2 + k$ จะอยู่ต่ำกว่ากราฟของสมการ $y = ax^2$
3. ถ้า $a > 0$ ค่า y จะมีค่าต่ำสุดคือ k
4. จุดต่ำสุดคือจุด $(0, k)$
5. แกนสมมาตรของกราฟทั้ง 3 เส้น คือ แกน Y หรือเส้นตรง $x = 0$

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรม GSP
2. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 4
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติที่ 4 (ใบงานที่ 4)

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม GSP
2. ใบความรู้เรื่องพาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$
3. ใบงานที่ 4 เรื่องพาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$
4. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 032 ของ สสวท.

การวัดและการประเมินผล

การวัด

- ใช้แบบฝึกปฏิบัติวัดความรู้และความเข้าใจ
- การทำแบบฝึกหัดเพิ่มที่กำหนดให้

การประเมิน

- จากการทำแบบฝึกปฏิบัติ(ใบงาน)
- สังเกตจากการตอบคำถาม

ใบความรู้ที่ 4

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

ถ้า $k = 0$ จะได้สมการ คือ $y = ax^2$

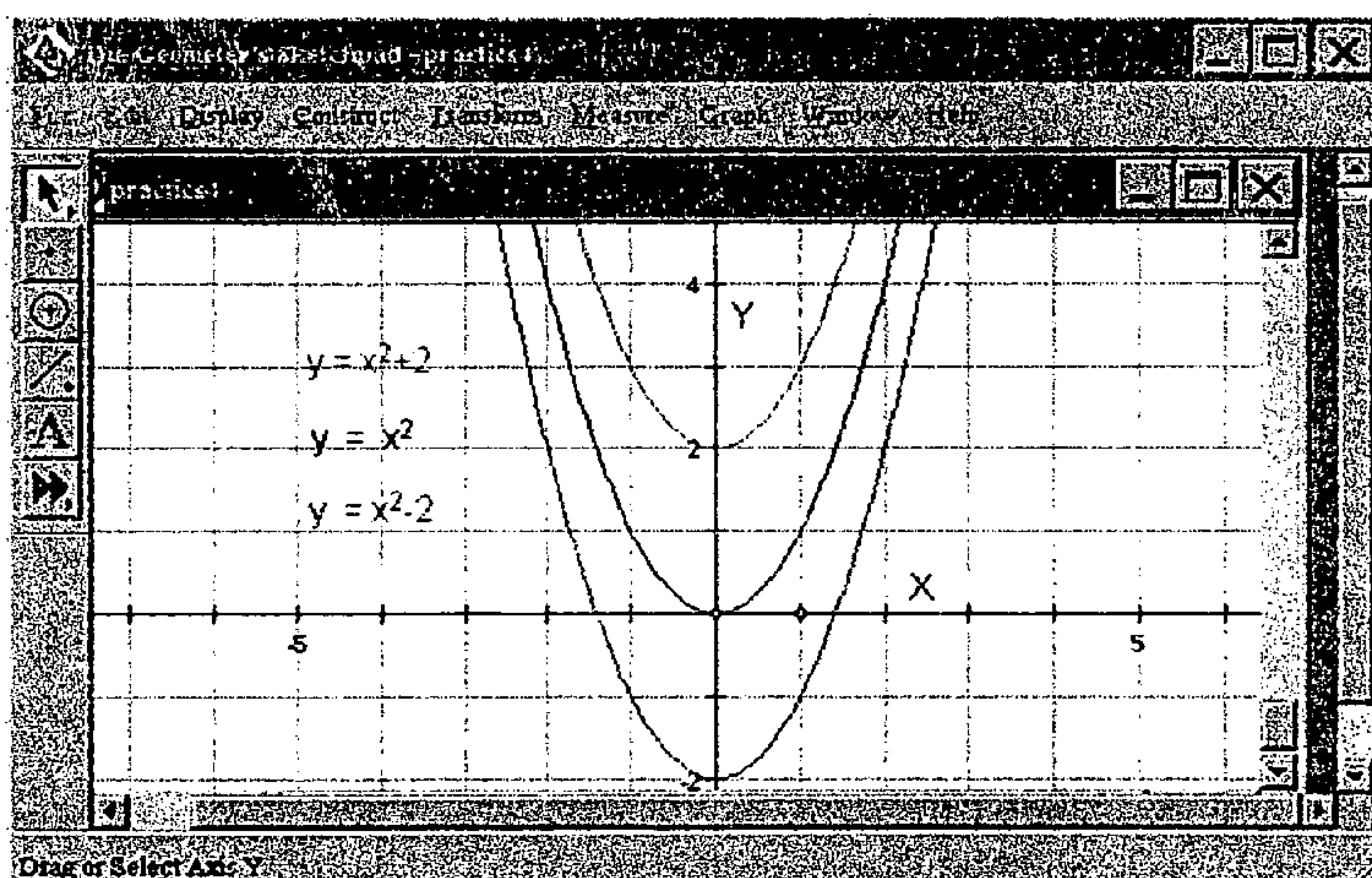
ถ้า $k \neq 0$ จะได้สมการคือ $y = ax^2 + k$

เช่น $y = x^2$

$y = x^2 + 2$

$y = x^2 - 2$

เมื่อเขียนกราฟจะมีลักษณะดังรูป



จากกราฟจะพบว่า

1. กราฟของ $y = ax^2 + k$ มีลักษณะเหมือนกราฟของสมการ $y = ax^2$ เว้นแต่จุดที่ต่ำสุดซึ่งอยู่บนแกน Y จะอยู่ห่างกัน k หน่วย
2. ถ้า $k > 0$ กราฟของสมการ $y = ax^2 + k$ จะอยู่สูงกว่ากราฟของสมการ $y = ax^2$ ในทำนองเดียวกัน ถ้า $k < 0$ กราฟของสมการ $y = ax^2 + k$ จะอยู่ต่ำกว่ากราฟของสมการ $y = ax^2$
3. ถ้า $a > 0$ ค่า y จะมีค่าต่ำสุดคือ k
4. จุดต่ำสุดคือจุด $(0, k)$
5. แกนสมมาตรของกราฟทั้ง 3 เส้น คือ แกน Y หรือเส้นตรง $x = 0$

ใบงานที่ 4

ชื่อ.....เลขที่.....

1. ให้นักเรียนเขียนกราฟต่อไปนี้บนแกนคู่เดียวกัน

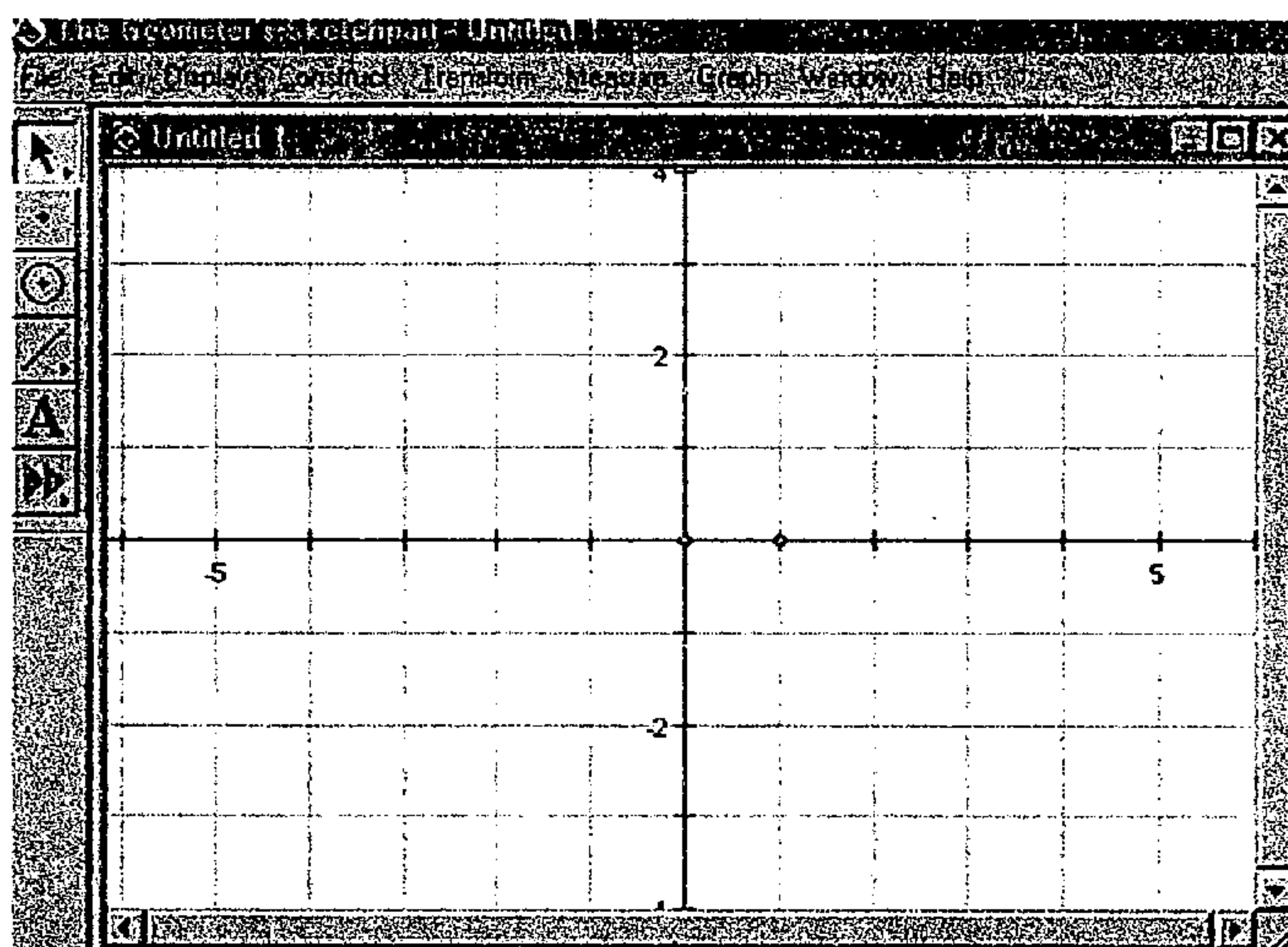
1) $y = x^2 + 3$

2) $y = x^2 - 1$

3) $y = 2x^2 + 1$

2. จงหาจุดต่ำสุด ค่าต่ำสุดของ y

4. จงหาแกนสมมาตรของกราฟทั้ง 3 เส้น

จุดต่ำสุดคือของกราฟ $y = x^2 + 3$ คือ..... $y = x^2 - 3$ คือ..... $y = 2x^2 + 1$ คือ.....ค่าต่ำสุดของ y $y = x^2 + 3$ คือ..... $y = x^2 - 3$ คือ..... $y = 2x^2 + 1$ คือ.....แกนสมมาตรของกราฟ $y = x^2 + 3$ คือ..... $y = x^2 - 3$ คือ..... $y = 2x^2 + 1$ คือ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 คาบ

หน่วยย่อย พาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

สาระการเรียนรู้

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

ผลการเรียนรู้

1. สามารถเขียนกราฟของสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้
2. สามารถหาจุดต่ำสุด และหาค่าต่ำสุด ได้
3. สามารถหาแกนสมมาตรได้

เนื้อหา

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ ถ้า $h = 0$ จะได้สมการคือ $y = ax^2 + k$ ซึ่งได้กล่าวไปแล้วถ้า $h = 0$ และ $k = 0$ จะได้สมการคือ $y = ax^2$ ซึ่งได้กล่าวไปแล้วกรณีที่ 1 ถ้า $h \neq 0$ และ $k = 0$ จะได้สมการ คือ $y = a(x-h)^2$

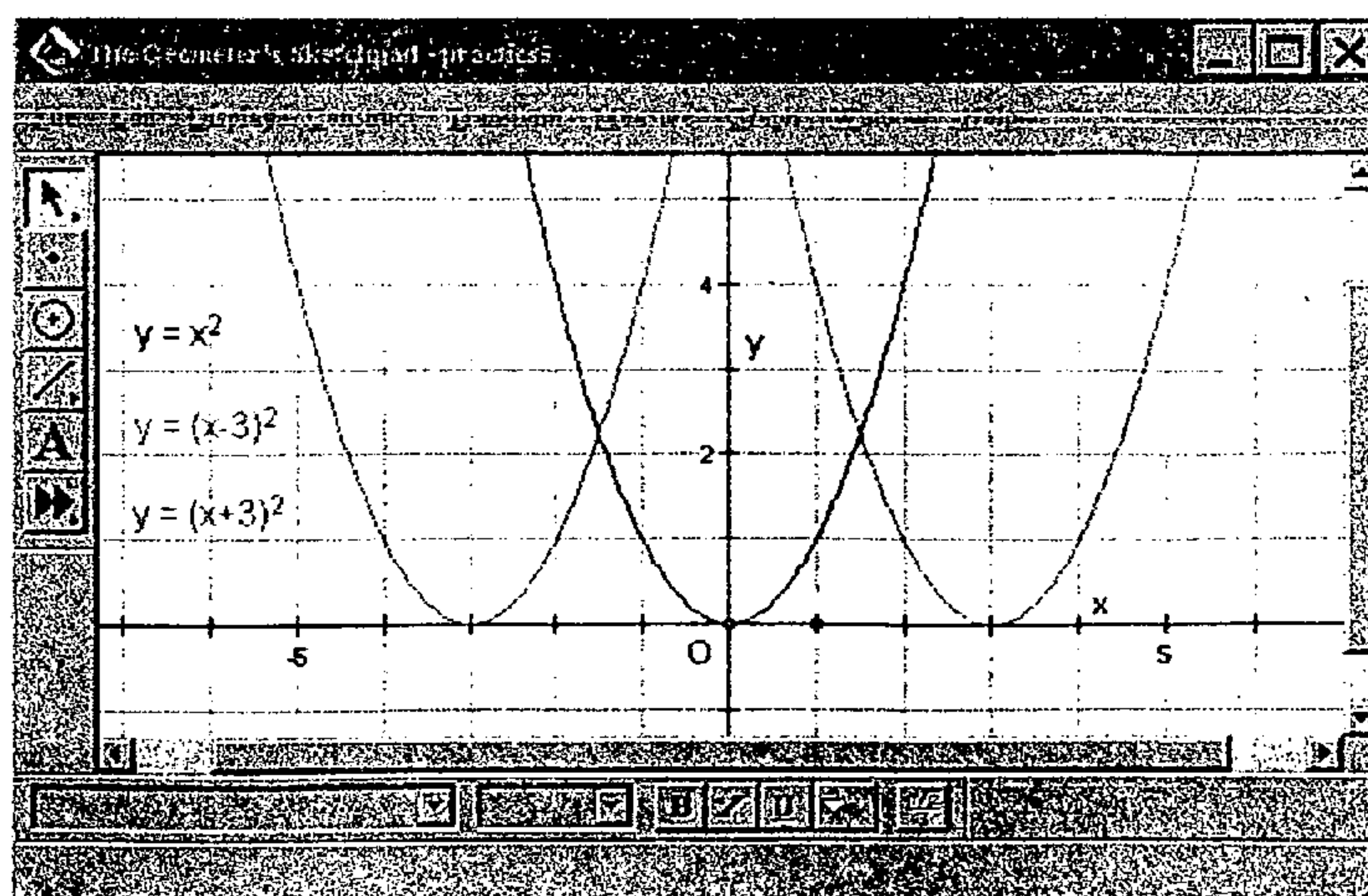
ตัวอย่างสมการเช่น

$$y = x^2$$

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

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

เมื่อเขียนกราฟจะมีลักษณะดังรูป



จากกราฟจะพบว่า

1. กราฟของ $y = a(x - h)^2$ มีลักษณะเหมือนกราฟของสมการ $y = ax^2$ เว้นแต่จุดที่ต่ำสุดซึ่งอยู่บนแกน X จะอยู่ทางด้านขวาหรือทางซ้ายเป็นระยะ h หน่วย
2. จุดต่ำสุดของกราฟคือจุด $(h, 0)$
3. แกนสมมาตรของกราฟคือเส้นตรง $x = h$

โดยที่ ถ้า $h > 0$ แกนสมมาตรจะอยู่ทางขวาของแกน Y

ถ้า $h < 0$ แกนสมมาตรจะอยู่ทางซ้ายของแกน Y

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรม GSP
2. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 5
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติที่ 5 (ใบงานที่ 5)

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม GSP
2. ใบความรู้เรื่องพาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$
3. ใบงานที่ 4 เรื่องพาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$
4. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 032 ของ สสวท.

การวัดและการประเมินผล

การวัด

- ใช้แบบฝึกปฏิบัติวัดความรู้และความเข้าใจ
- การทำแบบฝึกหัดเพิ่มที่กำหนดให้

การประเมิน

- จากการทำแบบฝึกปฏิบัติ(ใบงาน)
- สังเกตจากการตอบคำถาม

ใบความรู้ที่ 5

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

ถ้า $h = 0$ จะได้สมการคือ $y = ax^2 + k$ ซึ่งได้กล่าวไปแล้ว

ถ้า $h = 0$ และ $k = 0$ จะได้สมการคือ $y = ax^2$ ซึ่งได้กล่าวไปแล้ว

กรณีที่ 1 ถ้า $h \neq 0$ และ $k = 0$ จะได้สมการ คือ $y = a(x-h)^2$

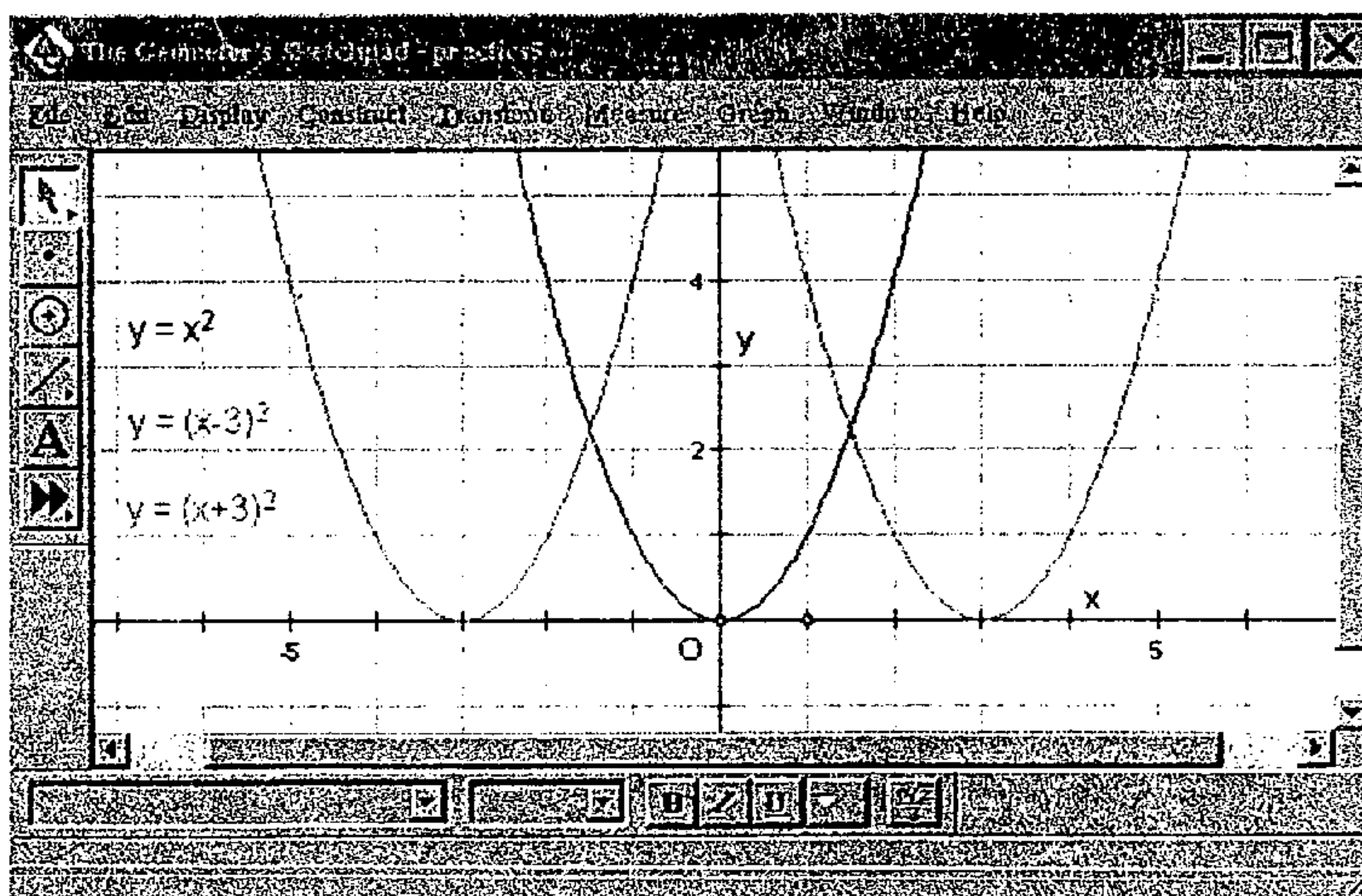
ตัวอย่างสมการเช่น

$$y = x^2$$

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

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

เมื่อเขียนกราฟจะมีลักษณะดังรูป



จากกราฟจะพบว่า

1. กราฟของ $y = a(x-h)^2$ มีลักษณะเหมือนกราฟของสมการ $y = ax^2$ เว้นแต่จุดที่ต่ำสุดซึ่งอยู่บนแกน X จะอยู่ทางด้านขวาหรือทางซ้ายเป็นระยะ h หน่วย

2. จุดต่ำสุดของกราฟคือจุด $(h, 0)$

3. แกนสมมาตรของกราฟคือเส้นตรง $x = h$

โดยที่ ถ้า $h > 0$ แกนสมมาตรจะอยู่ทางขวาของแกน Y

ถ้า $h < 0$ แกนสมมาตรจะอยู่ทางซ้ายของแกน Y

ใบงานที่ 5

ชื่อ.....เลขที่.....

ข้อ ก.

1. ให้นักเรียนเขียนกราฟต่อไปนี้บนแกนคู่เดียวกัน

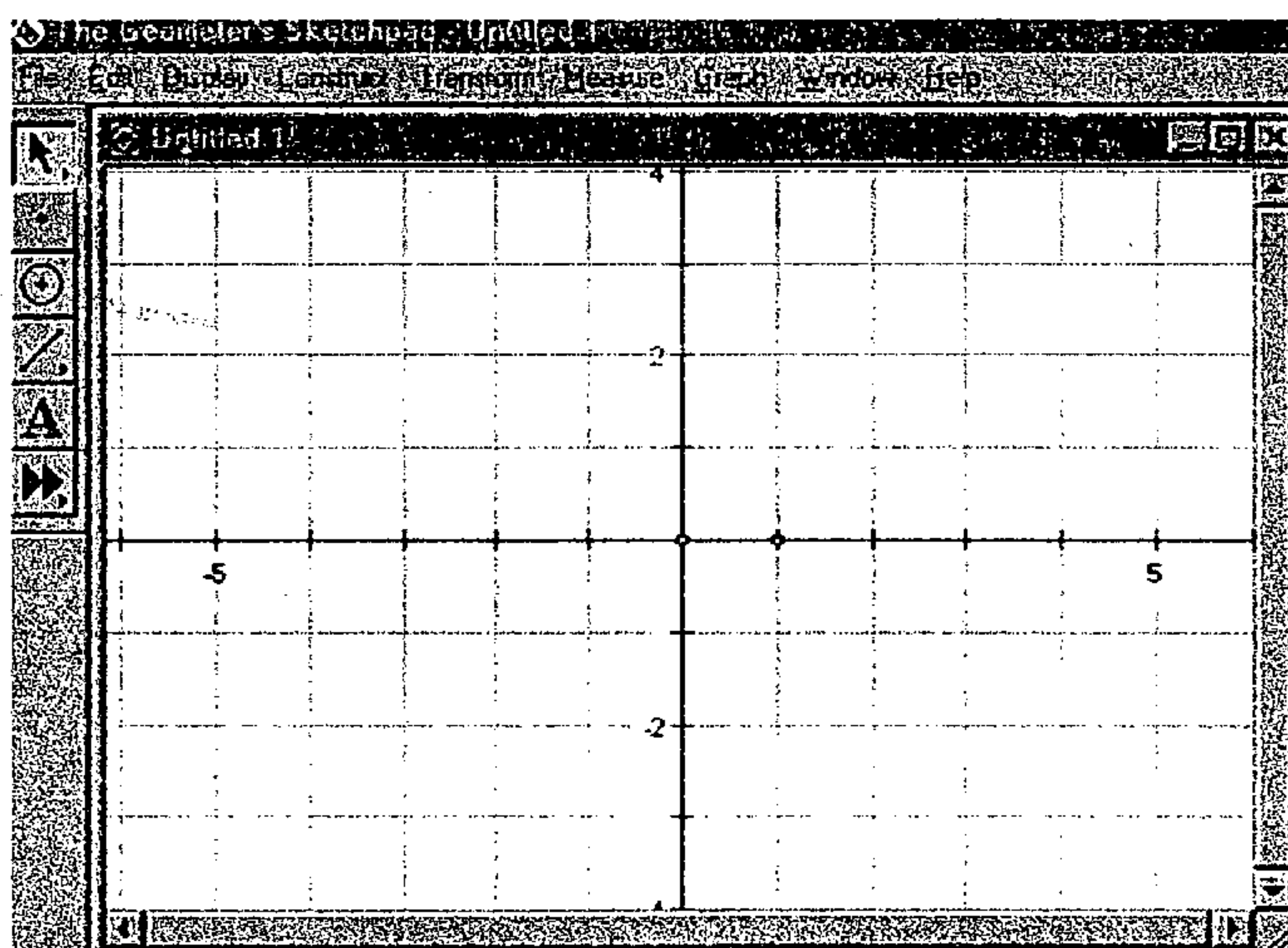
1) $y = \frac{3}{4}x^2$

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

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

2. จงหาจุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุด ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของกราฟทั้ง 3 เส้น

3. จงหาแกนสมมาตรของกราฟทั้ง 3 เส้น

จุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุดคือของกราฟ $y = \frac{3}{4}x^2$ คือ.....จุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุดคือของกราฟ $y = \frac{3}{4}(x + 3)^2$ คือ.....จุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุดคือของกราฟ $y = \frac{3}{4}(x - 3)^2$ คือ.....ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของฟังก์ชัน $y = \frac{3}{4}x^2$ คือ.....ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของฟังก์ชัน $y = \frac{3}{4}(x + 3)^2$ คือ.....ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของฟังก์ชัน $y = \frac{3}{4}(x - 3)^2$ คือ.....

แกนสมมาตรของกราฟ $y = \frac{3}{4}x^2$ คือ.....

$y = \frac{3}{4}(x + 3)^2$ คือ.....

$y = \frac{3}{4}(x - 3)^2$ คือ.....

ข้อ ข.

1. ให้นักเรียนเขียนกราฟต่อไปนี้บนแกนคู่เดียวกัน

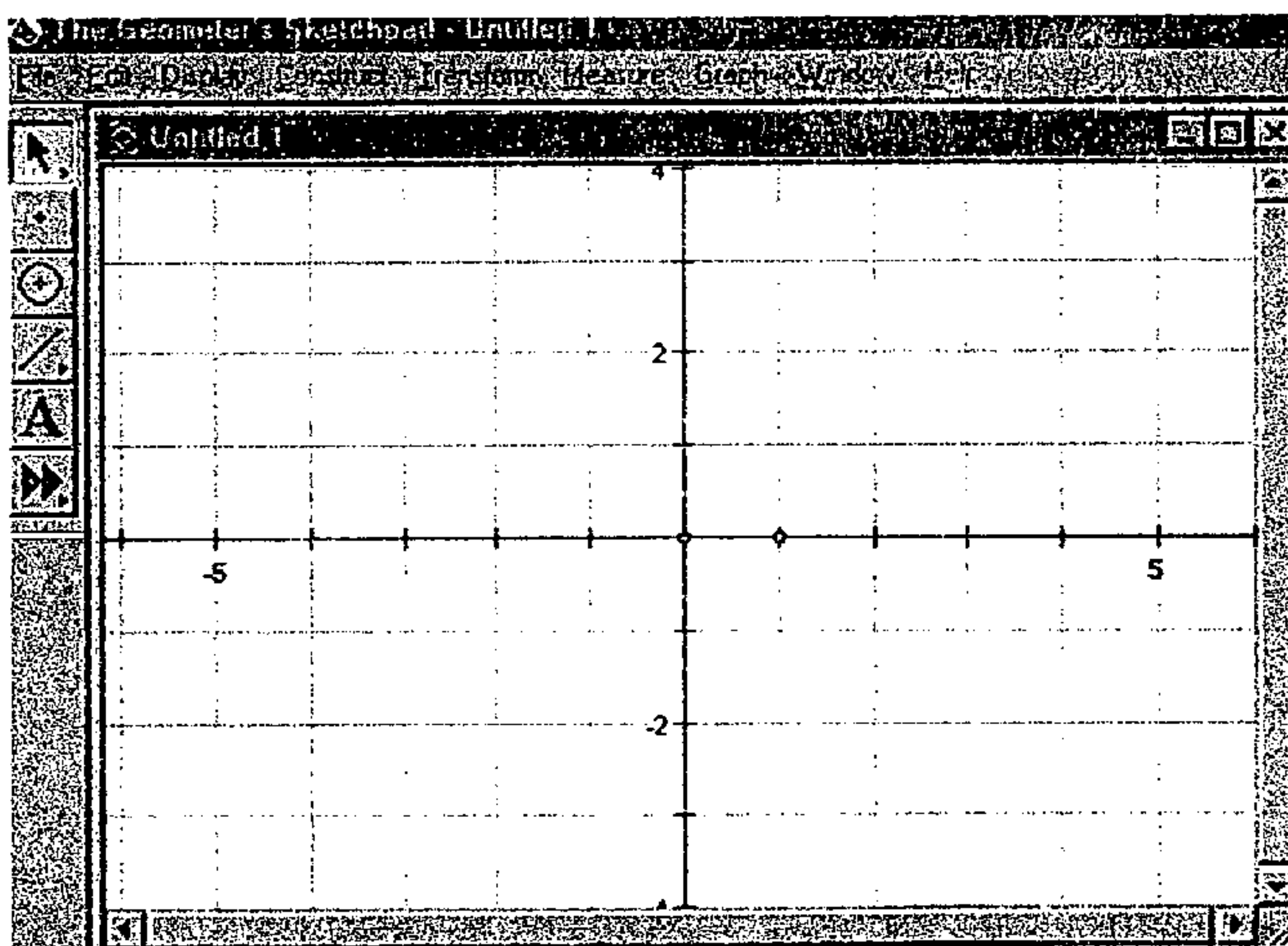
1) $y = -x^2$

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

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

2. จงหาจุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุด ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของกราฟทั้ง 3 เส้น

3. จงหาแกนสมมาตรของกราฟทั้ง 3 เส้น



จุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุดคือของกราฟ $y = -x^2$ คือ.....

จุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุดคือของกราฟ $y = -(x + 2)^2$ คือ.....

จุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุดคือของกราฟ $y = -(x - 2)^2$ คือ.....

ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของฟังก์ชัน $y = -x^2$ คือ.....

ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของฟังก์ชัน $y = -(x + 2)^2$ คือ.....

ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของฟังก์ชัน $y = -(x - 2)^2$ คือ.....

แกนสมมาตรของกราฟ $y = -x^2$ คือ.....

$y = -(x + 2)^2$ คือ.....

$y = -(x - 2)^2$ คือ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 1 คาบ

หน่วยย่อย พาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

สาระการเรียนรู้

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

ผลการเรียนรู้

1. สามารถเขียนกราฟของสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้
2. สามารถหาจุดสูงสุด หรือต่ำสุด และหาค่าสูงสุดหรือต่ำสุด ได้
3. สามารถหาแกนสมมาตรได้

เนื้อหา

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ กรณีที่ 2 ถ้า $h \neq 0$ และ $k \neq 0$ จะได้สมการ คือ $y = a(x-h)^2 + k$

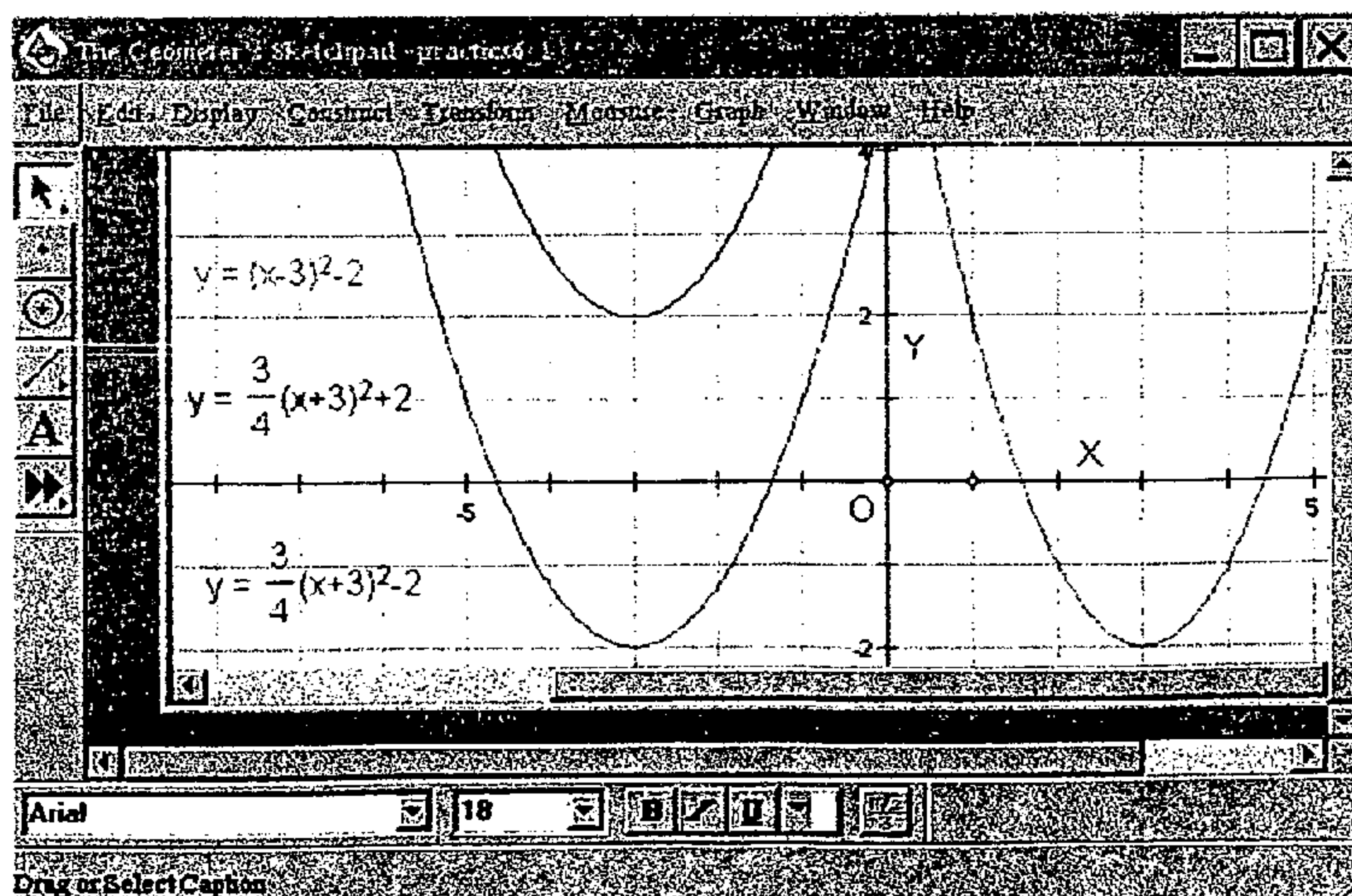
ตัวอย่างสมการเช่น

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

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

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

เมื่อเขียนกราฟจะมีลักษณะดังรูป



จากกราฟจะพบว่า

1. จุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดคือจุด (h, k)
2. แกนสมมาตรของกราฟคือ เส้นตรง $x = h$
3. ถ้า $h > 0$ แกนสมมาตรจะอยู่ทางขวาของแกน Y
4. จุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดของกราฟเปลี่ยนไปตามค่า k หรือ h
5. ถ้า $b > 0$ จุดสูงสุดอยู่บนแกน X
ถ้า $b < 0$ จุดสูงสุดจะอยู่ใต้แกน X
6. ถ้า $a > 0$ ค่าต่ำสุดคือค่า k
ถ้า $a < 0$ ค่าสูงสุดคือค่า k

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรม GSP
2. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 6
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติที่ 6 (ใบงานที่ 6)

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม GSP
2. ใบความรู้เรื่องพาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$
3. ใบงานที่ 6 เรื่องพาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$
4. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 032 ของ สสวท.

การวัดและการประเมินผล

การวัด

- ใช้แบบฝึกปฏิบัติวัดความรู้และความเข้าใจ
- การทำแบบฝึกหัดเพิ่มที่กำหนดให้

การประเมิน

- จากการทำแบบฝึกปฏิบัติ(ใบงาน)
- สังเกตจากการตอบคำถาม

ใบความรู้ที่ 6

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x-h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$

กรณีที่ 2 ถ้า $h \neq 0$ และ $k \neq 0$ จะได้สมการ คือ $y = a(x-h)^2 + k$

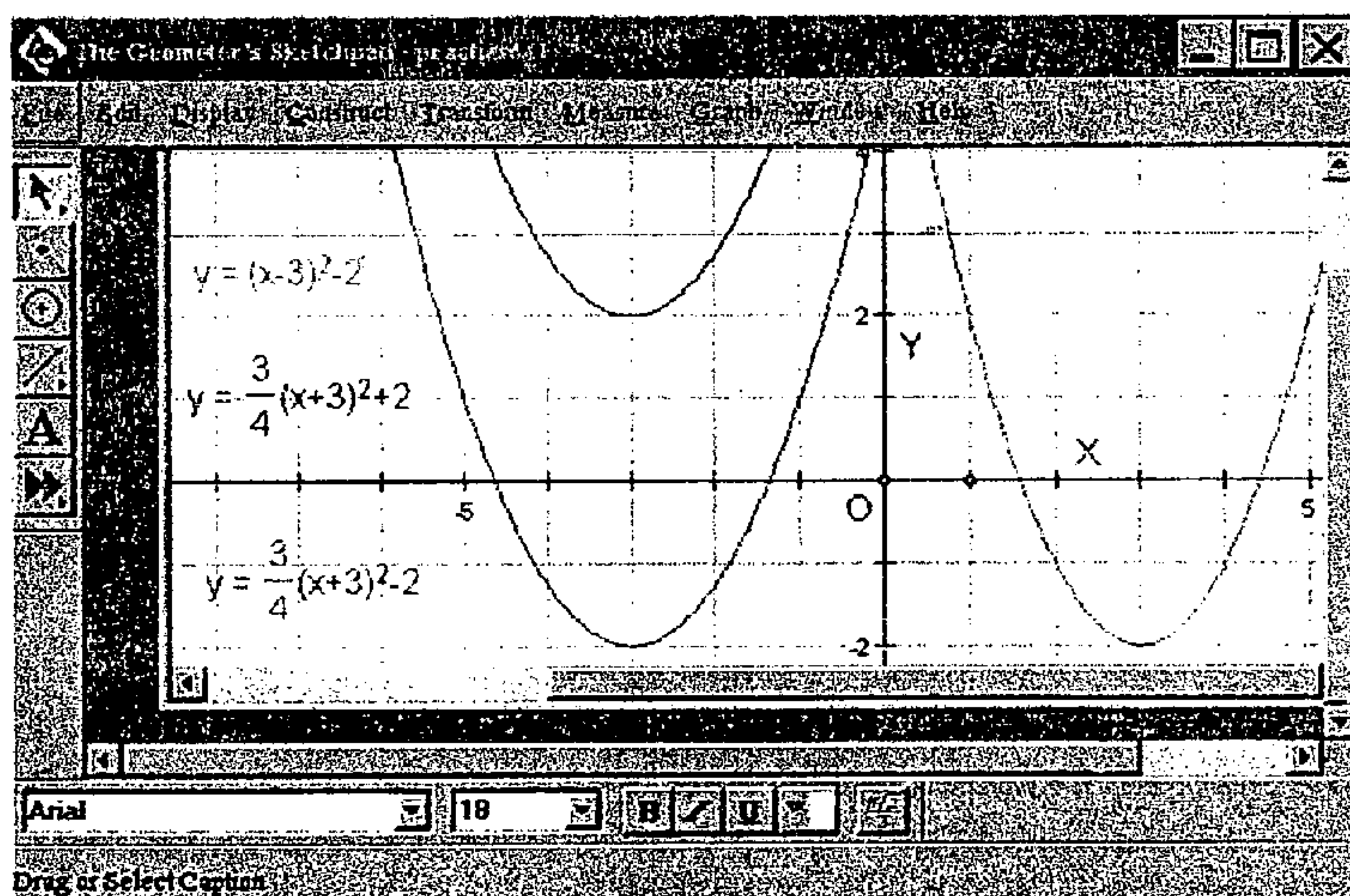
ตัวอย่างสมการเช่น

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

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

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

เมื่อเขียนกราฟจะมีลักษณะดังรูป



จากกราฟจะพบว่า

1. จุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดคือจุด (h, k)
2. แกนสมมาตรของกราฟคือ เส้นตรง $x = h$
3. ถ้า $h > 0$ แกนสมมาตรจะอยู่ทางขวาของแกน Y
4. จุดสูงสุดหรือจุดต่ำสุดของกราฟเปลี่ยนไปตามค่า k หรือ h
5. ถ้า $b > 0$ จุดสูงสุดอยู่เหนือแกน X
ถ้า $b < 0$ จุดสูงสุดจะอยู่ใต้แกน X
6. ถ้า $a > 0$ ค่าต่ำสุดคือค่า k
ถ้า $a < 0$ ค่าสูงสุดคือค่า k

ใบงานที่ 6

ชื่อ.....เลขที่.....

1. ให้นักเรียนเขียนกราฟต่อไปนี้บนแกนคู่เดียวกัน

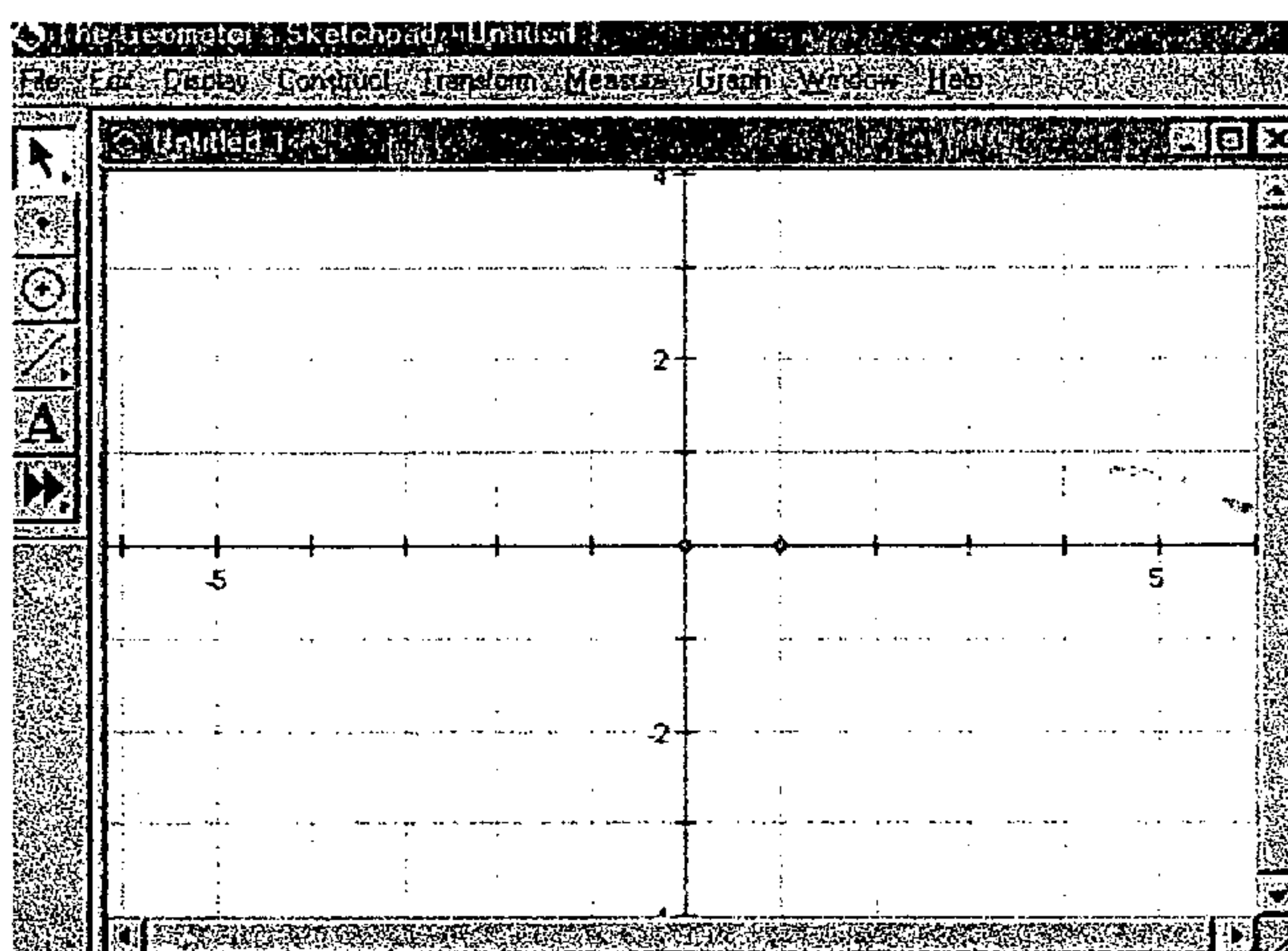
1) $y = -(x - 2)^2 + 1$

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

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

2. จงหาจุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุด ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของกราฟทั้ง 3 เส้น

3. จงหาแกนสมมาตรของกราฟทั้ง 3 เส้น



จุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุดคือของกราฟ $y = -(x - 2)^2 + 1$ คือ.....

จุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุดคือของกราฟ $y = -(x - 2)^2 + 3$ คือ.....

จุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุดคือของกราฟ $y = -(x - 2)^2 - 3$ คือ.....

ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของฟังก์ชัน $y = -(x - 2)^2 + 1$ คือ.....

ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของฟังก์ชัน $y = -(x - 2)^2 + 3$ คือ.....

ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของฟังก์ชัน $y = -(x - 2)^2 - 3$ คือ.....

แกนสมมาตรของกราฟ $y = -(x - 2)^2 + 1$ คือ.....

$y = -(x - 2)^2 + 3$ คือ.....

$y = -(x - 2)^2 - 3$ คือ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

วิชา คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 2 คาบ

หน่วยย่อย พาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

สาระการเรียนรู้

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

ผลการเรียนรู้

1. สามารถเขียนกราฟของสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ ได้
2. สามารถหาจุดสูงสุด หรือต่ำสุด และหาค่าสูงสุดหรือต่ำสุด ได้
3. สามารถหาแกนสมมาตรได้

เนื้อหา

การเขียนกราฟพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

ตัวอย่างสมการเช่น

$$y = x^2 - 2x + 2$$

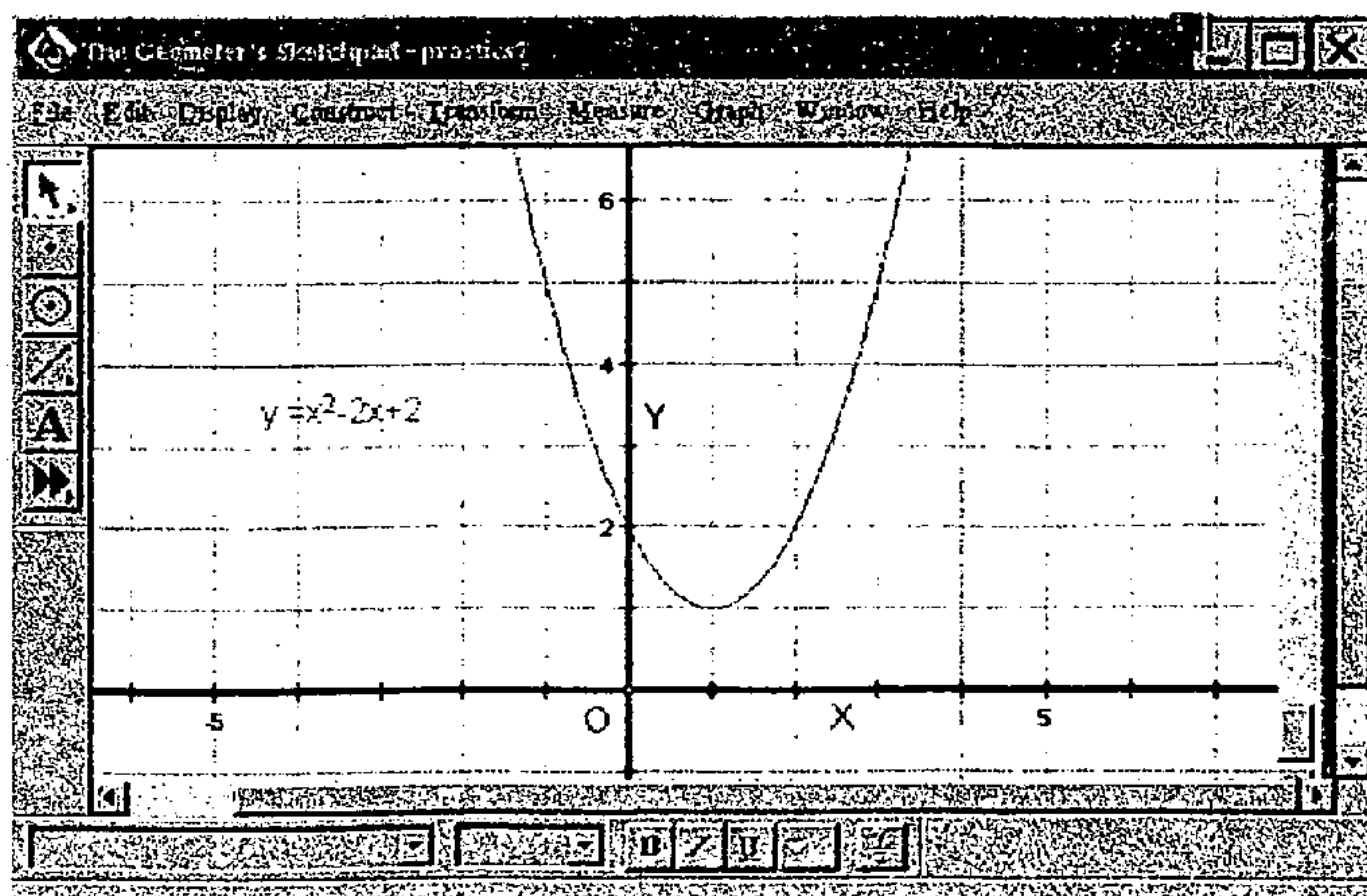
ในการเขียนกราฟนิยมเป็นรูปสมการให้เป็น $y = a(x - h)^2 + k$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 2x + 2 \\ &= x^2 - 2x + 1 + 1 \\ &= (x^2 - 2x + 1) + 1 \\ &= (x - 1)^2 + 1 \end{aligned}$$

เทียบกับ $y = a(x - h)^2 + k$ จะได้ $a = 1, h = 1, k = 1$ ดังนั้นกราฟจะมีลักษณะหงายมีจุดต่ำสุดอยู่ที่จุด $(1, 1)$ ค่าต่ำสุดหรือค่า y มีค่า 1แกนสมมาตรคือเส้นตรง $x = 1$

เมื่อเขียนกราฟจะมีลักษณะดังรูป



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรม GSP
2. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 7
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติที่ 7 (ใบงานที่ 7)

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม GSP
2. ใบความรู้เรื่องพาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$
3. ใบงานที่ 7 เรื่องพาราโบลาที่กำหนดโดยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$
4. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 032 ของ สสวท.

การวัดและการประเมินผล

การวัด

- ใช้แบบฝึกปฏิบัติวัดความรู้และความเข้าใจ
- การทำแบบฝึกหัดเพิ่มที่กำหนดให้

การประเมิน

- จากการทำแบบฝึกปฏิบัติ(ใบงาน)
- สังเกตจากการตอบคำถาม

ใบความรู้ที่ 7

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$

ตัวอย่างสมการเช่น

$$y = x^2 - 2x + 2$$

ในการเขียนกราฟนิยมเป็นรูปสมการให้เป็น $y = a(x - h)^2 + k$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 2x + 2 \\ &= x^2 - 2x + 1 + 1 \\ &= (x^2 - 2x + 1) + 1 \\ &= (x - 1)^2 + 1 \end{aligned}$$

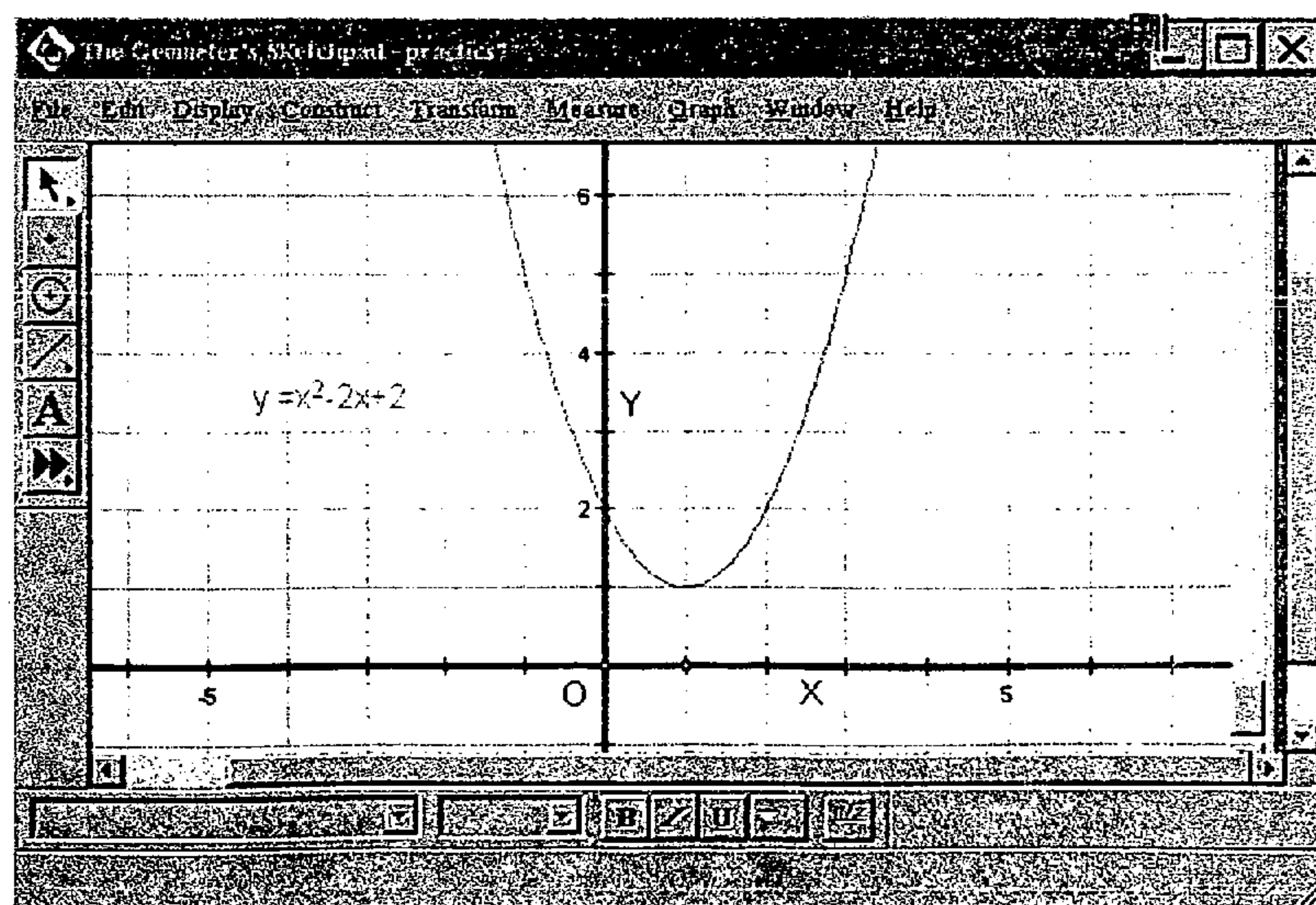
เทียบกับ $y = a(x - h)^2 + k$ จะได้ $a = 1, h = 1, k = 1$

ดังนั้นกราฟจะมีลักษณะหงายมีจุดต่ำสุดอยู่ที่จุด $(1, 1)$ คือจุด (h, k)

ค่าต่ำสุดหรือค่า y มีค่า 1 (ค่า k)

แกนสมมาตรคือเส้นตรง $x = 1$ ($x = h$)

เมื่อเขียนกราฟจะมีลักษณะดังรูป



ใบงานที่ 7

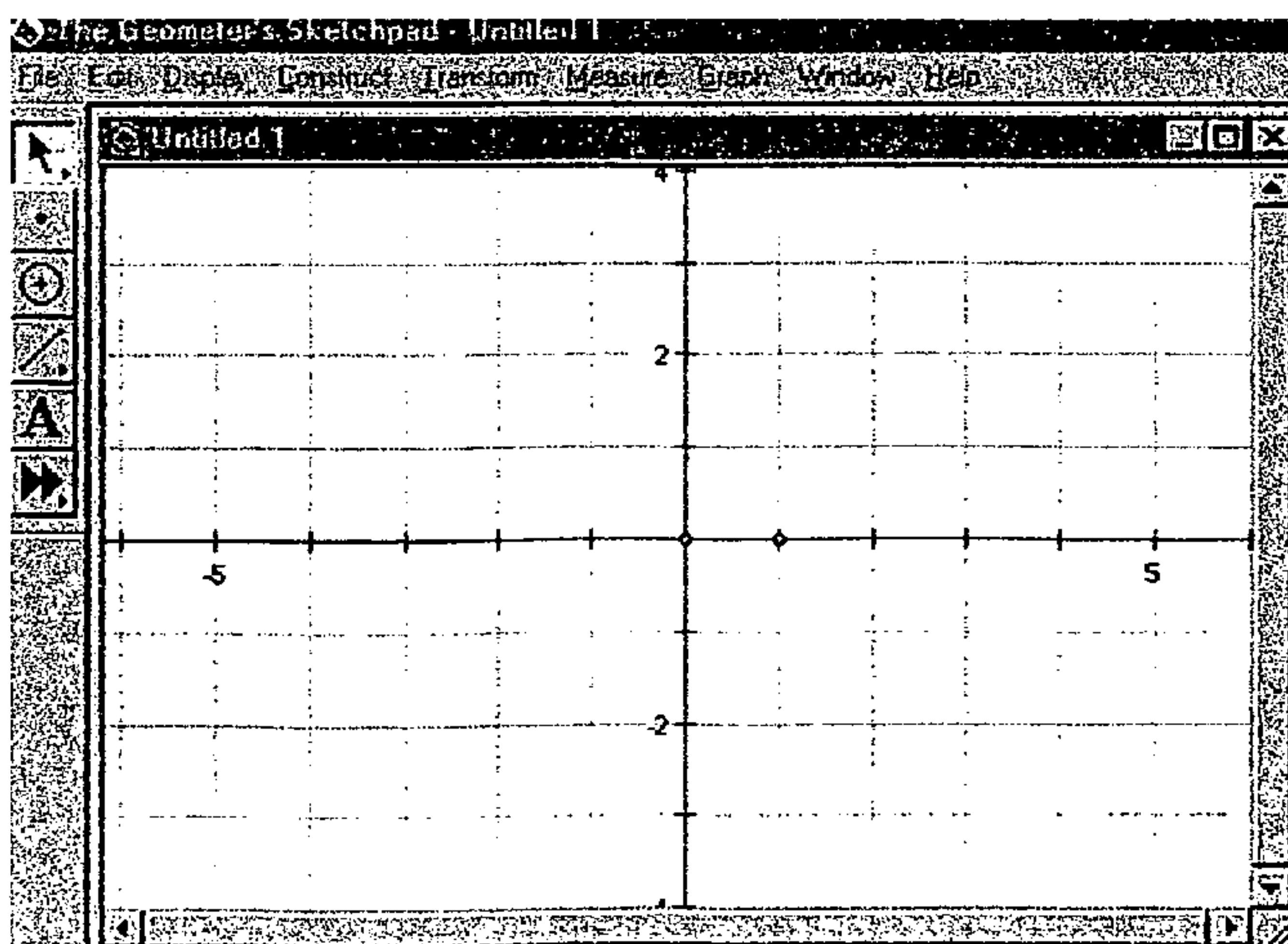
ชื่อ.....เลขที่.....

ข้อ ก.

- ให้นักเรียนเขียนกราฟของ $y = x^2 + 4x + 2$
- จงหาจุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุด ค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุดของกราฟ
- จงหาแกนสมมาตรของกราฟ

วิธีทำ

เมื่อเขียนกราฟตรวจสอบจะได้ดังรูป



ภาคผนวก ค

-คู่มือการใช้โปรแกรม GSP

คู่มือการใช้โปรแกรม GSP

1. อุปกรณ์ที่จำเป็น

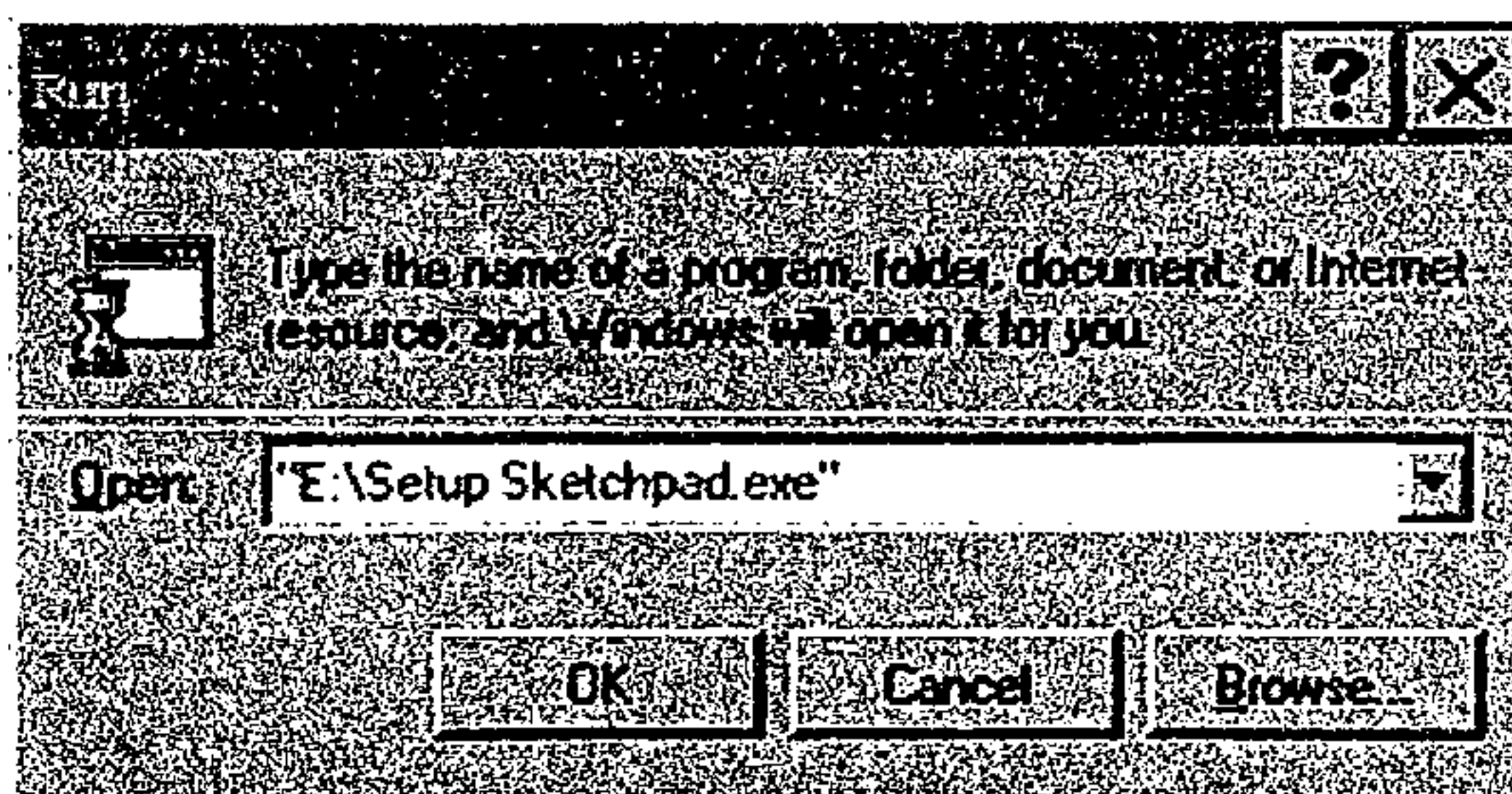
อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการใช้โปรแกรม GSP มีดังนี้

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ 80486 หรือที่มีสมรรถนะสูงกว่า พร้อมทั้งแป้นพิมพ์ เมาส์ จอสี และเครื่องพิมพ์ (เพื่อพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์)
2. มีหน่วยความจำชั่วคราว(Ram) อย่างน้อย 4 MB
3. หน่วยขับเคลื่อนจานแม่เหล็กขนาด 3.5 นิ้ว (3.5 " Floppy Disk Drive)
4. ระบบปฏิบัติการ MS-DOS และ Microsoft Windows 95 หรือสูงกว่า
5. หน่วยจานบันทึกแม่เหล็กแบบแข็ง (Hard Disk หรือ Fixed Disk) สำหรับติดตั้งโปรแกรม GSP ซึ่งจะต้องมีที่ว่างเหลืออย่างน้อย 20 MB
6. CD-Rom Drive สำหรับใส่แผ่น CD เพื่อติดตั้งโปรแกรม

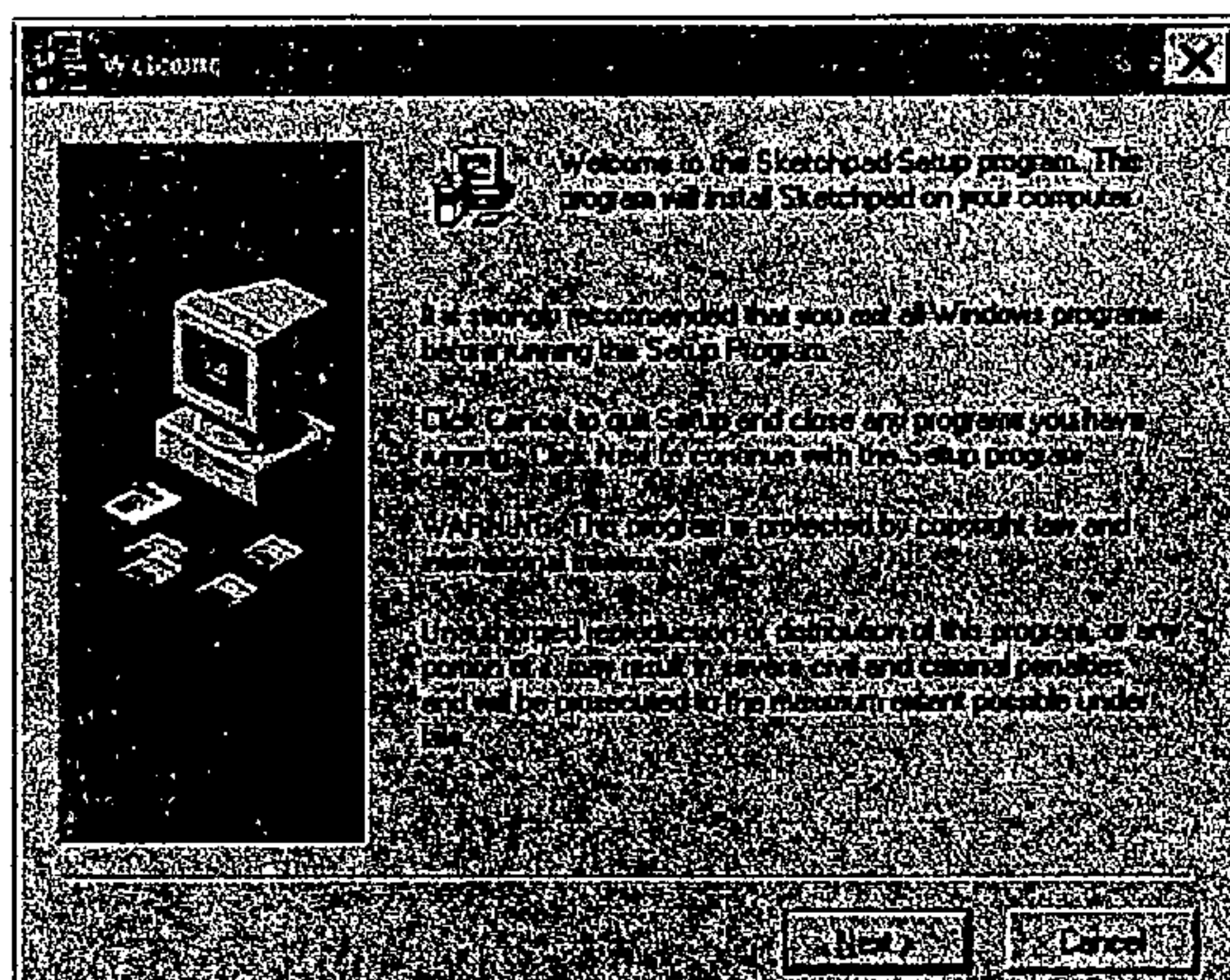
2. การติดตั้งโปรแกรม GSP

- 1.เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์
2. จะปรากฏโปรแกรม Microsoft Windows
3. คลิก ที่ปุ่ม **Start**
4. เลือก **Run**
5. เลือก **Setup**

จะปรากฏ:-

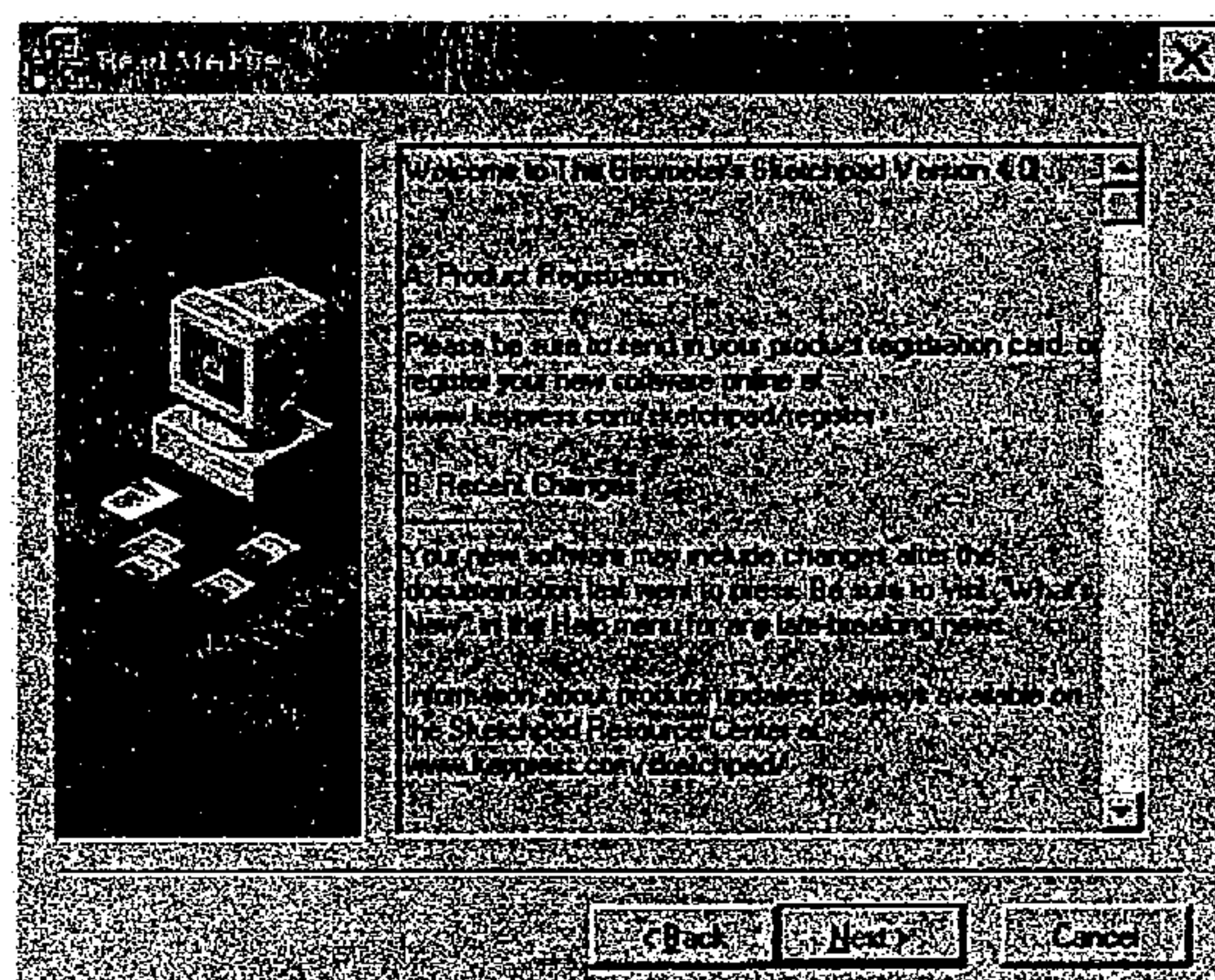


6. คลิก ที่ปุ่ม **OK**
7. จะปรากฏ :-



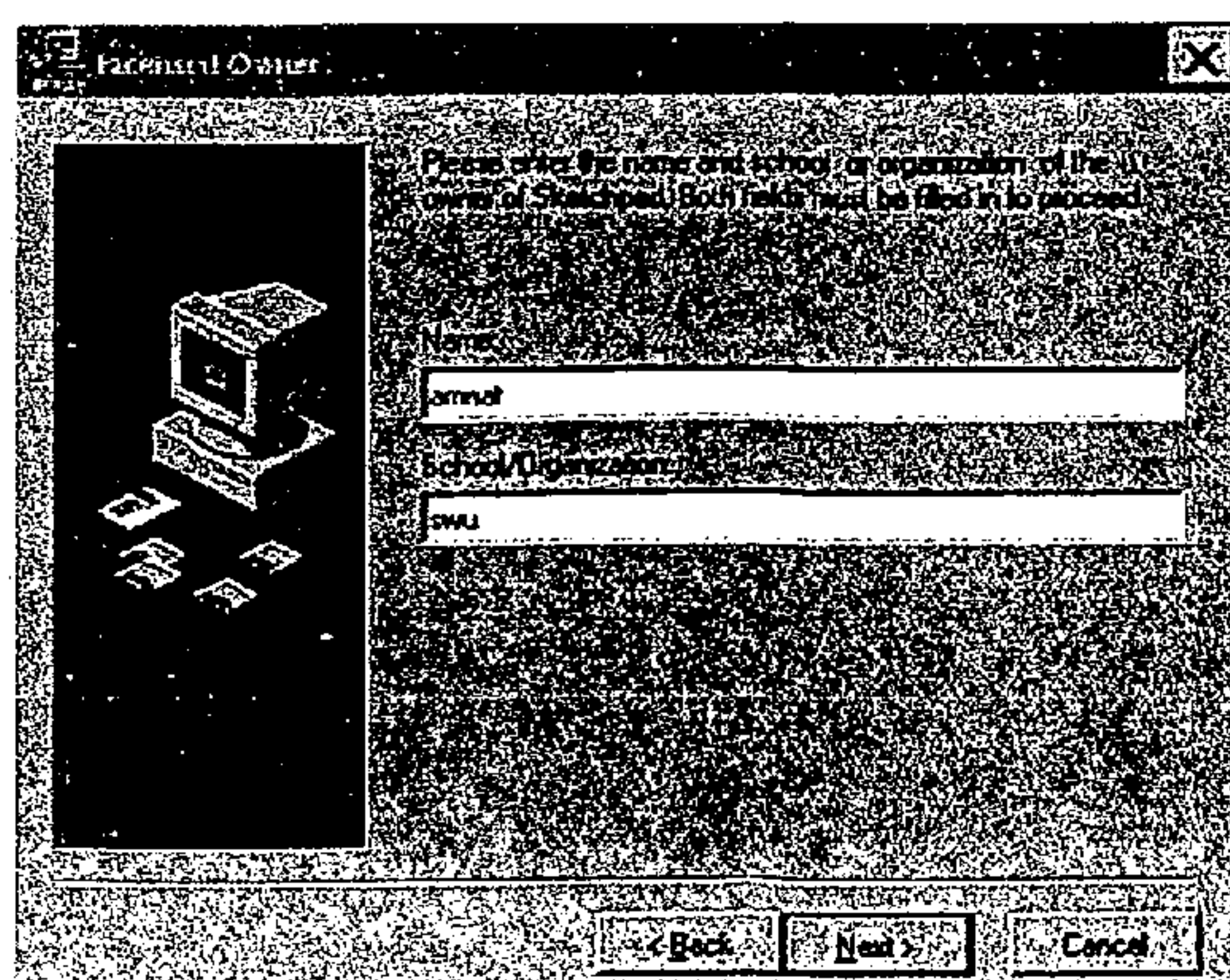
8. คลิก ที่ปุ่ม **Next**

9. จะปรากฏ :-



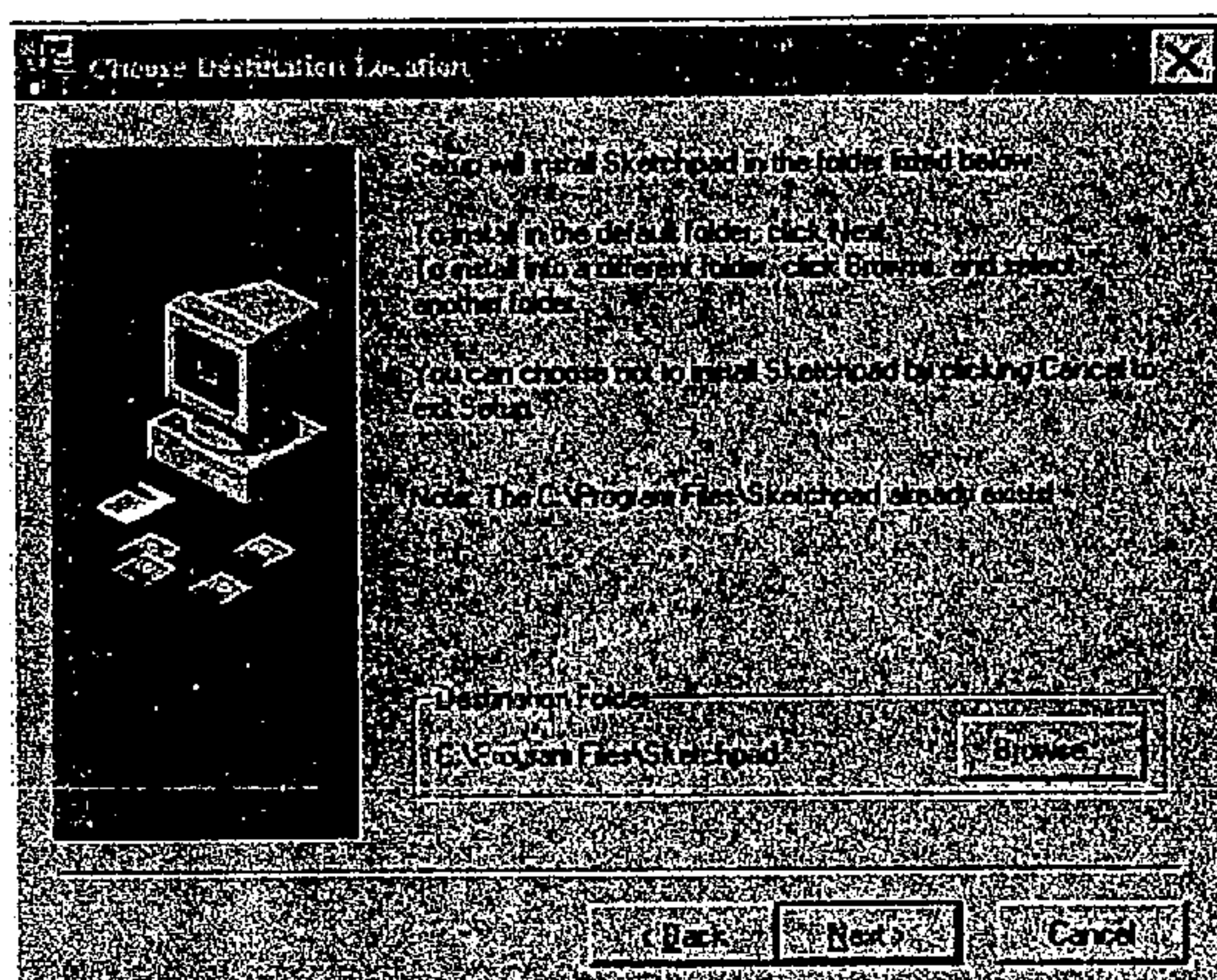
10. คลิก ที่ปุ่ม **Next**

11. จะปรากฏ :-



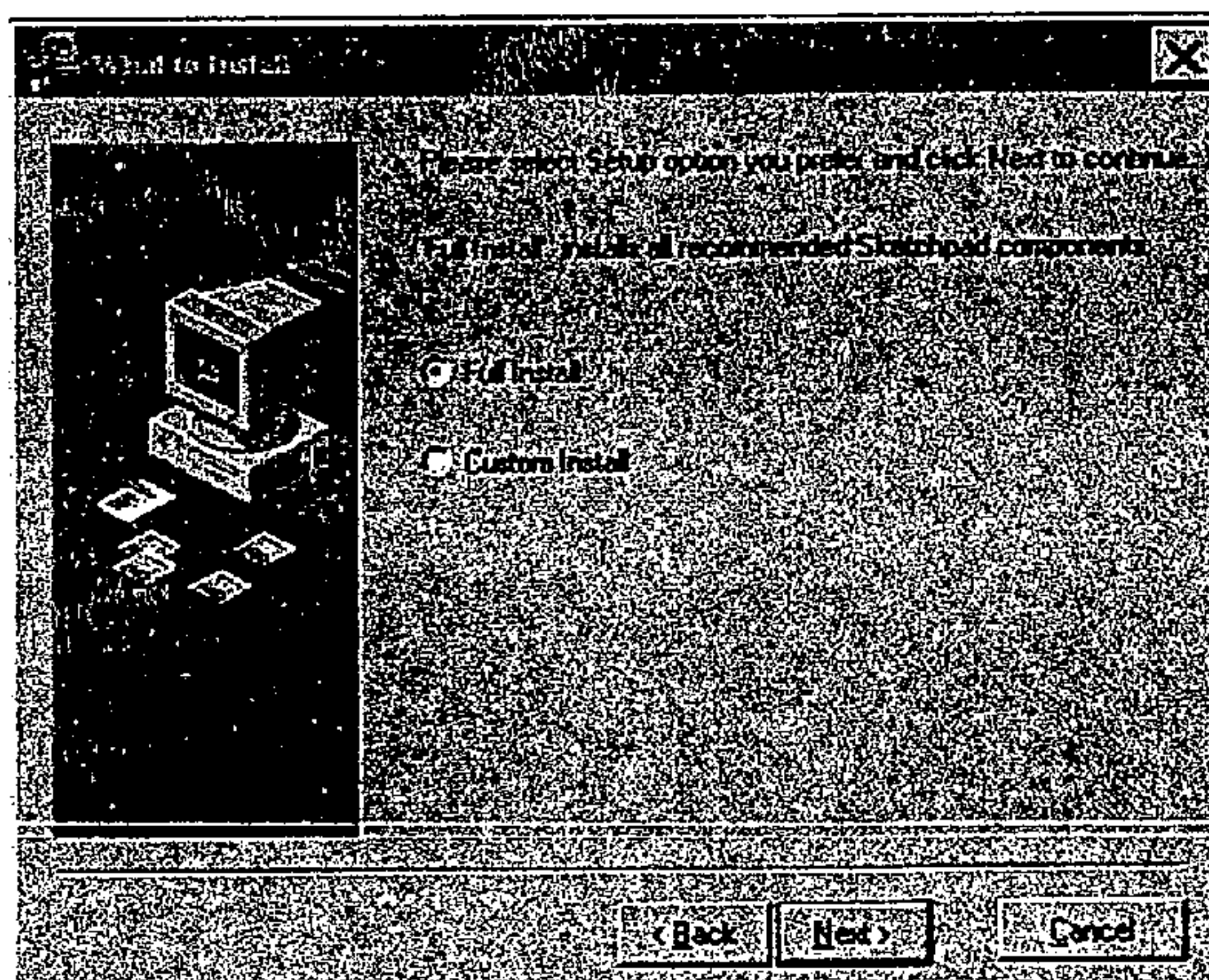
12. คลิก ที่ปุ่ม **Next**

13. จะปรากฏ :-



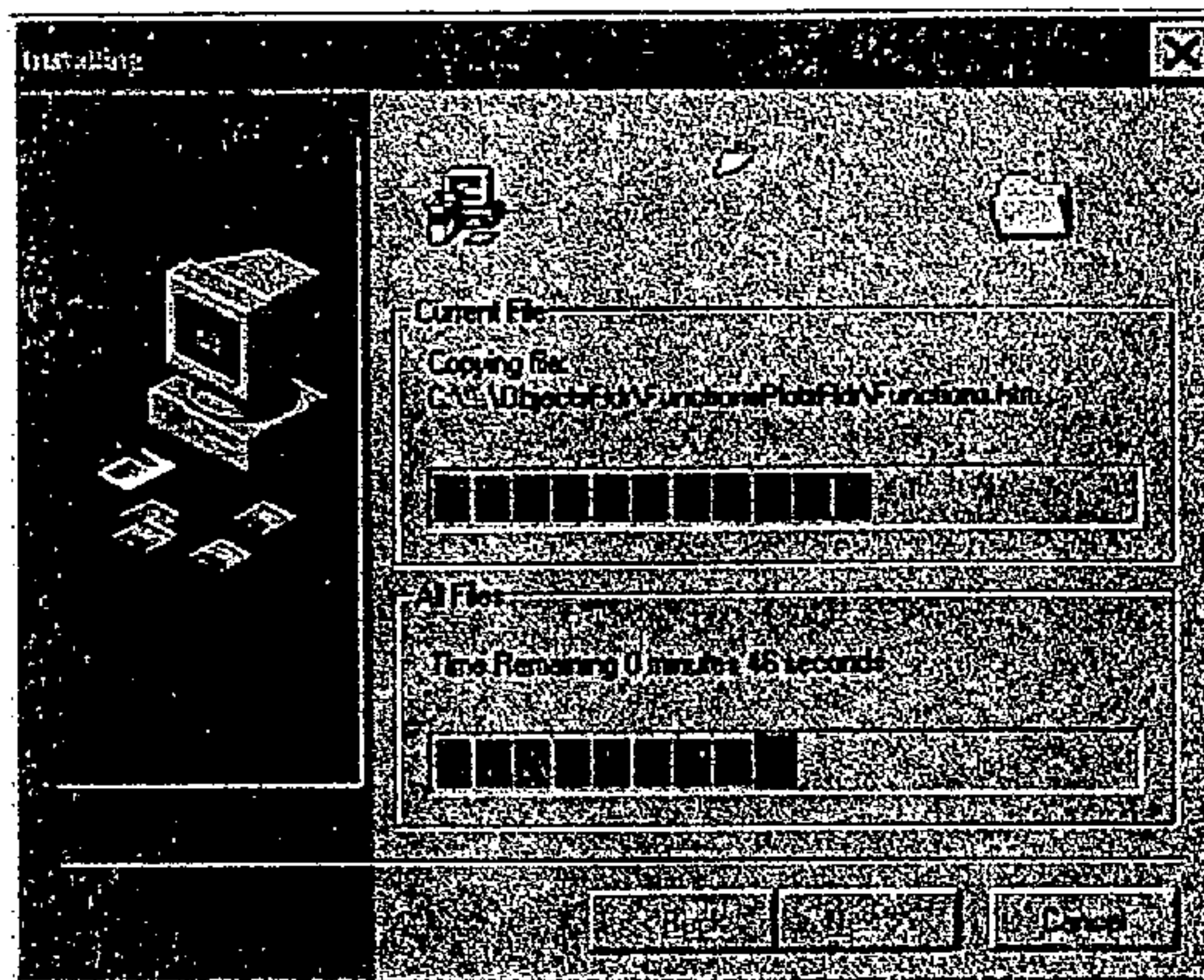
14. เลือก Drive ที่ต้องการจะติดตั้งโปรแกรม ในที่นี้เลือก Drive C:\
และ คลิก ที่ปุ่ม **Next**

15. จะปรากฏ :-



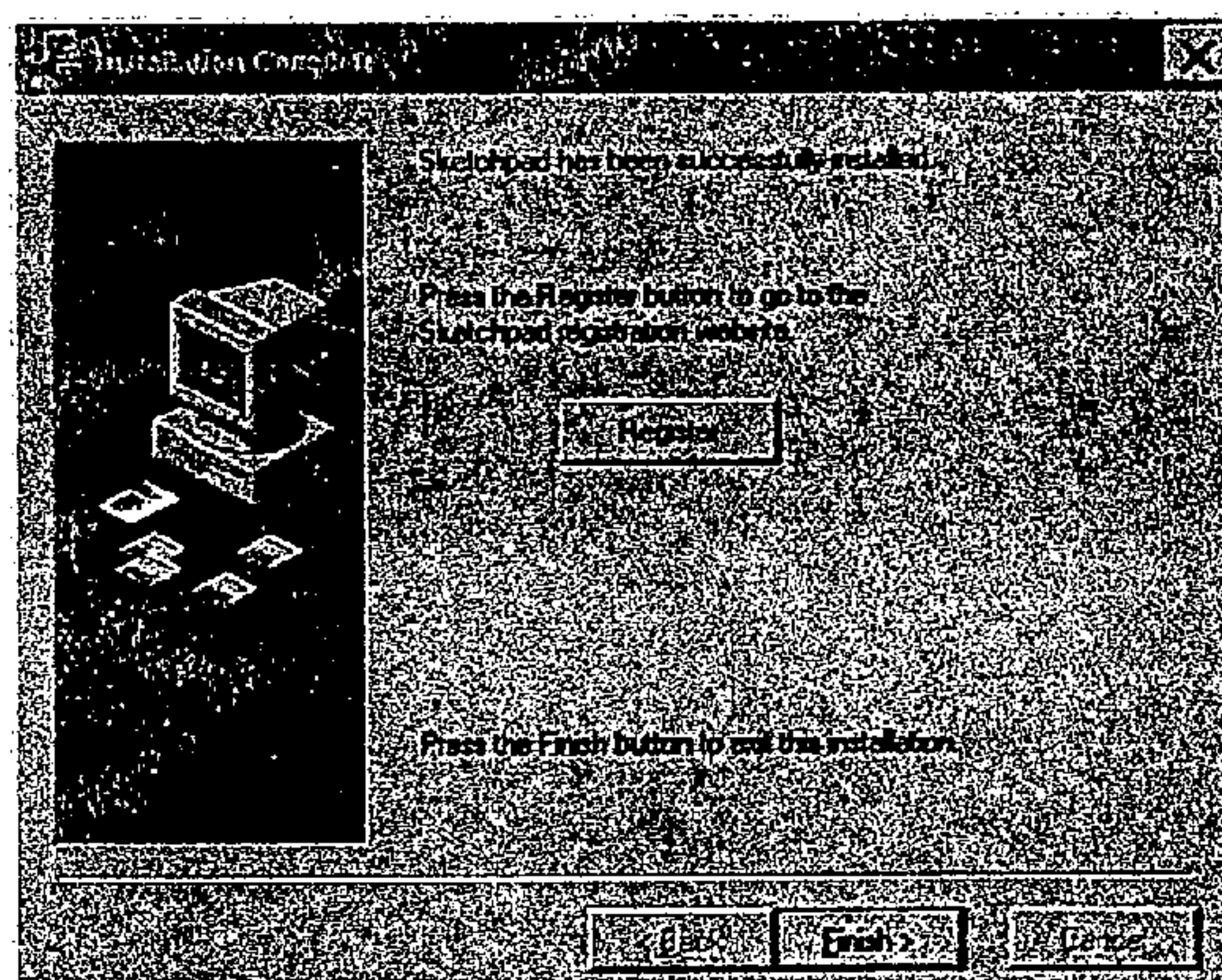
16. เลือกรูปแบบการติดตั้ง ซึ่งในที่นี้ เลือกการติดตั้งแบบ Full Install
และ คลิก ที่ปุ่ม **Next**

17. จะปรากฏ :-



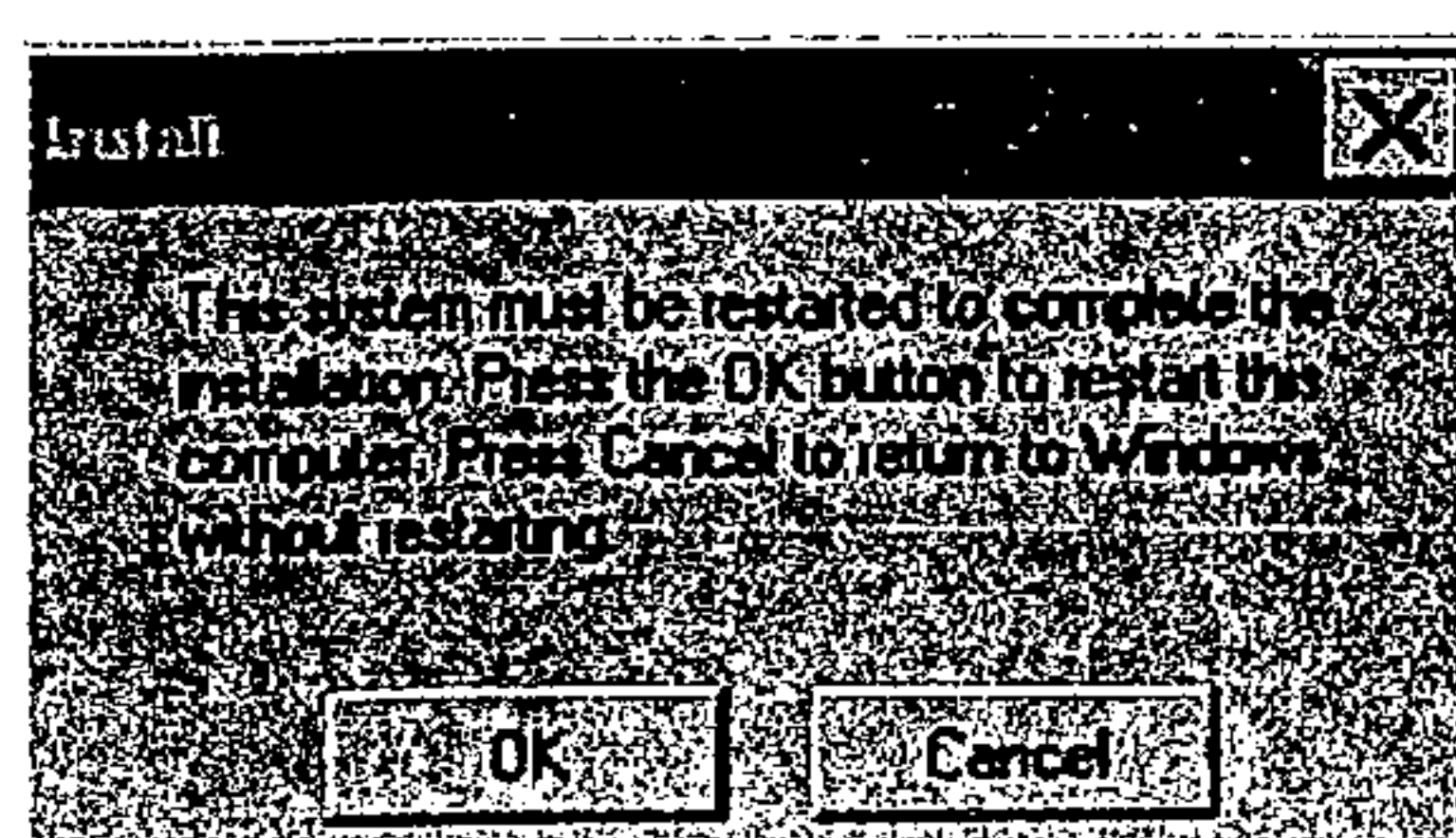
18. เครื่องจะทำการติดตั้งโปรแกรม GSP ลงใน Drive ที่ต้องการ
เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วให้ คลิก ที่ปุ่ม **Next**

19. จะปรากฏ :-



20. เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วให้ คลิก ที่ปุ่ม **Next**

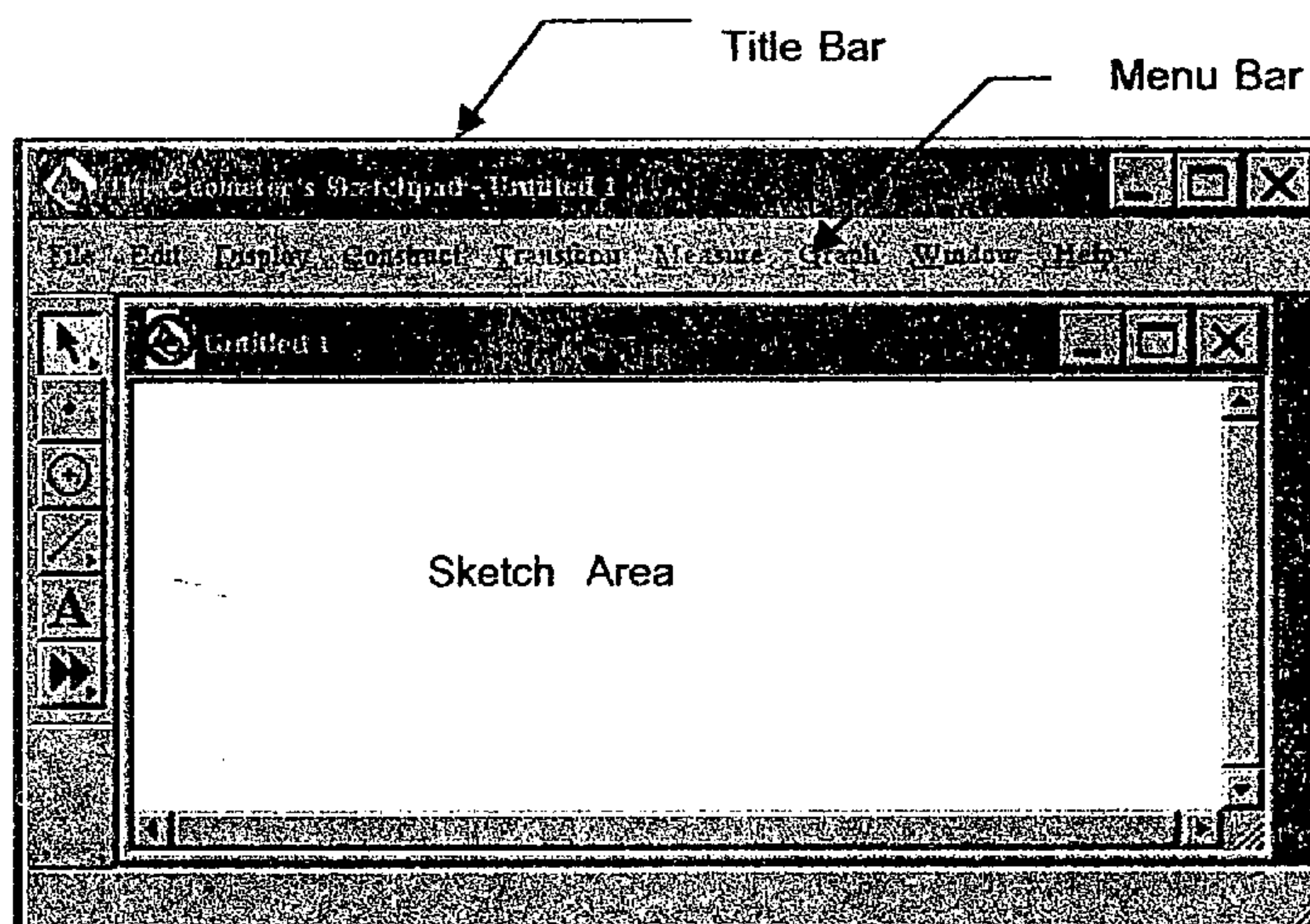
21. จะปรากฏ :-



3. การเริ่มต้นใช้โปรแกรม GSP

เนื่องจากโปรแกรม GSP เป็น Application Program ภายใต้ Microsoft Windows มีขั้นตอนในการใช้ดังนี้

- 3.1 เข้าสู่โปรแกรม Microsoft Windows
- 3.2 คลิก ที่ปุ่ม **Start**
- 3.3 ชี้ที่ **Programs** และ Click ที่ **GSP 4.03**
- 3.4 จะปรากฏหน้าต่างของโปรแกรม GSP ดังรูป :-



5. การใช้เมาส์

คลิก (Click) เป็นการกดปุ่มเมาส์หนึ่งครั้งแล้วปล่อยทันที โดยทั่วไปใช้ในกรณีที่เลือกคำสั่ง

ดับเบิลคลิก (Double Click) เป็นการกดปุ่มเมาส์สองครั้งต่อเนื่องกัน

ดรากร (Drag) เป็นการกดปุ่มเมาส์ค้างไว้แล้วลากเมาส์

การใช้เครื่องมือ (Toolbox)



ใช้ในการเลือกวัตถุ



ใช้ในการกำหนดจุด



ใช้ในการวาดรูปวงกลม



ใช้ในการลากเส้นตรง



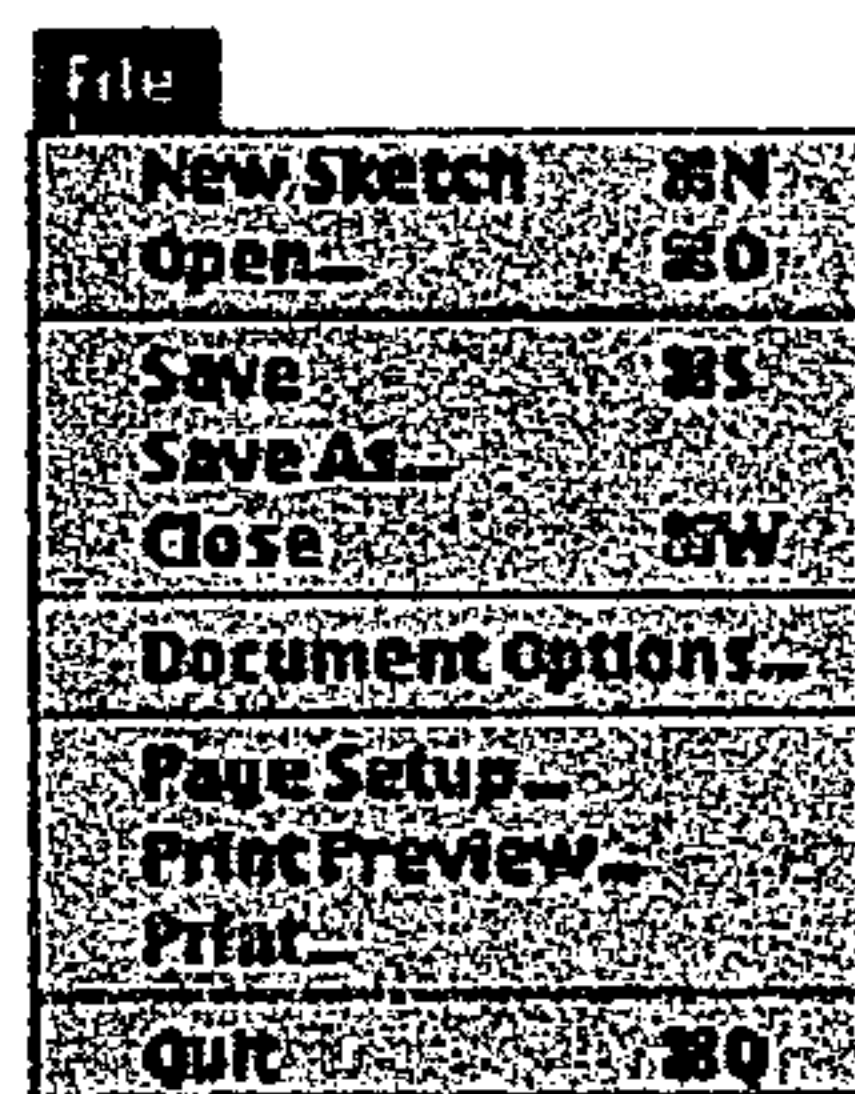
ใช้ในการพิมพ์ข้อความ



ใช้ในการสร้างเครื่องมือตามความต้องการ
ของผู้ใช้

4. รายละเอียดของ Menu Bar

File Menu

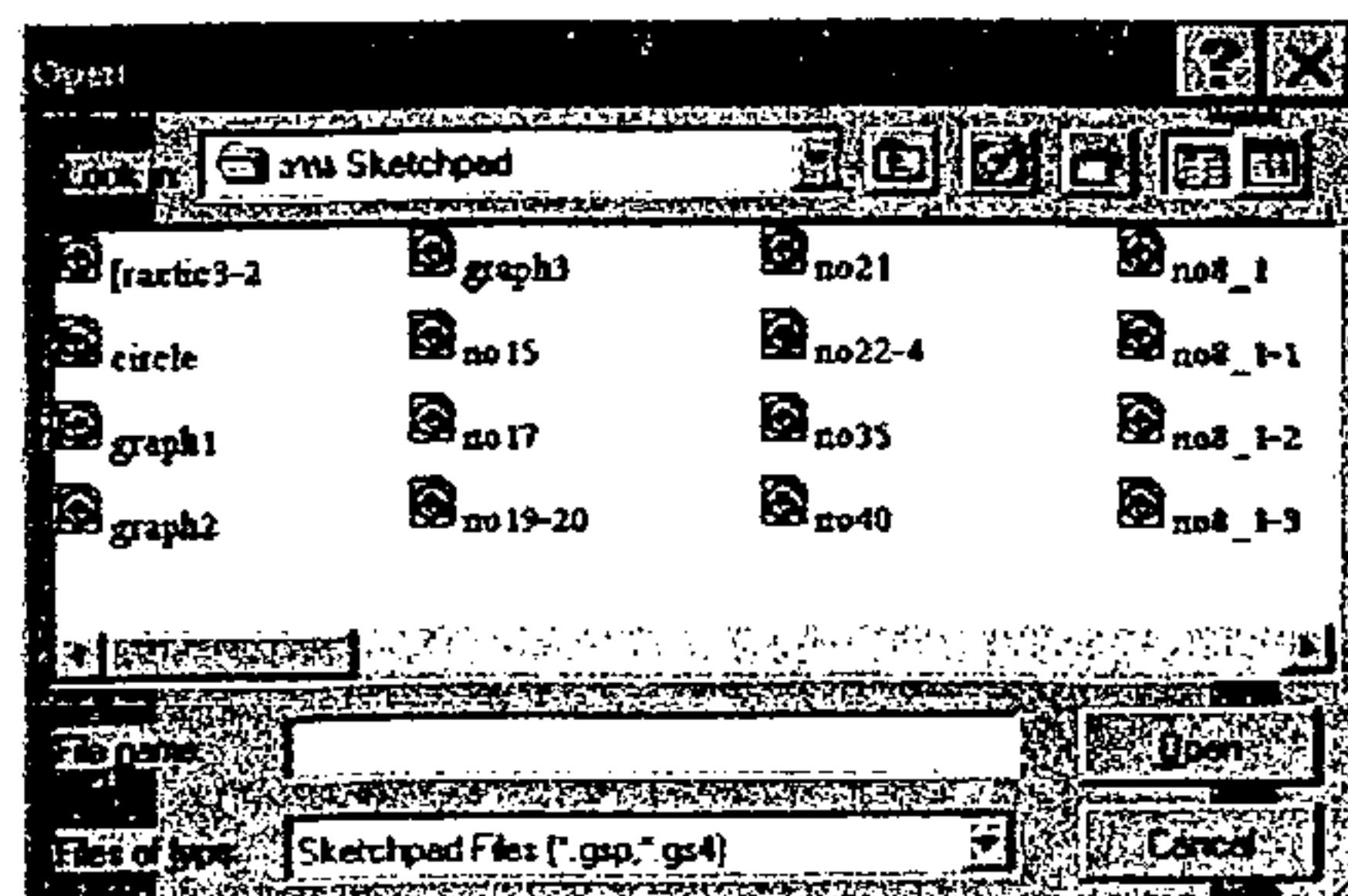


New Sketch

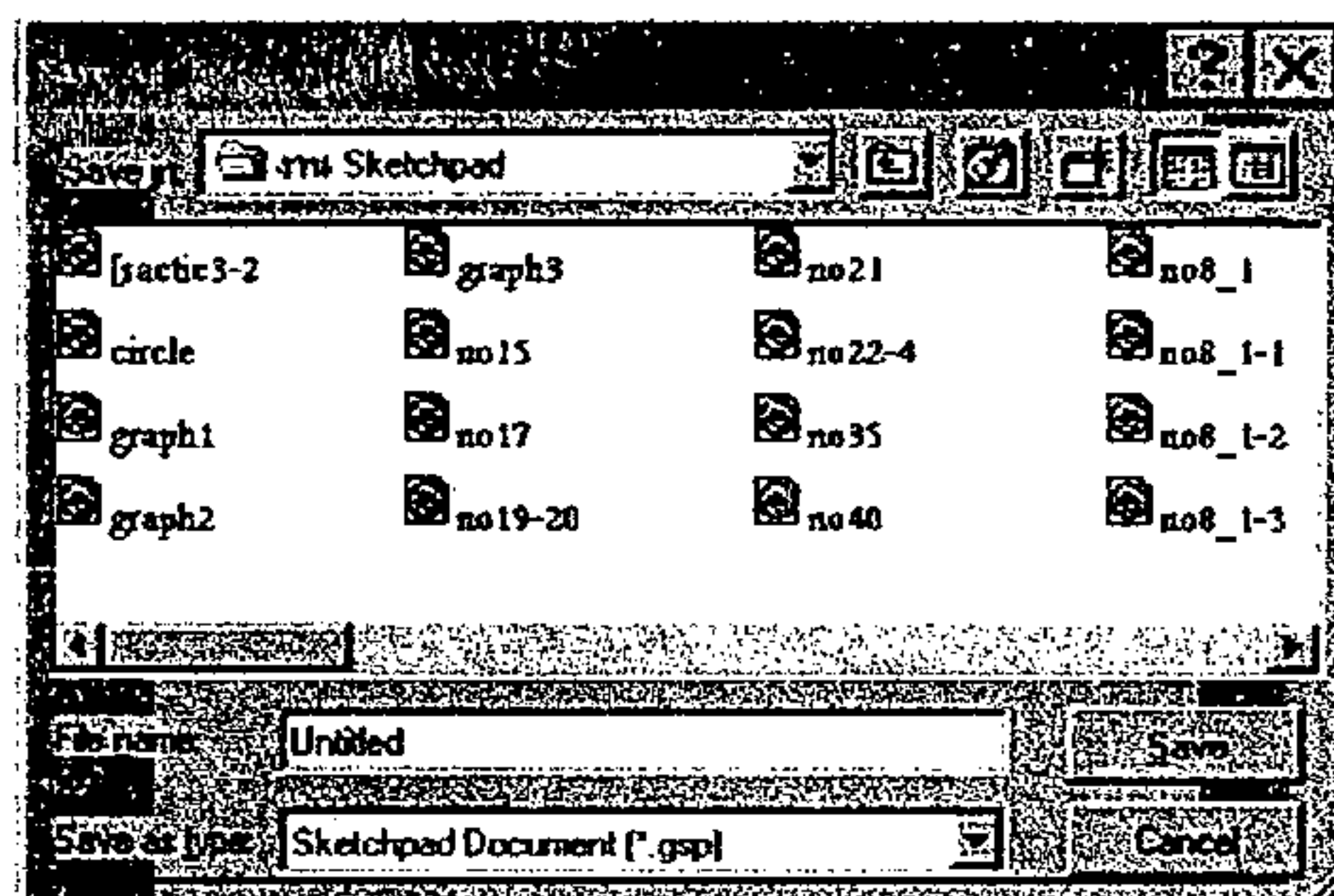
เป็นคำสั่งที่ใช้เปิด Sketch ว่างใหม่ เพื่อเริ่มต้นสร้างงานใหม่
คำสั่งลัดคือ Ctrl + N

Open ...

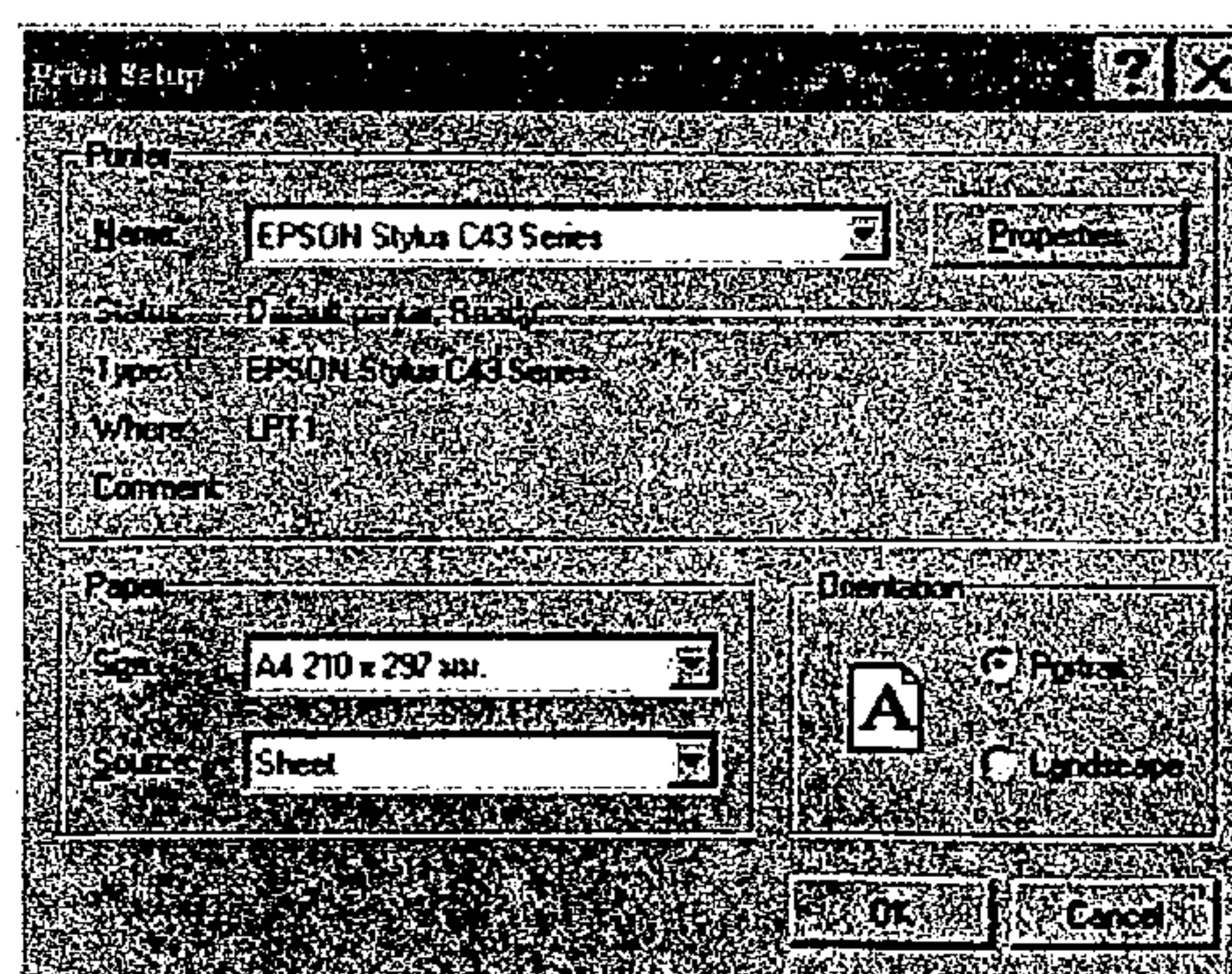
เป็นคำสั่งที่ใช้เปิดไฟล์ที่สร้างไว้แล้ว ซึ่งอาจจะเป็นไฟล์ที่มีนาม
สกุลเป็น *.gsp , *.gs4 หรือ ทุกไฟล์ (All File) คำสั่งลัด
คือ Ctrl + O เมื่อใช้คำสั่งจะปรากฏ :-



กำหนดรายละเอียด Directory ชื่อแฟ้มที่ต้องการ และ คลิก ที่ Open
Save เป็นคำสั่งที่ใช้ในการบันทึก Sketchpad ที่สร้างขึ้นใหม่ หรือ
 ที่แก้ไขแล้วต้องการที่จะบันทึกไว้ในชื่อเดิม คำสั่งลัดคือ
 Ctrl + S เมื่อใช้คำสั่งจะปรากฏ :-



กำหนด Directory ชื่อแฟ้มที่จะบันทึก และ คลิก ที่ ปุ่ม **Save**
Save As เป็นคำสั่งที่ใช้บันทึก Sketchpad ที่สร้างขึ้นใหม่ หรือที่แก้ไข
 แล้วและตั้งชื่อใหม่ ใน Directory ที่ต้องการ
Close เป็นคำสั่งที่ใช้ปิดไฟล์ที่ใช้งานอยู่ คำสั่งลัดคือ Ctrl + W
 Document Options... เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดรายละเอียดให้กับ Sketchpad
 Page Setup เป็นคำสั่งในการกำหนดรายละเอียดของหน้าที่จะพิมพ์
 เมื่อใช้คำสั่งจะปรากฏ :-



กำหนดรายละเอียดที่ต้องการ และ คลิก ที่ ปุ่ม **OK**

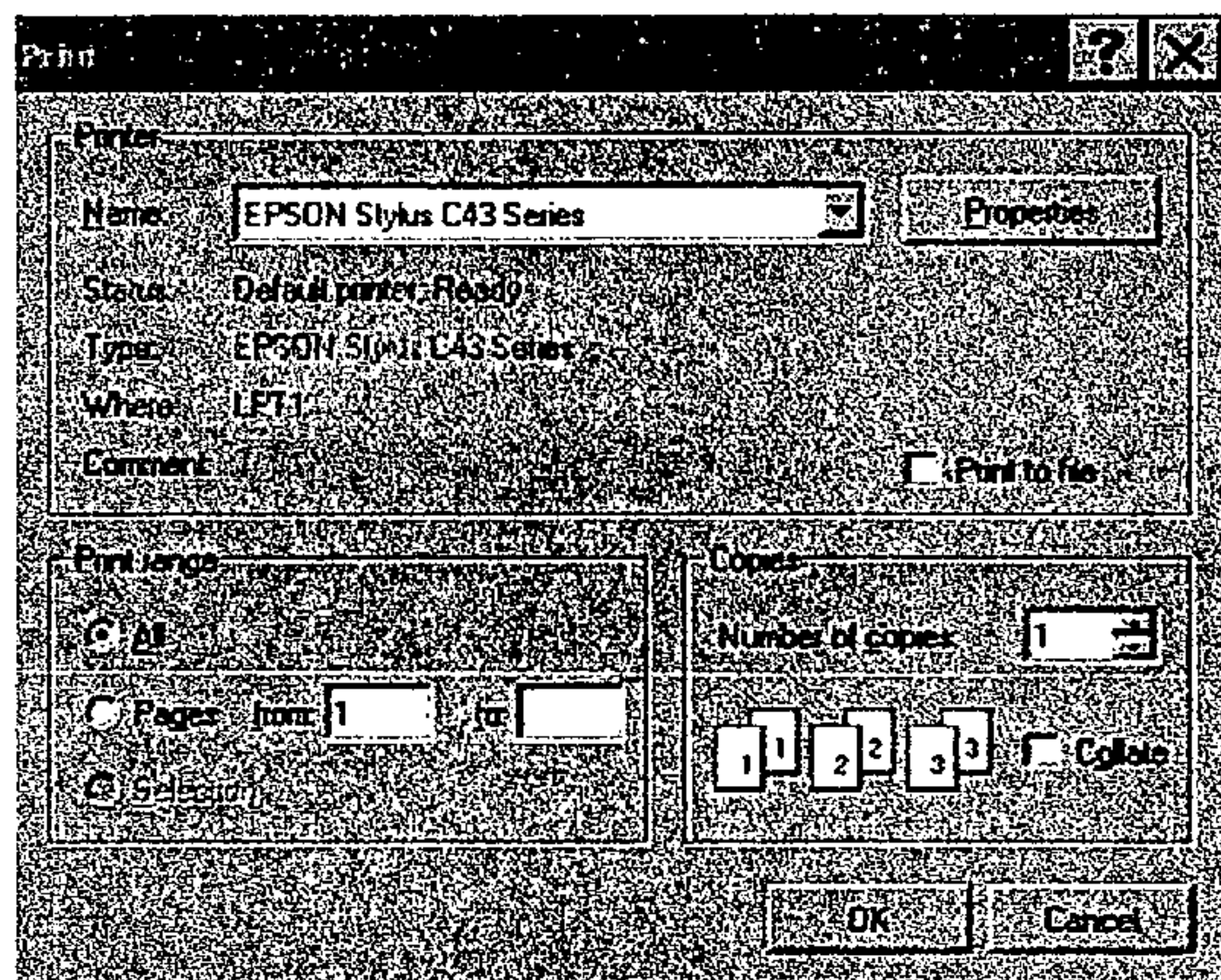
Print Preview

เป็นคำสั่งดูรูปแบบการพิมพ์ก่อนที่จะพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

Print

เป็นคำสั่งที่ใช้ในการพิมพ์ Sketchpad ออกทางเครื่องพิมพ์

เมื่อใช้คำสั่งจะปรากฏ :-



กำหนดรายละเอียดในการพิมพ์ และ คลิก ปุ่ม **OK**

Quit

เป็นคำสั่งออกจากโปรแกรม GSP คำสั่งลัดคือ **Ctrl + Q**

Edit Menu

Edit	
Undo	Ctrl+Z
Redo	Ctrl+Y
Cut	Ctrl+X
Copy	Ctrl+C
Paste	Ctrl+V
Clear	Del
Action Buttons	
Select All	Ctrl+A
Select Parameters	Ctrl+U
Select Children	Ctrl+D
Split/Merge	
Edit Definition...	Ctrl+E
Properties...	Alt+F7
Preferences...	

Undo

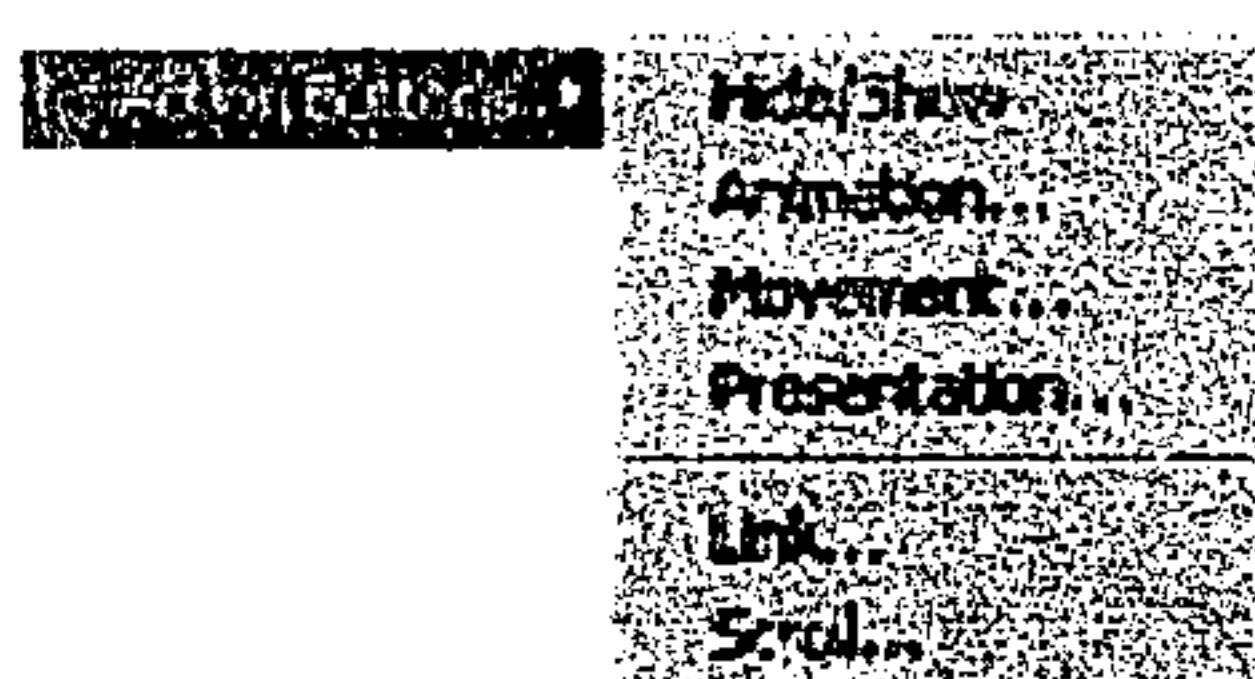
เป็นคำสั่งยกเลิกการทำงานครั้งล่าสุดย้อนกลับขึ้นไป

คำสั่งลัดคือ **Ctrl + Z**

Redo

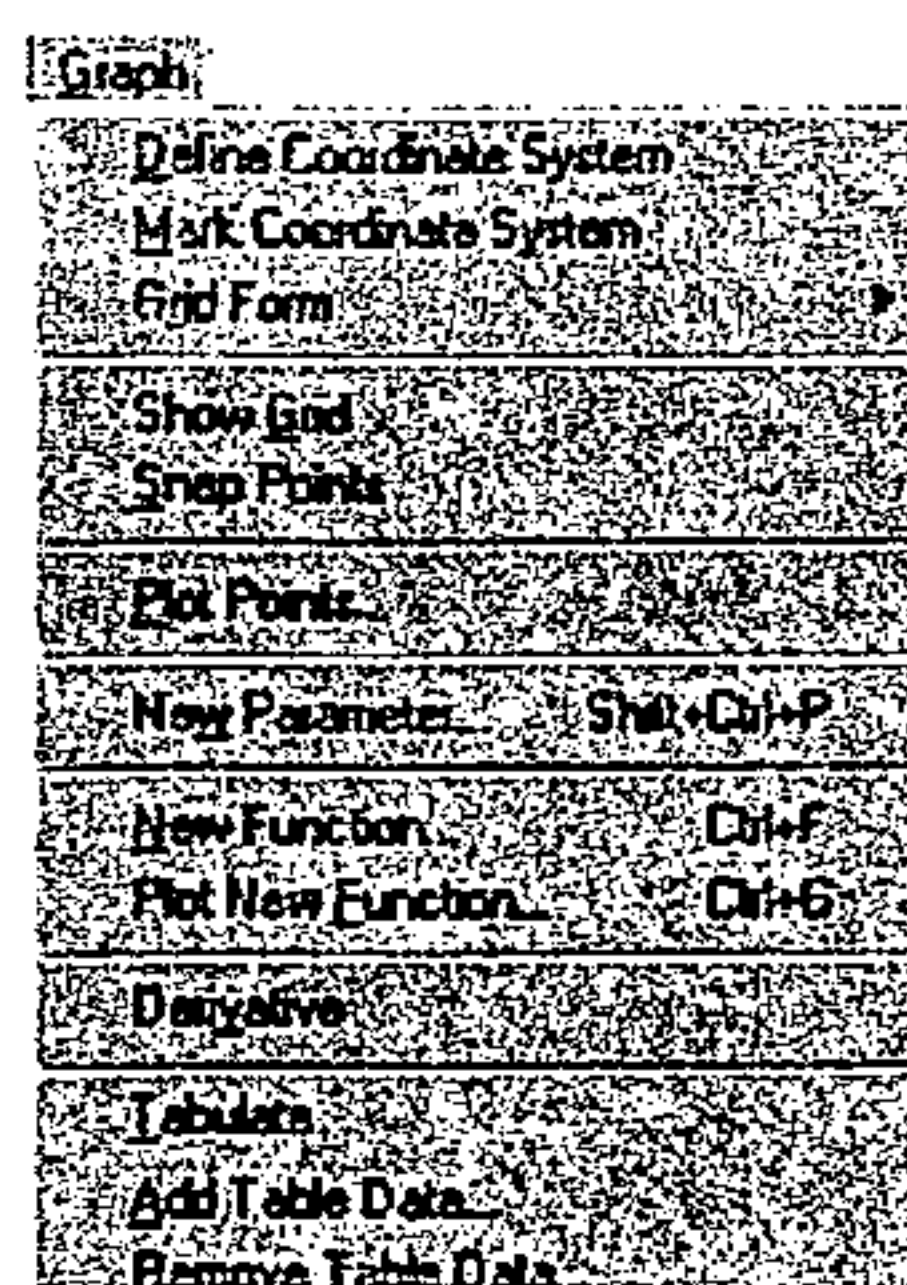
เป็นคำสั่งขอทำงานครั้งล่าสุดที่ถูกยกเลิก

<u>C</u> ut	เป็นคำสั่งตัด Object ที่เลือกไว้ไปเก็บไว้ใน Clipboard คำสั่งลัดคือ Ctrl + X
<u>C</u> opy	เป็นคำสั่งคัดลอก Object ที่เลือกไว้ไปเก็บไว้ใน Clipboard คำสั่งลัดคือ Ctrl + C
<u>P</u> ast Picture	เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับวาง Object ที่ Cut หรือ Copy ไว้ ลงในตำแหน่งที่ต้องการ คำสั่งลัดคือ Ctrl + V
<u>C</u> lear	เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับลบ Object คำสั่งลัดคือ Ctrl + Del หรือ Del
Action <u>B</u> utton	เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อ Click ที่คำสั่ง Action Button จะปรากฏ :-



- Hide/Show สร้างกรอบเพื่อ ซ่อน / แสดง Object
- Animation... สร้างกรอบเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว
- Movement... สร้าง Action Button เพื่อเคลื่อนที่
จากจุดแรกไปยังจุดที่สองที่เลือกไว้
- Presentation... สร้างปุ่มสำหรับนำเสนอ
- Link... เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน้า หรือ Web Site
- Scroll... สร้างปุ่มเลื่อนในหน้าต่าง

Graph Menu



Define Coordinate System กำหนดจุดโคออร์ดิเนตบนแกน X และแกน Y

Mark Coodinate System

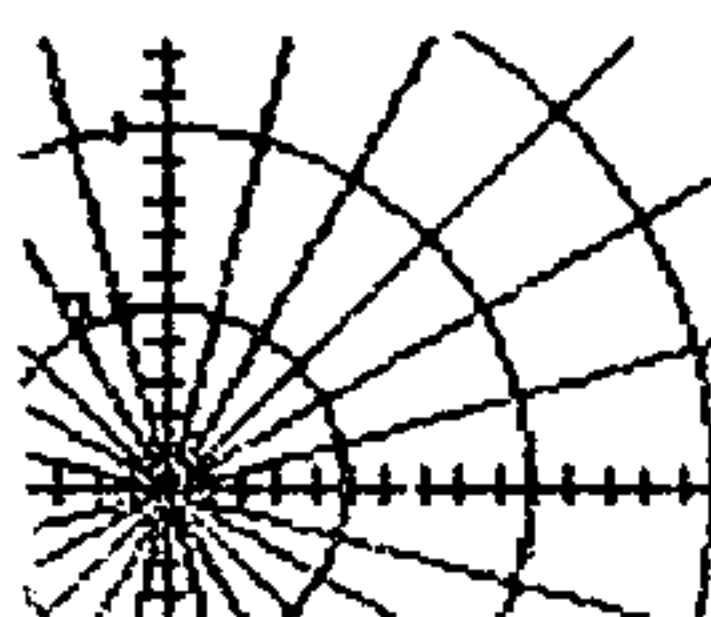
กำหนดจุดกำเนิดบนแกน X และ Y คือ จุด (0,0)

Grid Form

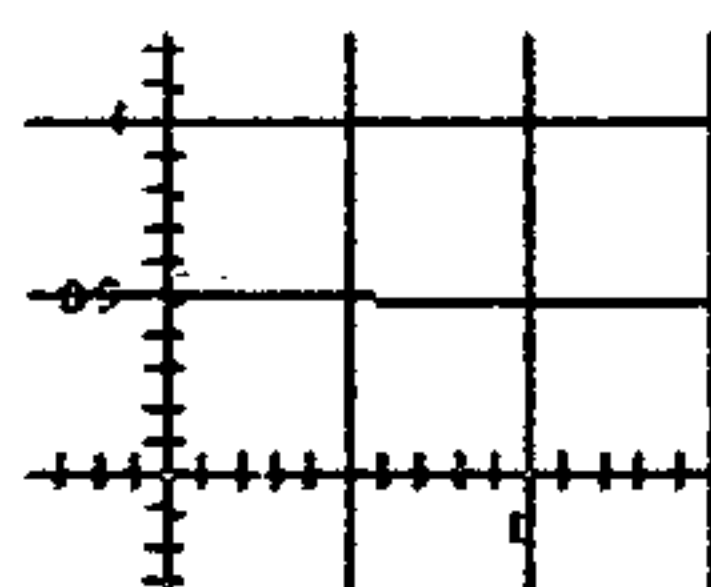
กำหนดรูปแบบของ Grid Line บนแกน X และ Y
เมื่อใช้คำสั่งนี้จะปรากฏ:-



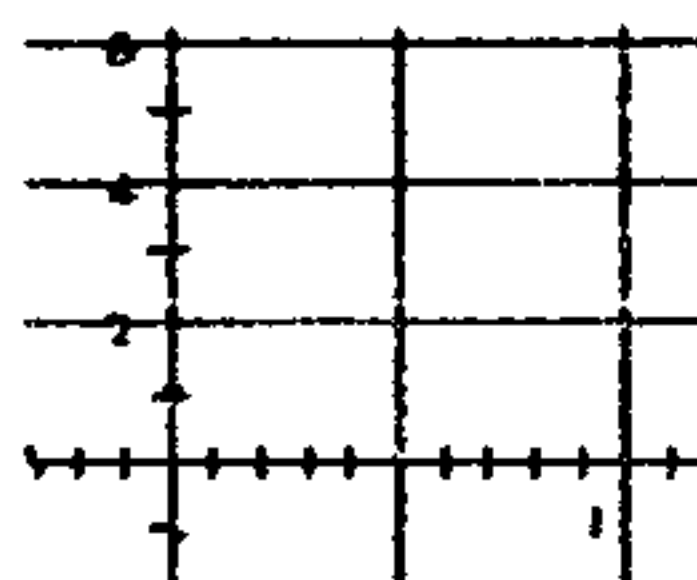
-Polar Grid มีลักษณะเป็นรูปวงกลมดังรูป



-Square Grid เมื่อใช้คำสั่งนี้จะมี Grid Line ลักษณะดังรูป



-Rectangular Grid เมื่อใช้คำสั่งนี้จะมี Grid Line ลักษณะ
ดังรูป

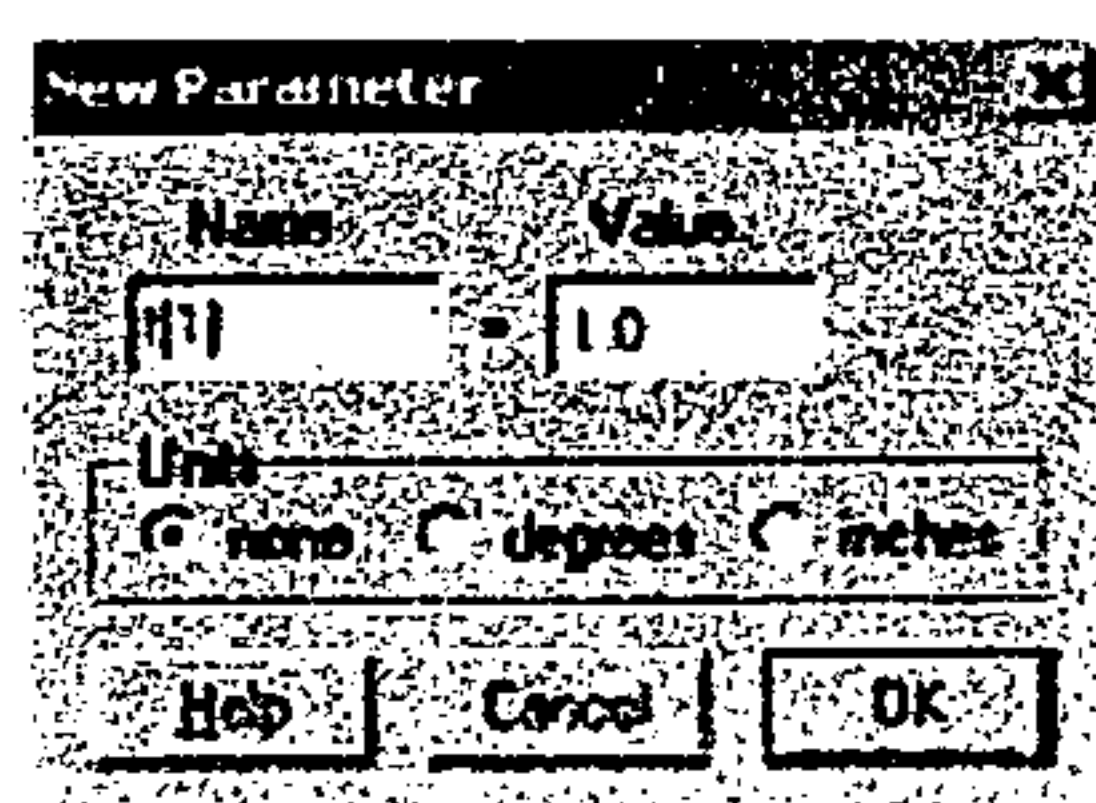


Show Grid

เป็นคำสั่งให้ Sketch แสดง / ซ่อน Grid Line

New Parameter

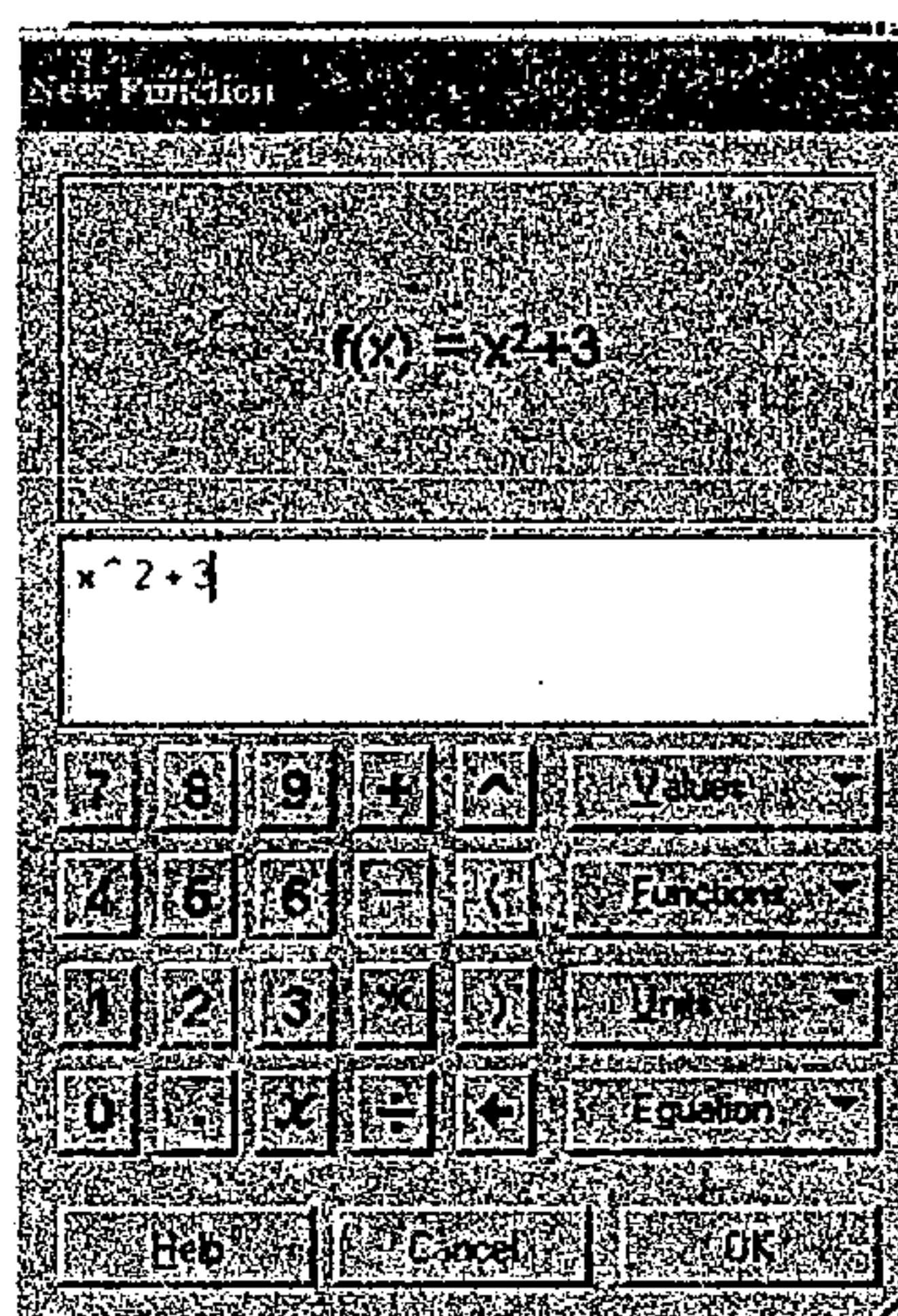
เป็นคำสั่งในการกำหนด Parameter ใน Sketch
เมื่อใช้คำสั่งนี้จะปรากฏ :-



ผู้ใช้ Sketch สามารถที่จะกำหนด Parameter ได้ตามความต้องการ

New Function

เป็นคำสั่งให้ Sketch สร้าง Graph จากฟังก์ชันที่ต้องการ เมื่อใช้คำสั่งนี้จะปรากฏ :-



ผู้ใช้ Sketch สามารถที่จะป้อนฟังก์ชันที่ต้องการลงไป และคลิก ที่ OK

Plot New Function

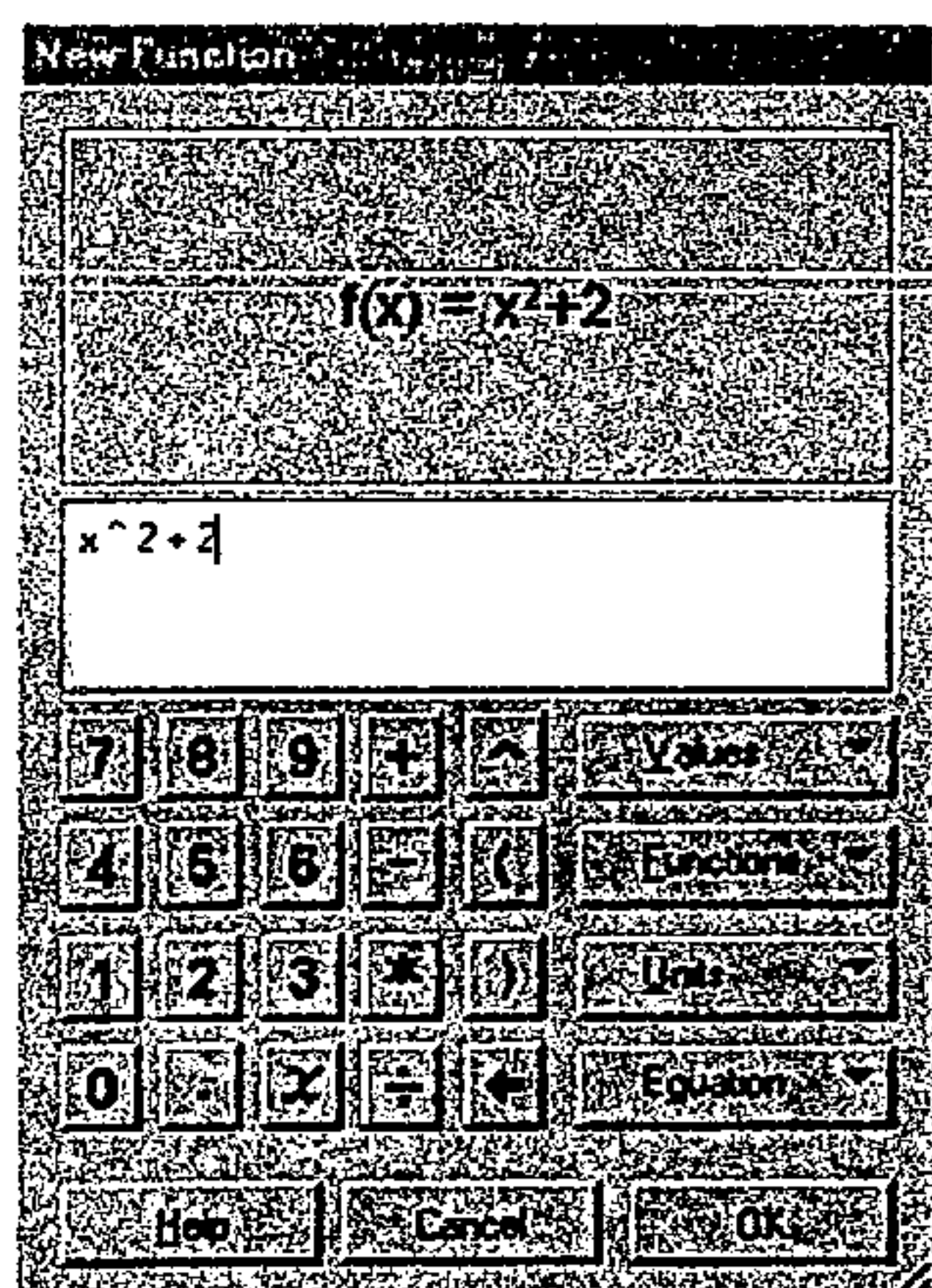
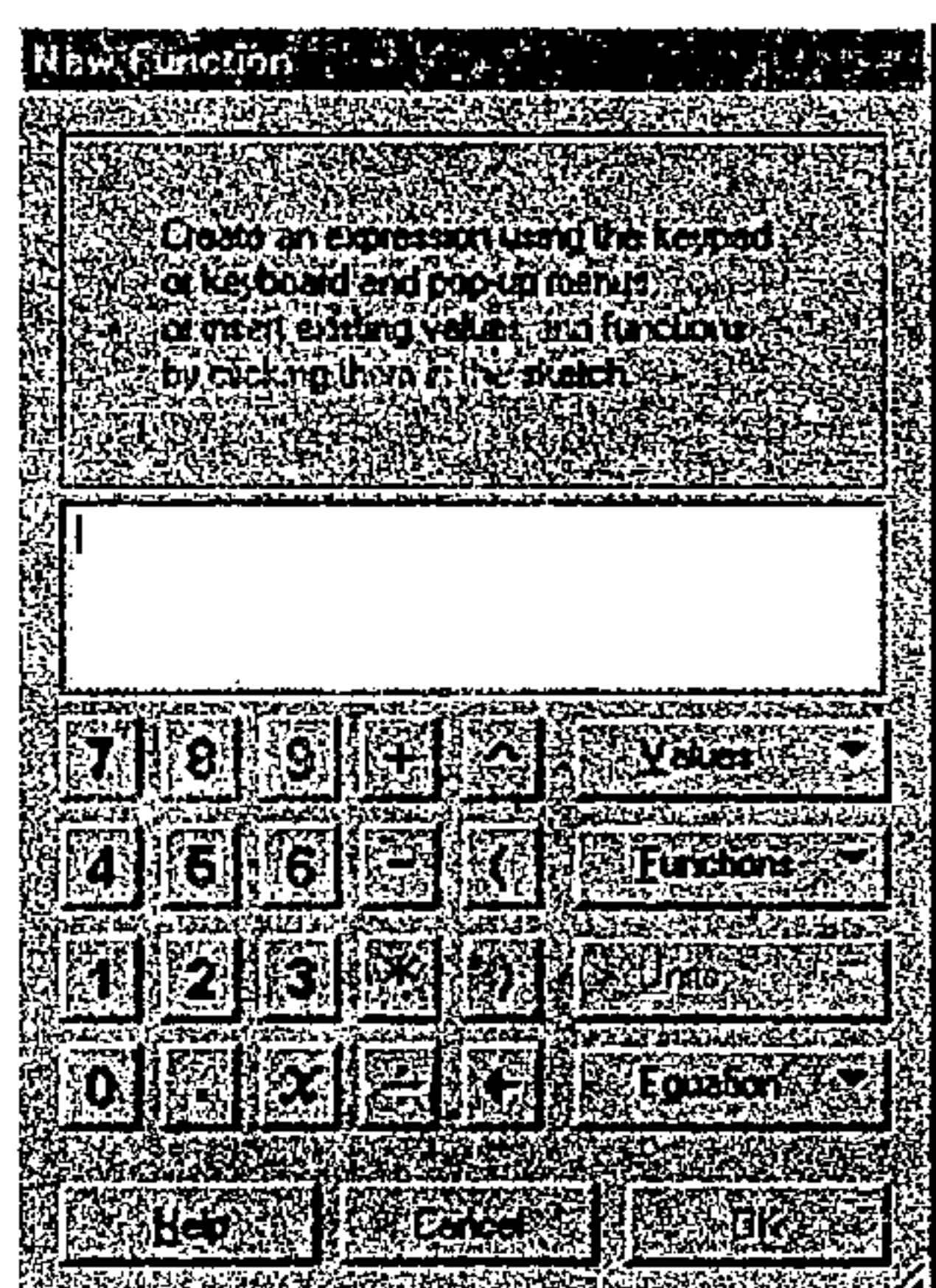
เป็นคำสั่งให้ Sketch สร้าง Graph จากฟังก์ชันที่กำหนดไว้ ซึ่งสามารถที่จะสร้างกราฟได้มากกว่าหนึ่งฟังก์ชันก็ได้

การสร้างกราฟโดยใช้โปรแกรม GSP

เนื่องจากโปรแกรม GSP (The Geometer 's Sketchpad) เป็นโปรแกรมที่สะดวกในการใช้สร้างกราฟ ซึ่งนอกจากจะได้รูปกราฟที่ต้องการแล้วยังสามารถที่กำหนดให้กราฟที่สร้างขึ้นแล้วนั้นมีสีต่าง ๆ กัน เพื่อจะได้ดูสวยงามยิ่งขึ้น

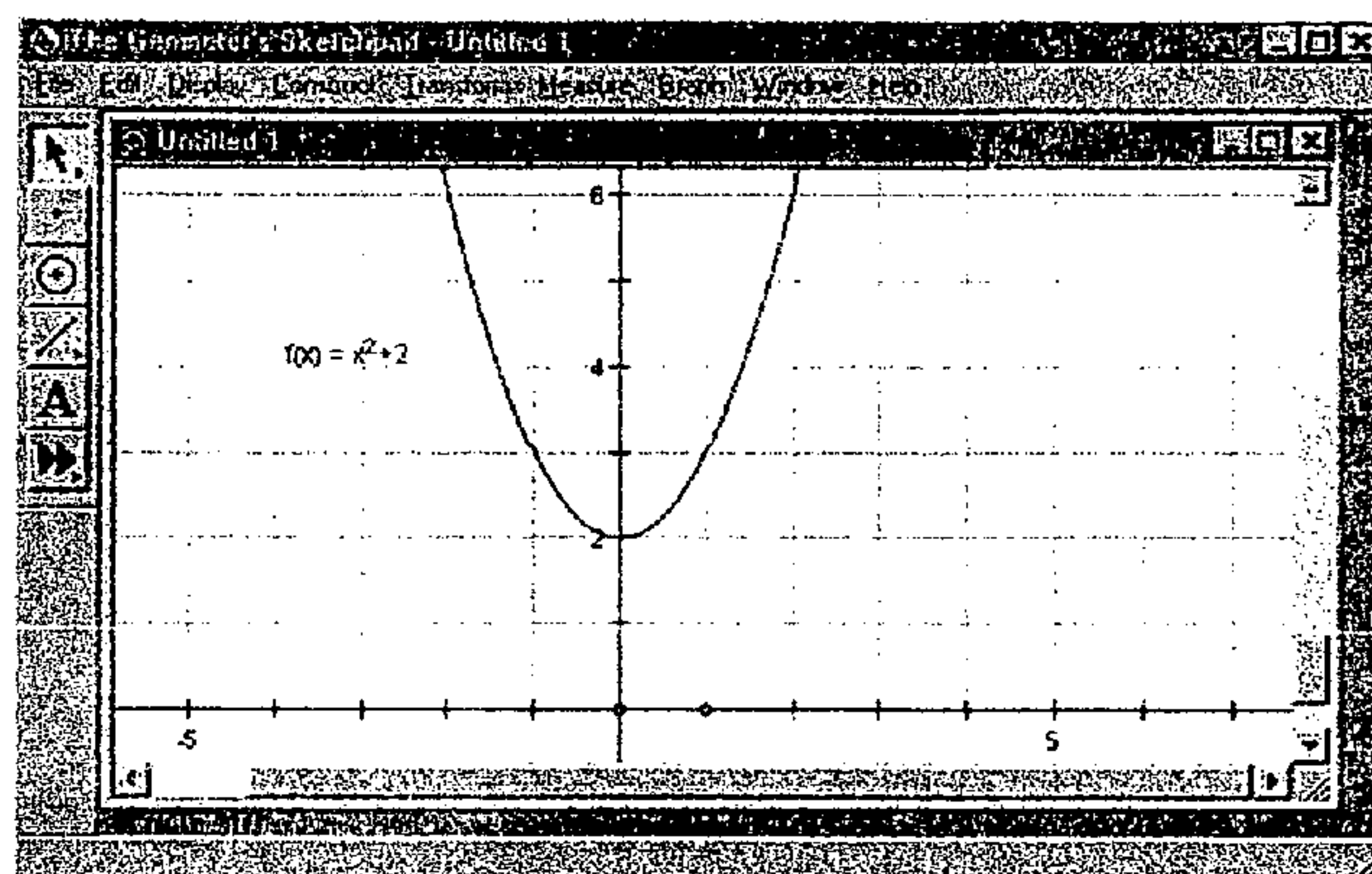
ตัวอย่าง ต้องการสร้างกราฟของ $f(x) = x^2 + 2$
ขั้นตอน

1. เลือกเมนู **Graph**
2. เลือก **Plot New Function**
3. จะปรากฏ :-



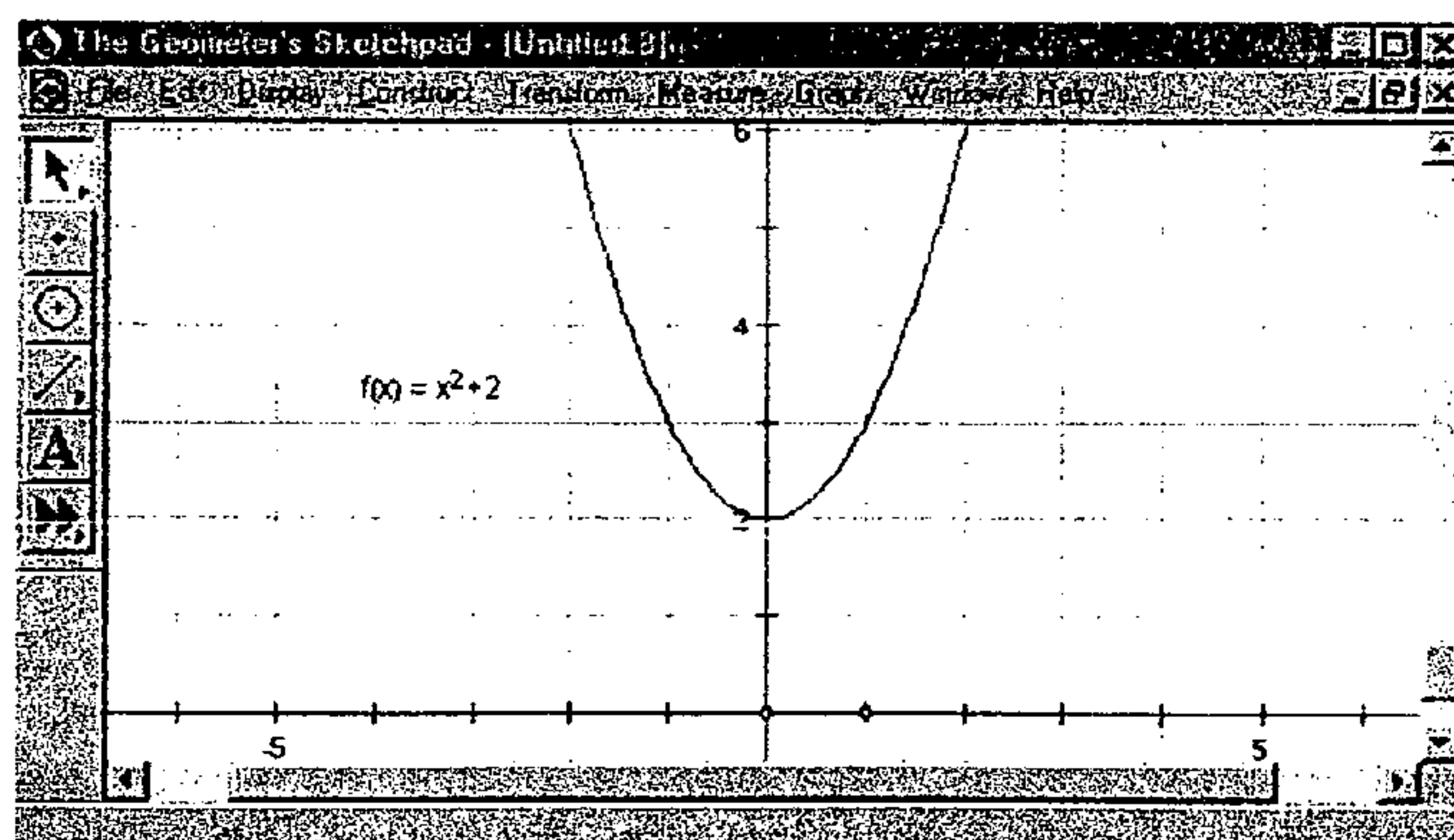
4. ป้อนฟังก์ชันที่ต้องการดังตัวอย่าง

5. คลิก ที่ปุ่ม OK
6. จะได้รูปกราฟดังตัวอย่าง



การกำหนดสีให้รูปกราฟ ขั้นตอน

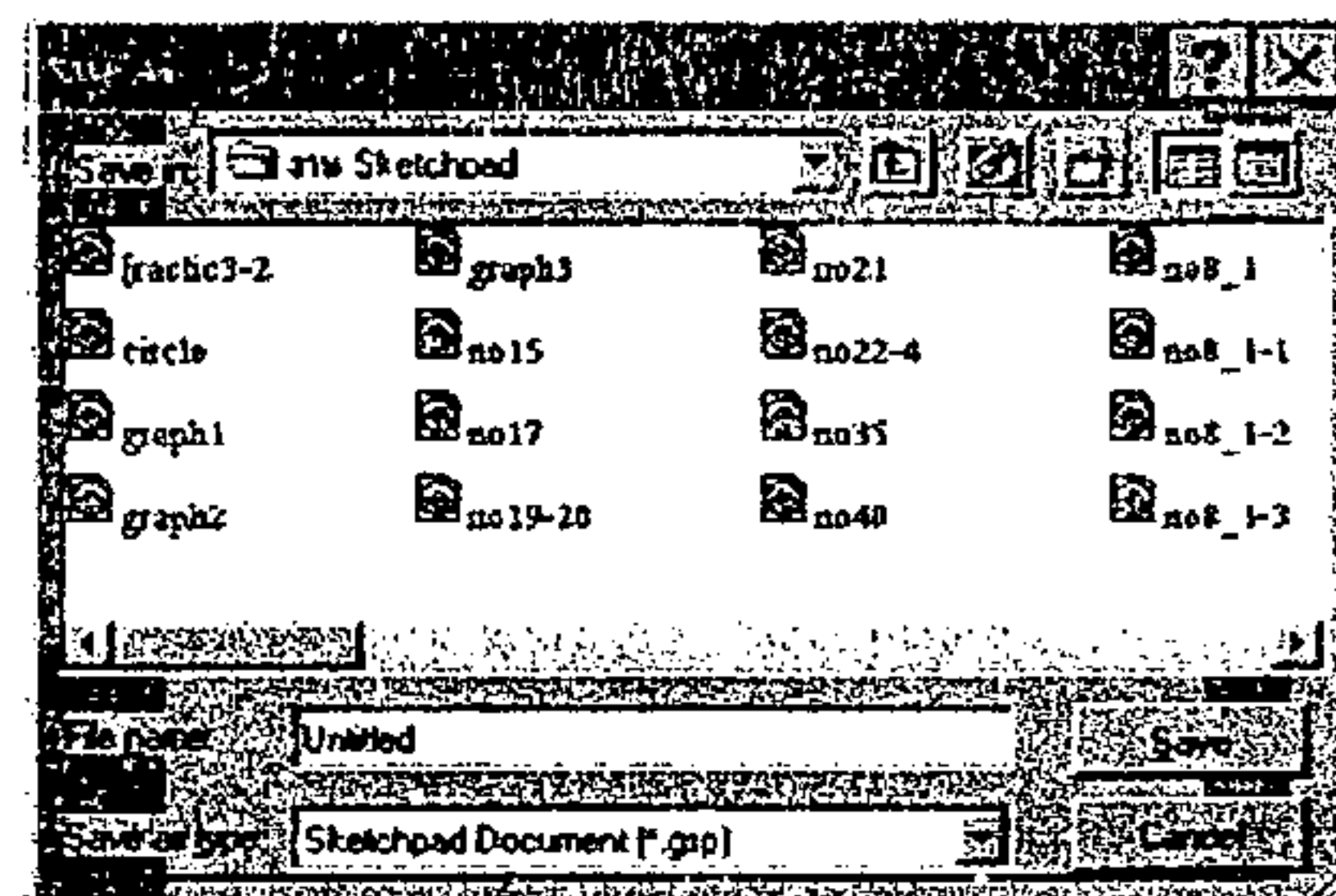
1. เลือกรูปกราฟที่ต้องการ
2. เลือกเมนู Display หรือ Click ปุ่มขวาของเมาส์
3. เลือก Color และเลือกสีที่ต้องการ จะได้กราฟดังรูป



การบันทึกรูปภาพ

ขั้นตอน

1. เลือกเมนู **File**
2. เลือก **Save**
3. จะปรากฏ :-

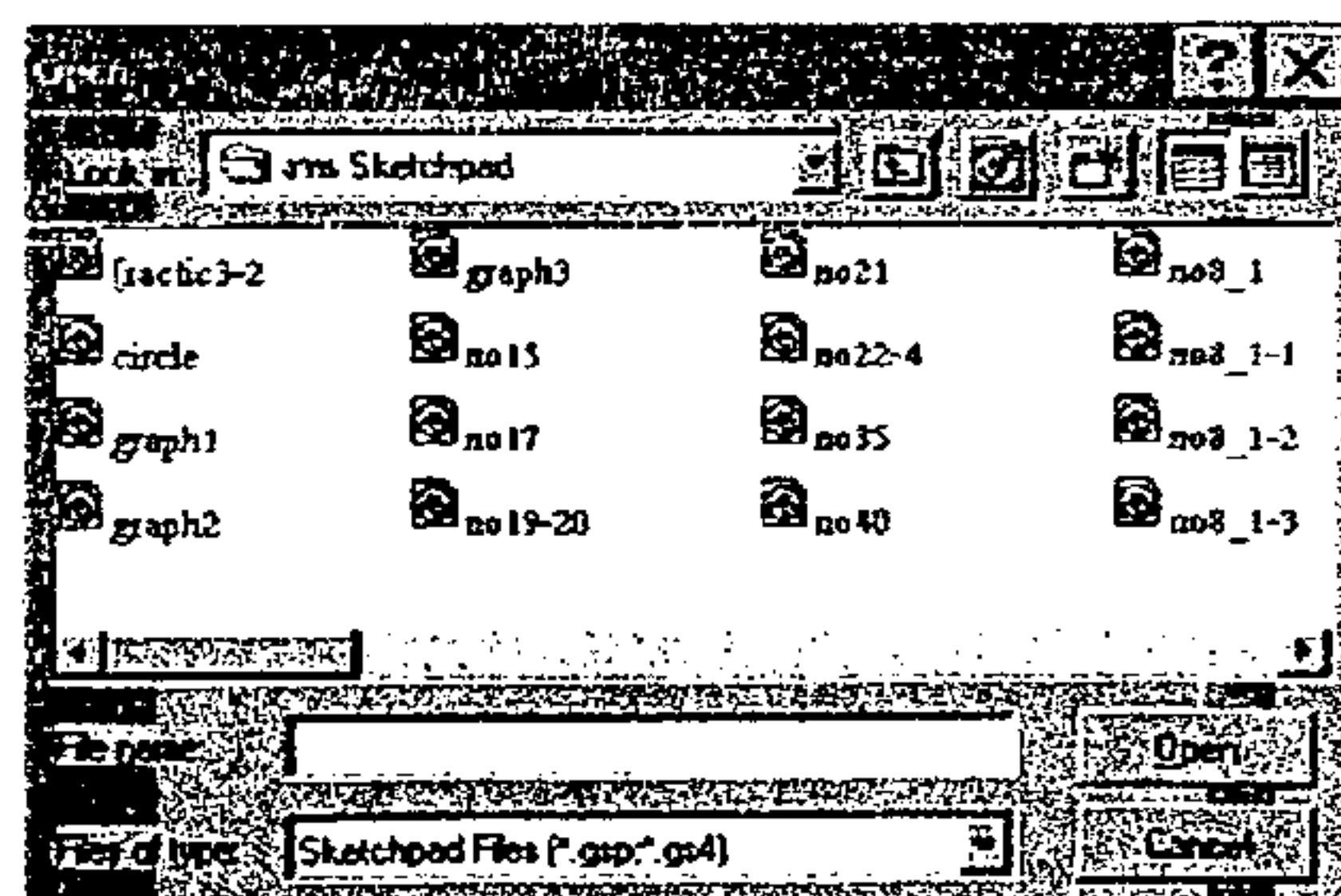


4. เลือก Directory และตั้งชื่อแฟ้มที่ต้องการ
5. เลือก **Save**

การเปิดแฟ้มข้อมูล

ขั้นตอน

1. เลือกเมนู **File**
2. เลือก **Open....**
3. จะปรากฏ :-



4. กำหนด Directory และ กำหนดชื่อแฟ้มที่ต้องการจะเปิด
5. เลือก **Open**

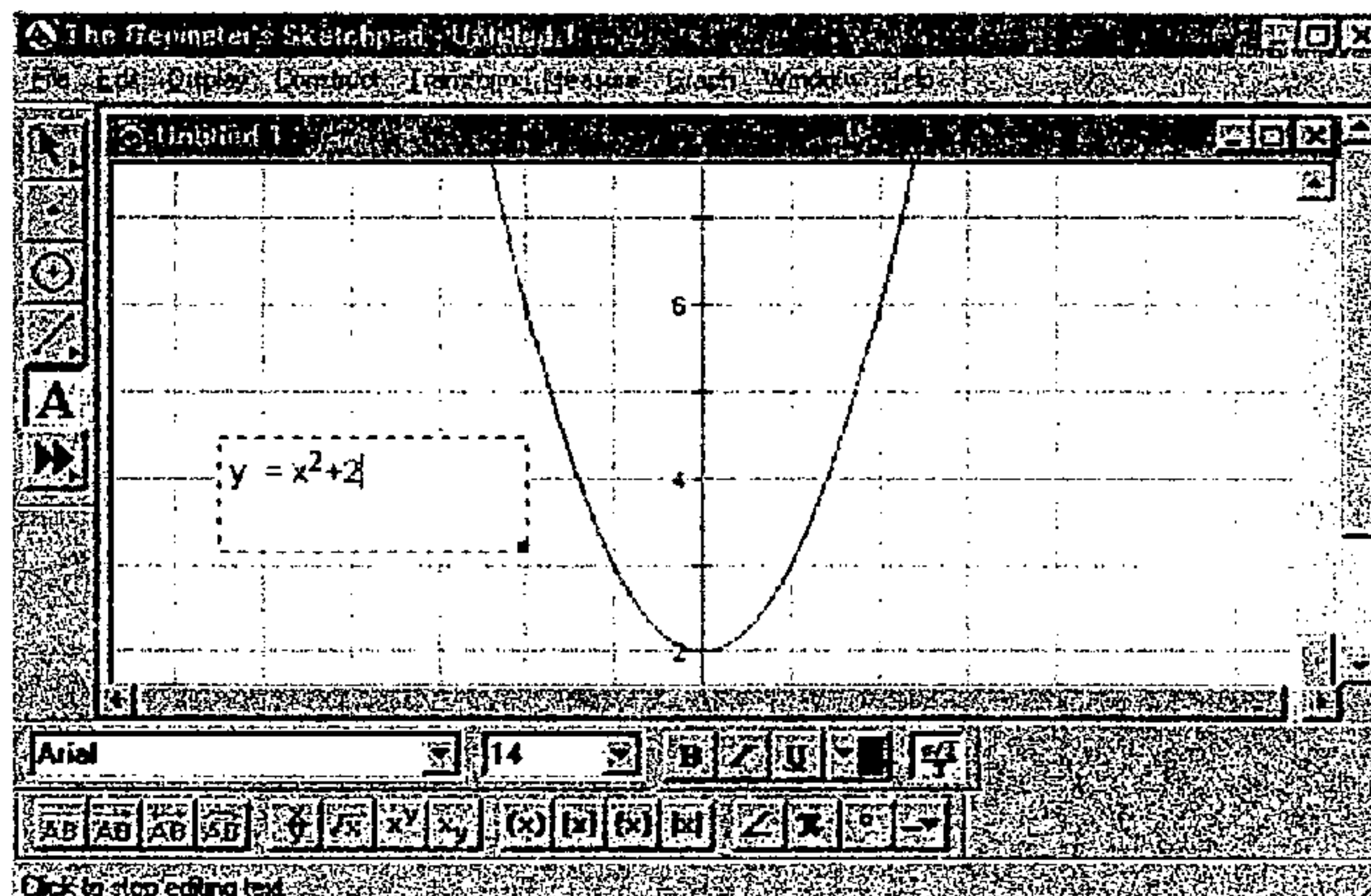
การพิมพ์ข้อความใน Sketch

ตัวอย่าง ต้องการพิมพ์ข้อความ $y = x^2 + 2$
ขั้นตอน

1. คลิก ที่  หรือ Text Tool
2. พิมพ์ข้อความโดยใช้ Text Tool ตามรูป



- 3 พิมพ์ข้อความจะมีลักษณะตามตัวอย่าง

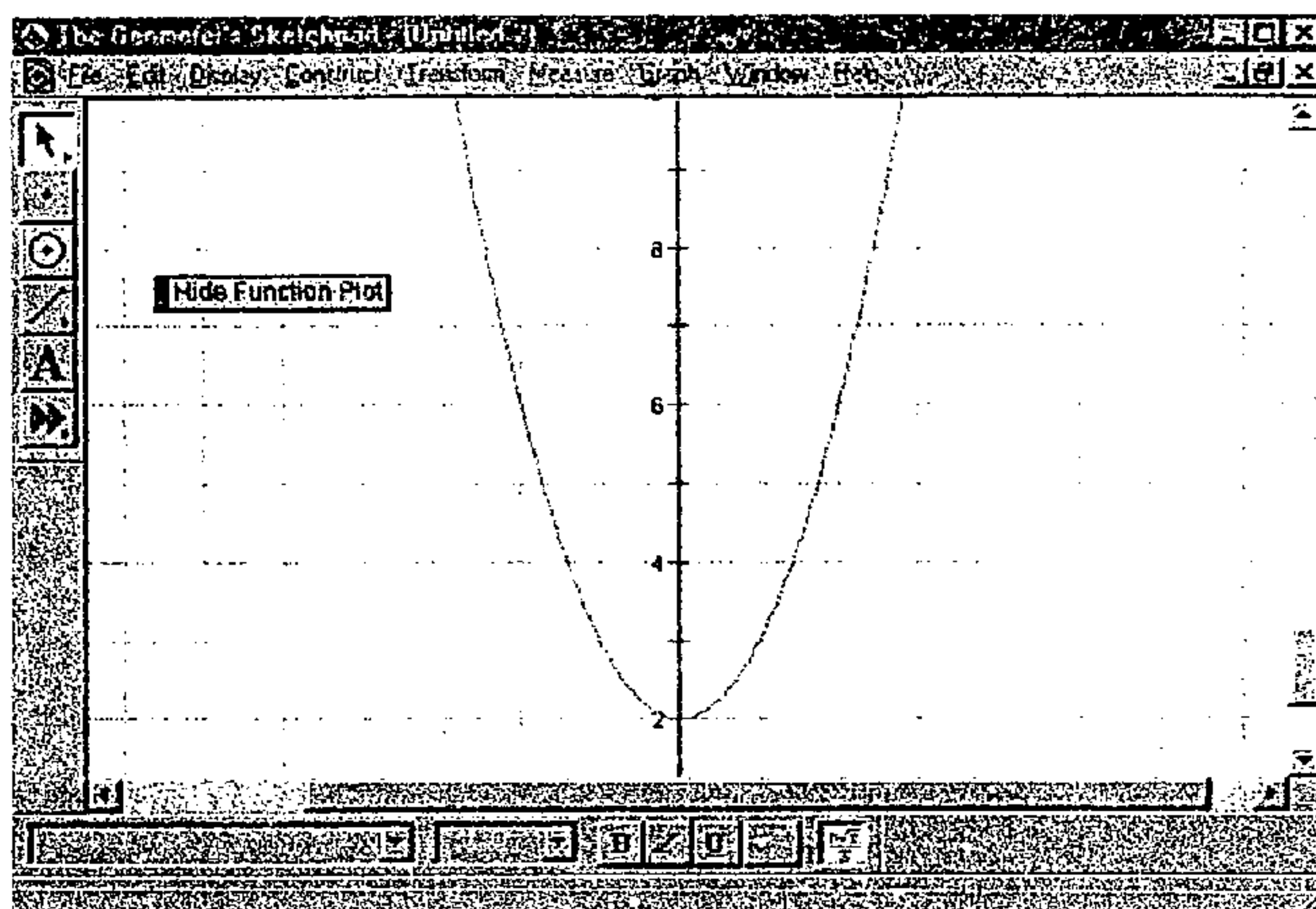


4. จะได้ข้อความ $y = x^2 + 2$ ตามต้องการ

การซ่อน/แสดงรูปภาพ

ขั้นตอน

1. เลือกรูปภาพที่ต้องการ
2. เลือกเมนู Edit
3. คลิกที่ Action Buttons
4. คลิก ที่ Hide/Show
5. จะปรากฏ :-



6. เมื่อ คลิก ที่ปุ่ม Action Buttons ก็จะซ่อน/แสดงรูปภาพตามต้องการ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

ชื่อ	ที่ทำงาน	ตำแหน่ง
1. รศ.ดร.โชติ เพชรชื่น	มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร
2. ผศ.ดร.สมวงศ์ แปลงประสพโชค	สถาบันราชภัฏพระนคร	อาจารย์ภาควิชา คณิตศาสตร์
3. อาจารย์สมหวัง สมานรักษ์	สำนักงานเขตพื้นที่ เขต 2	ศึกษานิเทศก์ สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2

2. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรม GSP

ชื่อ	ที่ทำงาน	ตำแหน่ง
1. อาจารย์สุดเขต เขยกลั่นเทศ	โรงเรียนสยามคอมพิวเตอร์และภาษา	ฝ่ายวิชาการ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นายอำนาจ เชื้อบ่อคา
วัน เดือน ปี เกิด	8 พฤษภาคม 2496
สถานที่เกิด	อ.ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	59/9 ซอยรามอินทรา 6/2 ถนนรามอินทรา แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10220
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนแต่งตั้งวิทยา เลขที่ 25 ซอยลาดพร้าว 64 แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร 10310
ตำแหน่ง	ผู้ช่วยฝ่ายบริหารและวิชาการ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2514	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (แผนกวิทยาศาสตร์) โรงเรียนพุทธนิคม 2 อ.ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี
พ.ศ. 2515	ประกาศนียบัตรพิเศษวิชาการศึกษา (พ.กศ.) กระทรวงศึกษาธิการ
พ.ศ. 2518	ประกาศนียบัตรพิเศษครูมัธยม (พ.ม.) กระทรวงศึกษาธิการ
พ.ศ. 2526	ปริญญาตรีการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2547	ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ