

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กฏุมพี กาสีชา. (2550). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องวงกลม โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กิตติศักดิ์ ใจอ่อน. (2550). การพัฒนากระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วย แผนการสอนแบบเปิดที่เน้นการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนา กระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: ไอเดียร์ แสควอร์.
- ฉลอง บุญญานันต์. (2547). ปฏิรูปการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้เป็นฐาน: ทางเลือกใหม่ที่สำคัญสำหรับโรงเรียนเพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ชนิศวรา ฉัตรแก้ว. (2549). การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้เรขาคณิตและลำดับขั้นการคิดตาม รูปแบบแวนฮิลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเรขาคณิตแบบพลวัตสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ขมขนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2535). การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครู ประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดุษฎี อุทัยยะ. (2550). "กระจกไอที" ผลงานคณิตศาสตร์จับคู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์. สืบค้นเมื่อ 21 เมษายน 2552, จาก http://news.sanook.com/education/education_89099.php.
- ทิศนา เขมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีระพร อุวรรณโณ. (2530). จริยธรรมกับการศึกษา. กรุงเทพฯ: โครงการตำราและเอกสาร ทางวิชาการคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นารี วงศ์สิโรจน์กุล. (2549). สสวท. ชวนครูคณิตศาสตร์อบรม GSP ช่วงปิดเทอม. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2551, จาก <http://www.blogth.com/blog/Science/Science/3081.html>.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2549). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 9).
กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.
- พิศาล สร้อยอุทรา. (2547). สสวท.ทำพิธีลงนามเพื่อครองลิขสิทธิ์การใช้ซอฟต์แวร์
Geometer's Sketchpad (GSP) สำหรับสถานศึกษา. สืบค้นเมื่อ
15 พฤษภาคม 2551, จาก <http://www.ryt9.com/news/2004-12-21/16144386>.
- ยี่น ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย. (2546). ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย.
กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2536). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- _____. (2539). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- _____. (2545). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ:
บพิธการพิมพ์.
- _____. (2545). “แนวโน้มการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน” ในวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาภูมิปัญญาไทย. หน้า 69-71 สถาบันราชภัฏนครราชสีมา
ในเอกสารการประชุมทางวิชาการวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ในโรงเรียน ครั้งที่ 12
9-12 มกราคม 2545 จังหวัดนครราชสีมา.
- _____. (2546). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รำพึง ร่วมทอง. (2550). การหาประสิทธิภาพของสื่อและนวัตกรรมทางการศึกษา.
สืบค้นเมื่อ 12 มิถุนายน 2551, จาก <http://learners.in.th/blog/eti5301/110155>.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ:
สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณวิภา สุทธิเกียรติ. (2542). การพัฒนาบทเรียนเรขาคณิตที่ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์
เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้. ปรินูญานินพนธ์การศึกษาดุซงู๊บัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- วัชรสัน อินธิสาร. (2547). ผลของการพัฒนามโนทัศน์ทางเรขาคณิตและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad. ปรินซ์นิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2537). ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- วิมล อยู่พิพัฒน์. (2551). บทเรียนปฏิบัติการโดยใช้โปรแกรม GSP (GEOMETER'S SKETCHPAD) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต การมัธยมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือการวัดผลประเมินผล คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์.
- _____. (2548). คู่มือแนะนำการใช้งาน The Geometer's Sketchpad ซอฟต์แวร์สำรวจเชิงคณิตศาสตร์เรขาคณิตพลวัต. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2548). คู่มืออ้างอิง The Geometer's Sketchpad ซอฟต์แวร์สำรวจเชิงคณิตศาสตร์เรขาคณิตพลวัต. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2546). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2546). คู่มือครูสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2549). เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ขั้นสูง. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สนิท สัตโยภาส. (2547). กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กทม: ประสานการพิมพ์.
- สุเทพ จันทน์สมบูรณ์กุล. (2550). สื่อเสริมสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1 (ช่วงชั้นที่ 3). กรุงเทพฯ: เดอะบุคส์.

- สุทธิ กระจะจ่าง. (2551). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 จากโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP). สืบค้นเมื่อ 12 มิถุนายน 2551,
 จาก <http://www.bangsaiy.ac.th/Doc/d1.doc>.
- สุรางค์ ใคว์ตระกูล. (2541). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
 แสงเดือน ทวีสิน. (2545). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยเส็ง.
- อัมพร ม้าคอง. (2543). การสอนตามแนวคิดทฤษฎี Constructivist ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์.
 วารสารครุศาสตร์, 29(1), 74-80.
- อัสวชัย ลิ้มเจริญ. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา
 คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนรู้
 แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์และการสอนปกติ. ปรินญาณิพนธ์
 ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- อุเทน อ้อสิทธิสมบูรณ์. (2547). ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีผลต่อ
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต
 สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- อุสนา ทิพย์หมัด. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา
 คณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 ระหว่างการสอนโดยใช้โปรแกรมจีเอสพีในเครื่องคิดเลขเชิงกราฟกับการสอน
 แบบปกติ. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- Allport, Gardon W. (1967). Reading in Attitude Theory and Measurement. New York:
 John Wiley and Sons Ins.
- Bloom, Benjamin S. (1971). Handbook on Formative and Summative Evaluation of
 Student Learning. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Good, Carter V. (1973). Dictionary of Education. New York: McGraw-Hill Book
 Company.
- July, Raguel A. (2001). "Thinking in Three Dimensions: Exploring Students' Geometry
 Thinking and Spatial Ability with Geometer's Sketchpad." Dissertation
 Abstracts International. 62(06): 2060-A.

- Khairiree, K., & Kunkel, P. (2006). **Critical and Creative Thinking in Mathematics using The Geometer's Sketchpad: Advanced Tools and Topics.** Bangkok: International College, Suan Sunandha Rajabhat University.
- Lester, Margaret Lynn. (1996). **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.
- Moyer, Todd O. (2004). **"An Investigation of The Geometer's Sketchpad and van Hiele Levels,"** Dissertation Abstracts International. 64(11): 3987-A.
- Yousef, Adil Eltayeb. (1997). **The Effect of the Geometer's Sketchpad on the Attitude Toward Geometry of High School Students.** Dissertation Abstracts International. 58(5): 1631-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่าง แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา
ที่สอนโดยการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นสื่อ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2552

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ 3 (ค33201)

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

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

เวลาเรียน 2 คาบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนกราฟของสมการพาราโบลาที่กำหนดด้วย $y=ax^2$ ได้
2. บอกจุดต่ำสุด/จุดสูงสุดของพาราโบลาที่กำหนดด้วย $y=ax^2$ ได้
3. บอกค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุดของ y จากสมการพาราโบลาที่กำหนดด้วย $y=ax^2$ ได้
4. บอกสมการแกนสมมาตรของพาราโบลาที่กำหนดด้วย $y=ax^2$ ได้

สาระการเรียนรู้

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ จะมีลักษณะกราฟเป็นโค้งหงายเมื่อ $a>0$ และมีลักษณะกราฟเป็นโค้งคว่ำเมื่อ $a<0$ ถ้าลักษณะกราฟเป็นโค้งหงายจะมีจุดต่ำสุดอยู่ที่จุด $(0,0)$ แต่ถ้าลักษณะกราฟเป็นโค้งคว่ำจะมีจุดสูงสุดอยู่ที่จุด $(0,0)$ และค่าต่ำสุด/สูงสุดของ y คือ 0 แกนสมมาตรคือ แกน Y หรือเส้นตรง $x=0$

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

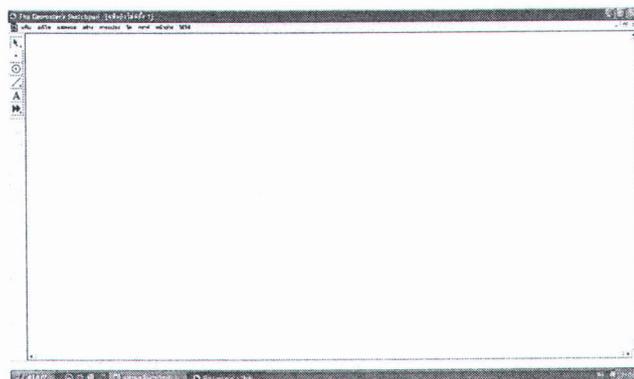
1. ครูสนทนาทบทวนลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของพาราโบลา
2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจ เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$ โดยให้นักเรียนสำรวจเกี่ยวกับค่า a ว่ามีผลต่อลักษณะกราฟอย่างไรบ้าง จากแฟ้มเอกสารชื่อ P03.gsp ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad
3. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายลักษณะกราฟของพาราโบลาที่ได้จากการทำกิจกรรมสำรวจเรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$ โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถามในประเด็นดังต่อไปนี้
 - 3.1 ค่าของ a มีผลต่อลักษณะกราฟอย่างไรบ้าง
 - 3.2 ในกรณีที่ $a>0$ กราฟมีลักษณะอย่างไร มีจุดต่ำสุด/จุดสูงสุดอยู่ที่จุดใด มีค่าต่ำสุด/สูงสุดของ y เท่ากับเท่าใด แกนสมมาตรคือเส้นตรงใด ถ้า a มีค่าเพิ่มมากขึ้นกราฟเป็นอย่างไร และถ้า a มีค่าลดลงกราฟเป็นอย่างไร

3.3 ในกรณีที่ $a < 0$ กราฟมีลักษณะอย่างไร มีจุดต่ำสุด/จุดสูงสุดอยู่ที่จุดใด มีค่าต่ำสุด/สูงสุดของ y เท่ากับเท่าใด แกนสมมาตรคือเส้นตรงใด ถ้า a มีค่าเพิ่มมากขึ้นกราฟเป็นอย่างไร และถ้า a มีค่าลดลงกราฟเป็นอย่างไร

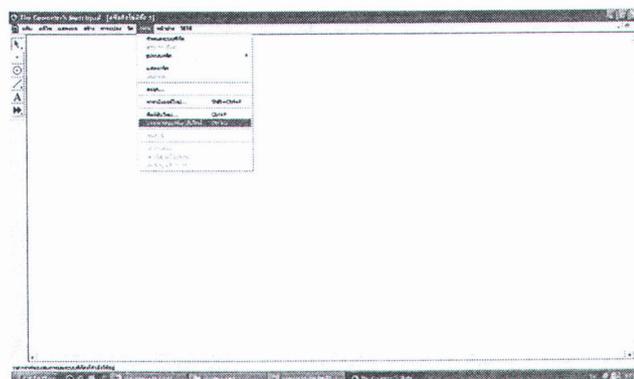
4. ครูยกตัวอย่างสมการพาราโบลาที่อยู่ในรูป $y = ax^2$ เพื่อให้นักเรียนบอกลักษณะกราฟและส่วนต่าง ๆ ของพาราโบลา หลังจากนั้นนักเรียนบอกลักษณะกราฟและส่วนต่าง ๆ ของพาราโบลา แล้วให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่ได้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ในการวาดกราฟ

ตัวอย่างการวาดกราฟพาราโบลาที่อยู่ในรูป $y = ax^2$ โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

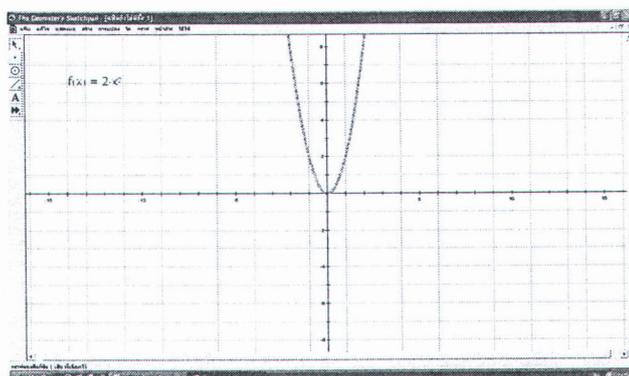
- ๑ การเข้าสู่โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ให้ ดับเบิ้ลคลิกที่  GSP406Th.Ink
- ๑ เมื่อเข้าสู่โปรแกรม The Geometer's Sketchpad จะได้หน้าจอดังรูป



- ๑ เลือกเมนูกราฟ จากนั้นเลือกเมนูย่อยฟังก์ชันใหม่ ดังรูป



จะปรากฏกราฟของพาราโบลาบนหน้าจอ ดังรูป



1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปลักษณะกราฟและค่าต่าง ๆ ของพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$ ดังนี้

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ จะมีลักษณะกราฟเป็นโค้งหงายเมื่อ $a > 0$ จะมีจุดยอดเรียกว่าจุดต่ำสุดอยู่ที่จุด $(0,0)$ ค่าต่ำสุดของ y คือ 0 แกนสมมาตร คือ แกน Y หรือเส้นตรง $x=0$ และกราฟจะมีลักษณะกราฟเป็นโค้งคว่ำเมื่อ $a < 0$ จะมีจุดยอดเรียกว่าจุดสูงสุดอยู่ที่จุด $(0,0)$ ค่าสูงสุดของ y คือ 0 แกนสมมาตรคือ แกน Y หรือเส้นตรง $x=0$

2. ครูให้นักเรียนใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad กิจกรรมที่ 3 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$

3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมที่ 3 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$

4. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับลักษณะกราฟและค่าต่าง ๆ ของพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$

5. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 และช่วยกันเฉลยใบงานที่ 1

6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับลักษณะกราฟและค่าต่าง ๆ ของพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$ อีกครั้ง

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. แฟ้มเอกสารชื่อ P03.gsp เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad
2. กิจกรรมที่ 3 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$
3. ใบงานที่ 1

การวัดประเมินผล

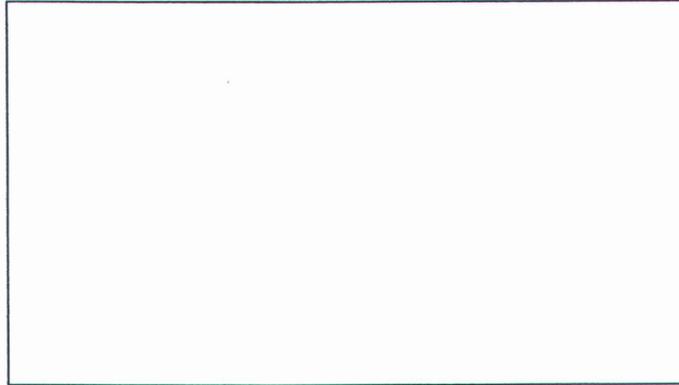
การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำกิจกรรมได้ถูกต้อง ประมาณ 90%
3. คะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ 3 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$	3. นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนจากการทำกิจกรรมที่ 3 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$ ประมาณ 75% ของคะแนนเต็ม
4. คะแนนที่ได้จากการทำใบงานที่ 1	4. นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนจากการทำใบงานที่ 1 ประมาณ 75% ของคะแนนเต็ม

กิจกรรมที่ 3

เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$

ให้นักเรียนใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เขียนกราฟพาราโบลาที่กำหนดให้ในแต่ละข้อต่อไปนี้ พร้อมทั้งวาดกราฟที่ได้จากการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad และตอบคำถาม

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



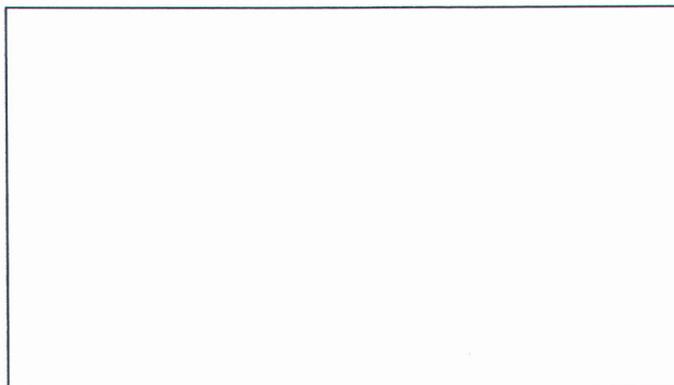
ค่า a ที่ได้จากสมการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด).....อยู่ที่จุด.....
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด).....ของ y เท่ากับ.....
 สมการแกนสมมาตรคือ.....

2) $y = 3x^2$



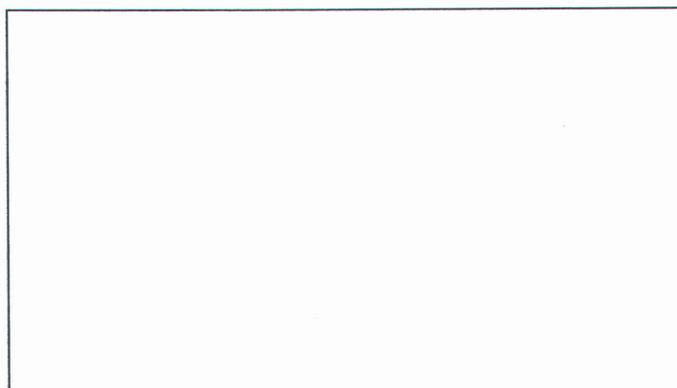
ค่า a ที่ได้จากสมการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด).....อยู่ที่จุด.....
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด).....ของ y เท่ากับ.....
 สมการแกนสมมาตรคือ.....

3) $y = -x^2$



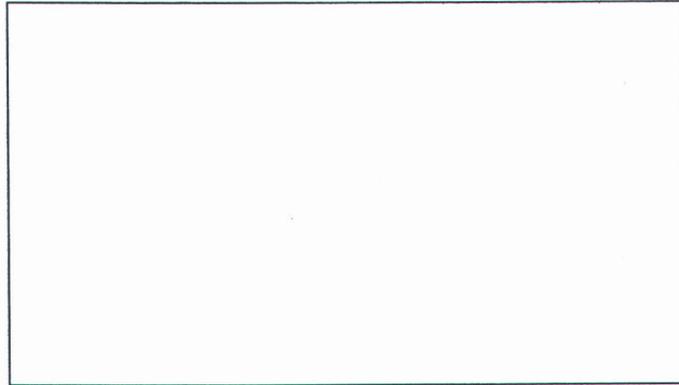
ค่า a ที่ได้จากการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด.....
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ.....
 สมการแกนสมมาตรคือ.....

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



ค่า a ที่ได้จากการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด.....
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ.....
 สมการแกนสมมาตรคือ.....

5) $y=4x^2$



ค่า a ที่ได้จากสมการพาราโบลา มีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....

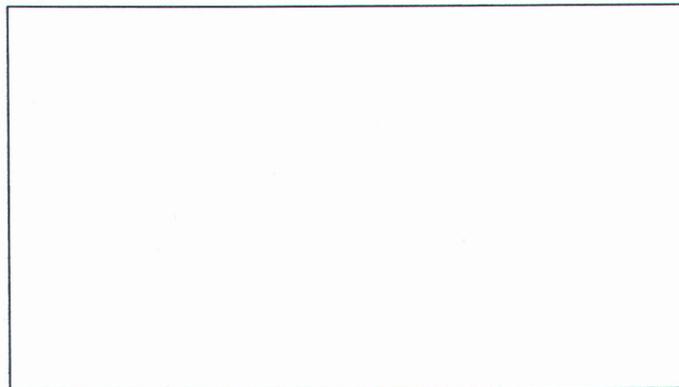
พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....

มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด.....

มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ.....

สมการแกนสมมาตรคือ.....

6) $y=-2x^2$



ค่า a ที่ได้จากสมการพาราโบลา มีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....

พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....

มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด.....

มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ.....

สมการแกนสมมาตรคือ.....

จากกิจกรรมข้างต้นสรุปว่า

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ จะมีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้งหงาย
 เมื่อ..... จะมีจุดยอดเรียกว่าจุด.....อยู่ที่จุด ค่าต่ำสุดของ y เท่ากับ.....
 สมการแกนสมมาตรคือ และกราฟพาราโบลาจะมีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้งคว่ำ
 เมื่อ.....จะมีจุดยอดเรียกว่าจุด.....อยู่ที่จุด..... ค่าสูงสุดของ y เท่ากับ.....
 สมการแกนสมมาตรคือ

ใบงานที่ 1

1. จงเขียนกราฟของสมการพาราโบลาต่อไปนี้บนแกนคู่เดียวกัน

1) $y=x^2$

x	-2	-1	0	1	2
y					

2) $y=1.5x^2$

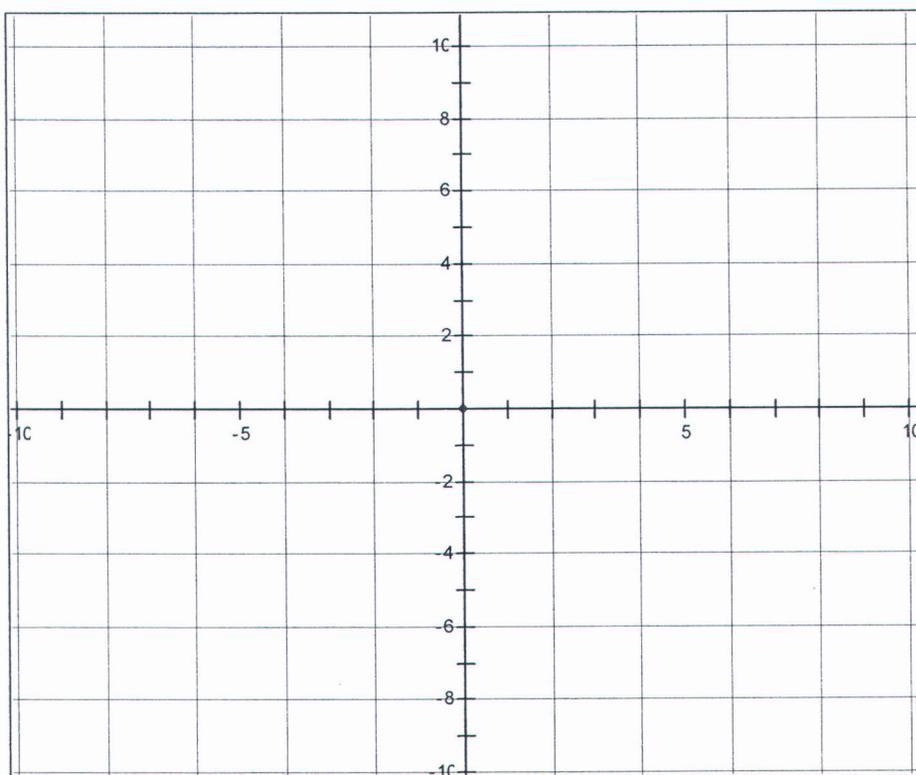
x	-2	-1	0	1	2
y					

3) $y=-x^2$

x	-2	-1	0	1	2
y					

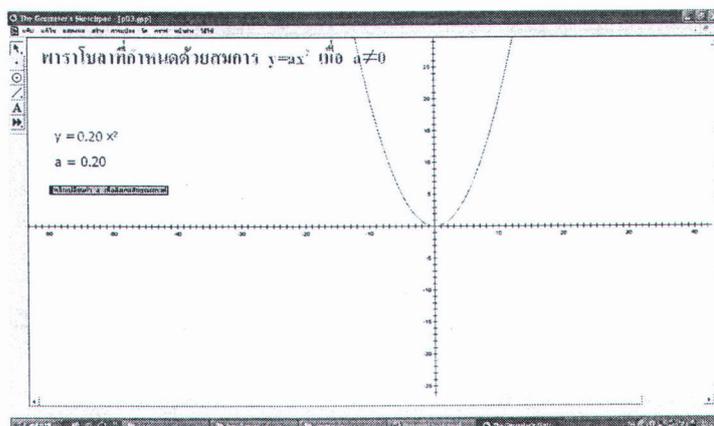
4) $y=-1.5x^2$

x	-2	-1	0	1	2
y					



แฟ้มเอกสาร P03.gsp

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$, $a \neq 0$



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2552

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ 3 (ค33201)

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

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

เวลาเรียน 2 คาบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนกราฟของสมการพาราโบลาที่กำหนดด้วย $y=ax^2+k$ ได้
2. บอกจุดต่ำสุด/จุดสูงสุดของพาราโบลาที่กำหนดด้วย $y=ax^2+k$ ได้
3. บอกค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุดของ y จากสมการพาราโบลาที่กำหนดด้วย $y=ax^2+k$ ได้
4. บอกสมการแกนสมมาตรของพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$ ได้

สาระการเรียนรู้

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$ เมื่อ $a \neq 0$ จะมีลักษณะกราฟเป็นโค้งคว่ำหรือโค้งหงายขึ้นอยู่กับค่าของ a มีจุดต่ำสุด/จุดสูงสุดอยู่ที่จุด $(0,k)$ ค่าต่ำสุด/สูงสุดของ y คือ k แกนสมมาตรคือ แกน Y หรือเส้นตรง $x=0$

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนาทบทวนลักษณะของพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$ ว่ามีลักษณะอย่างไรและมีสิ่งใดเป็นตัวกำหนดลักษณะกราฟ
2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจ เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$ โดยให้นักเรียนสำรวจเกี่ยวกับ ค่า a และค่า k ว่ามีผลต่อลักษณะกราฟอย่างไรบ้าง จากแฟ้มเอกสารชื่อ P04.gsp ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad
3. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายลักษณะกราฟของพาราโบลาที่ได้จากการทำกิจกรรมสำรวจเรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$ โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถามในประเด็นดังต่อไปนี้
 - 3.1 ค่าของ a มีผลต่อลักษณะกราฟอย่างไรบ้าง เหมือนหรือแตกต่างกับค่าของ a ในพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$
 - 3.2 ค่าของ k มีผลต่อจุดต่ำสุด/จุดสูงสุดของกราฟพาราโบลาอย่างไรบ้าง กรณีที่ $k>0$ จุดต่ำสุด/จุดสูงสุดของกราฟพาราโบลาอยู่เหนือหรือใต้แกน X กรณีที่ $k<0$ จุดต่ำสุด/จุดสูงสุดของกราฟพาราโบลาอยู่เหนือหรือใต้แกน X

3.3 ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุดของ y สัมพันธ์กับค่าใด

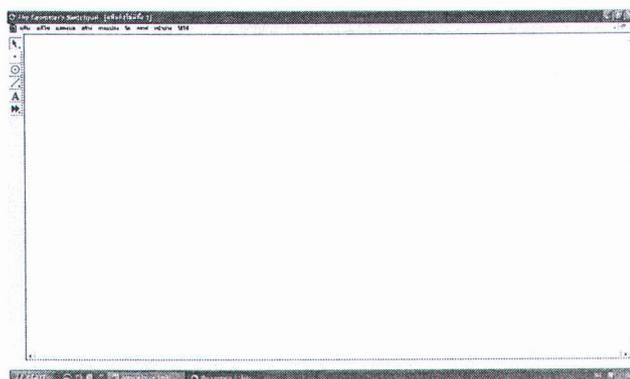
3.4 แกนสมมาตรคือเส้นตรงใด และมีสมการเป็นอย่างไร

4. ครูยกตัวอย่างสมการพาราโบลาที่อยู่ในรูป $y=ax^2+k$ เพื่อให้นักเรียนบอกลักษณะกราฟและส่วนต่างๆของพาราโบลา หลังจากนั้นนักเรียนบอกลักษณะกราฟและส่วนต่าง ๆ ของพาราโบลาแล้วให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่ได้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ในการวาดกราฟ

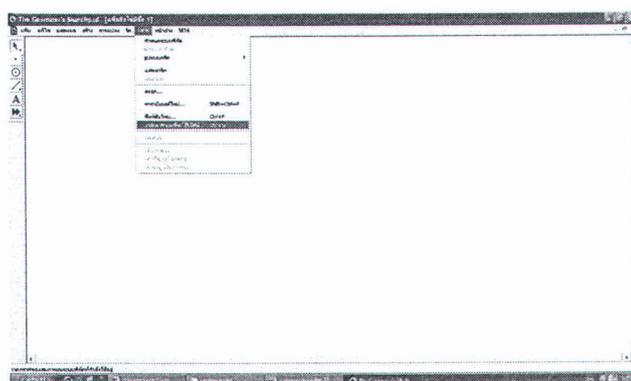
ตัวอย่างการวาดกราฟพาราโบลาที่อยู่ในรูป $y=ax^2+k$ โดยใช้โปรแกรม

The Geometer's Sketchpad

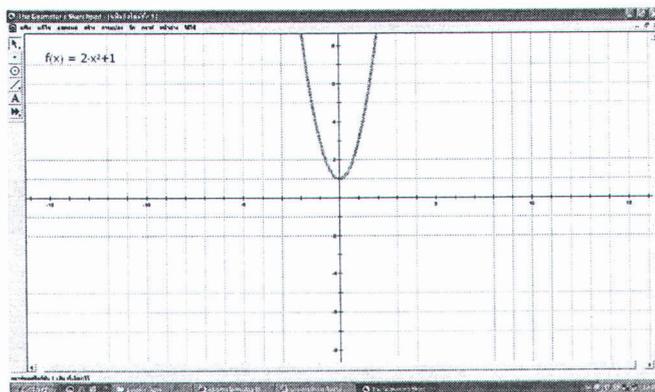
- ๑ การเข้าสู่โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ให้ดับเบิลคลิกที่  GSP406Th.Ink
- ๑ เมื่อเข้าสู่โปรแกรม The Geometer's Sketchpad จะได้นหน้าจอดังรูป



- ๑ เลือกเมนูกราฟ จากนั้นเลือกเมนูย่อยฟังก์ชันใหม่ ดังรูป



จะปรากฏกราฟของพาราโบลาบนหน้าจอดังรูป



5. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปลักษณะกราฟและค่าต่าง ๆ ของพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$ ดังนี้

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$ เมื่อ $a \neq 0$ จะมีลักษณะกราฟเป็นโค้งคว่ำหรือโค้งหงายขึ้นอยู่กับค่าของ a มีจุดยอดเรียกว่าจุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุดอยู่ที่จุด $(0,k)$ ถ้า $k > 0$ จุดยอดจะอยู่เหนือแกน X และถ้า $k < 0$ จุดยอดจะอยู่ใต้แกน X ค่าต่ำสุด/สูงสุดของ y คือ k แกนสมมาตร คือ แกน Y หรือเส้นตรง $x=0$

6. ครูให้นักเรียนใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$

7. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมที่ 4 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$

8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับลักษณะกราฟและค่าต่าง ๆ ของพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$

9. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2 และช่วยกันเฉลยใบงานที่ 2

10. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับลักษณะกราฟและค่าต่าง ๆ ของพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$ อีกครั้ง

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. แฟ้มเอกสารชื่อ P04.gsp เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

2. กิจกรรมที่ 4 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$

3. ใบงานที่ 2

การวัดประเมินผล

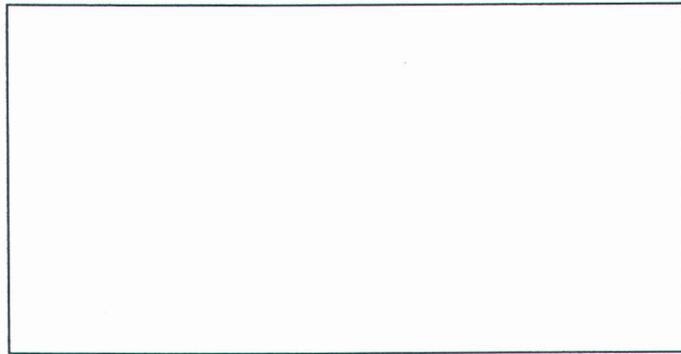
การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำกิจกรรมได้ถูกต้อง ประมาณ 90%
3. คะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$	3. นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนจากการทำ กิจกรรมที่ 4 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วย สมการ $y=ax^2+k$ ประมาณ 75% ของ คะแนนเต็ม
4. คะแนนที่ได้จากการทำใบงานที่ 2	4. นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนจากการทำ ใบงานที่ 2 ประมาณ 75% ของคะแนนเต็ม

กิจกรรมที่ 4

เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$

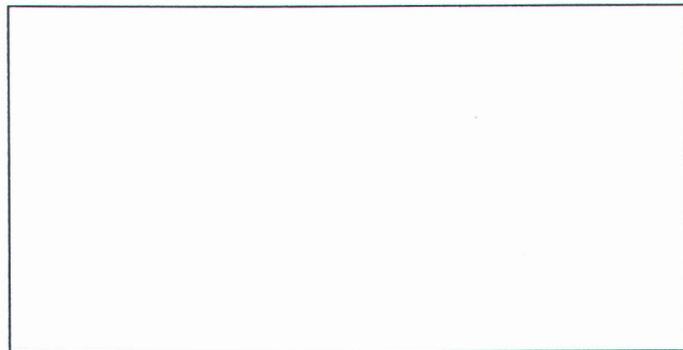
ให้นักเรียนใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เขียนกราฟพาราโบลาที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อต่อไปนี้ พร้อมทั้งวาดกราฟที่ได้จากการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad และตอบคำถาม

1) $y=x^2+2$



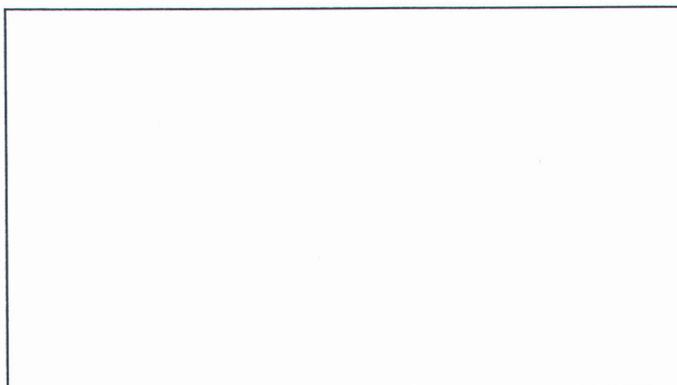
ค่า a ที่ได้จากสมการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/k)
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/k)
 สมการแกนสมมาตร คือ.....

2) $y=x^2-2$



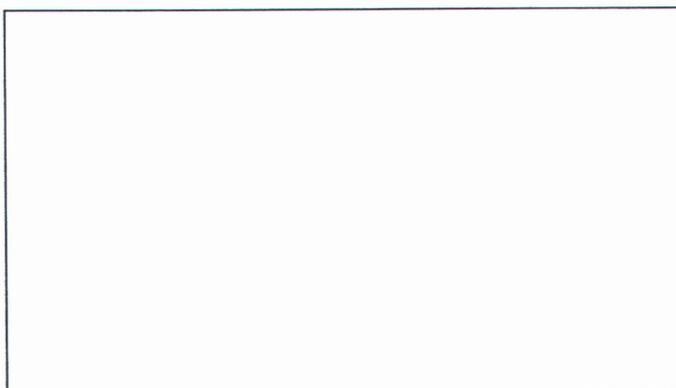
ค่า a ที่ได้จากสมการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/k)
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/k)
 สมการแกนสมมาตร คือ.....

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



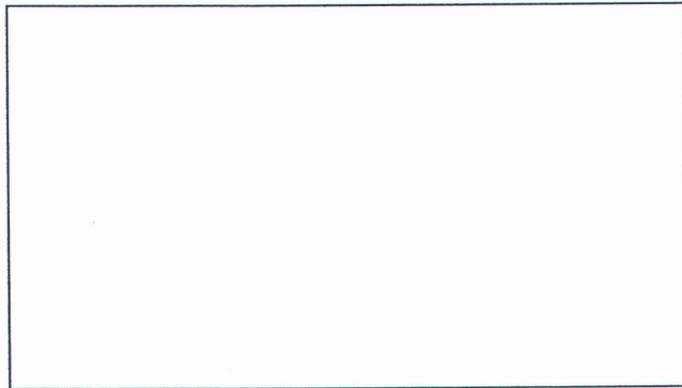
ค่า a ที่ได้จากการพาราโบลาที่มีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/k)
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/k)
 สมการแกนสมมาตร คือ.....

4) $y = -x^2 - 2$



ค่า a ที่ได้จากการพาราโบลาที่มีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/k)
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/k)
 สมการแกนสมมาตร คือ.....

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



ค่า a ที่ได้จากการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....

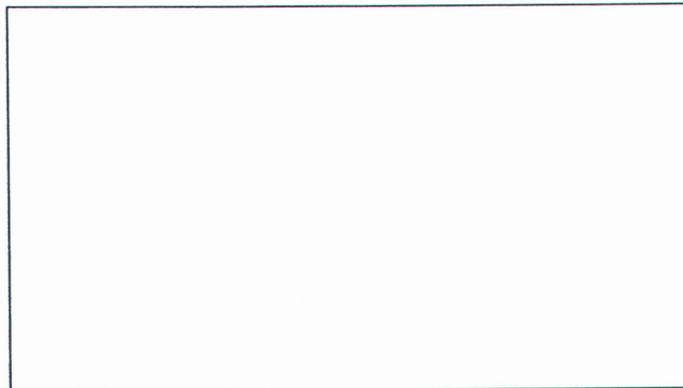
พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....

มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/k)

มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/k)

สมการแกนสมมาตร คือ.....

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



ค่า a ที่ได้จากการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....

พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....

มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/k)

มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/k)

สมการแกนสมมาตร คือ.....

จากกิจกรรมข้างต้นสรุปว่า

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$ เมื่อ $a \neq 0$ จะมีลักษณะกราฟเป็นโค้งคว่ำหรือโค้งหงายขึ้นอยู่กับค่าของ (a/k)

ถ้า a เป็นจำนวนบวกลักษณะกราฟเป็นโค้งหงายจะมีจุดยอดเรียกว่า (จุดต่ำสุด/จุดสูงสุด).....

ถ้า a เป็นจำนวนลบลักษณะกราฟเป็นโค้งคว่ำจะมีจุดยอดเรียกว่า (จุดต่ำสุด/จุดสูงสุด).....

จุดยอดพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$ เมื่อ $a \neq 0$ จะสัมพันธ์กับค่า (a/k)

ดังนั้นสรุปว่าพิกัดจุดยอดของพาราโบลาจะอยู่ที่จุด $((0,a) / (0,k))$

ถ้า k เป็นจำนวนบวกจุดยอดจะอยู่ (เหนือ/ใต้).....แกน X

ถ้า k เป็นจำนวนลบจุดยอดจะอยู่ (เหนือ/ใต้).....แกน X

ค่าต่ำสุด/สูงสุดของ y เท่ากับ.....

สมการแกนสมมาตร คือ

ใบงานที่ 2

1. จงเขียนกราฟของสมการพาราโบลาต่อไปนี้บนแกนคู่เดียวกัน

1) $y = x^2 + 2$

x	-2	-1	0	1	2
y					

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

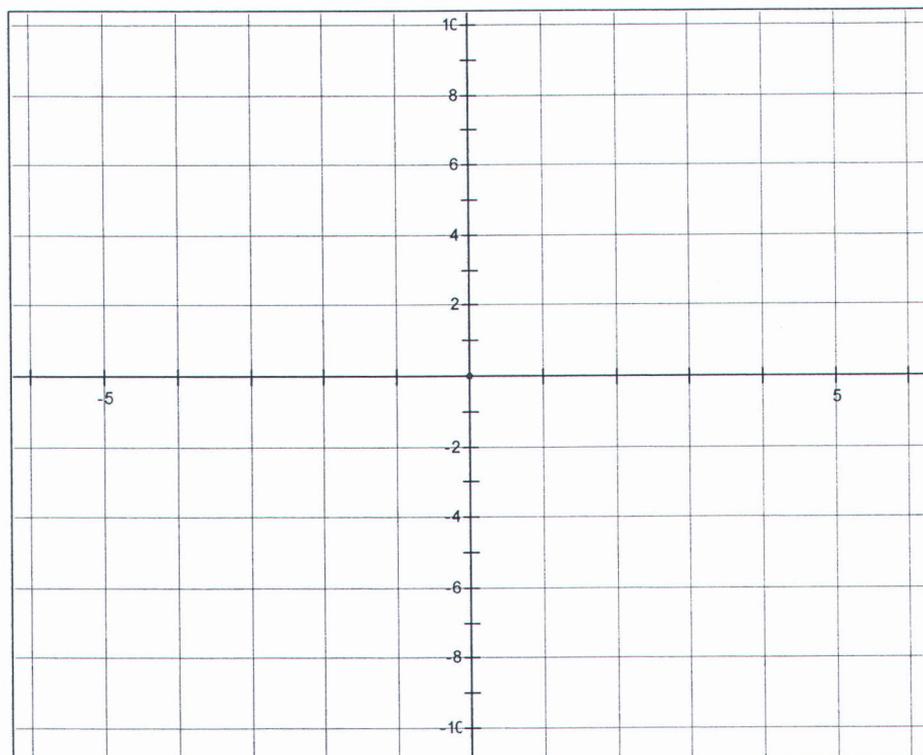
x	-2	-1	0	1	2
y					

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

x	-2	-1	0	1	2
y					

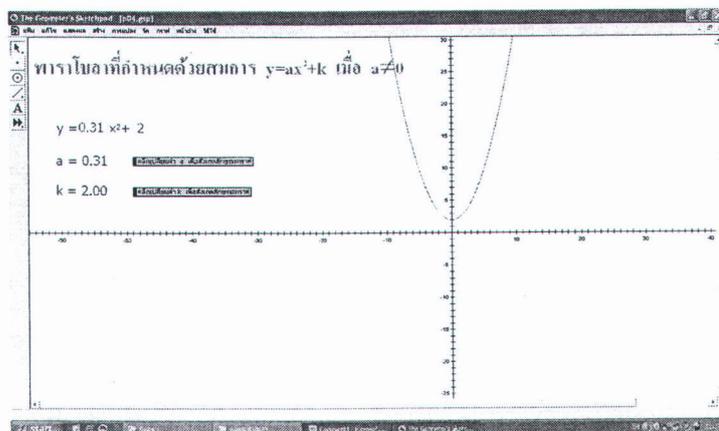
4) $y = -2x^2 + 1$

x	-2	-1	0	1	2
y					



แฟ้มเอกสาร P04.gsp

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมการพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2+k$, $a \neq 0$



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2552

สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ 3 (ค33201)

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

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

เวลาเรียน 2 คาบ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนกราฟของสมการพาราโบลาที่กำหนดด้วย $y=a(x-h)^2$ ได้
2. บอกจุดต่ำสุด/จุดสูงสุดของพาราโบลาที่กำหนดด้วย $y=a(x-h)^2$ ได้
3. บอกค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุดของ y จากสมการพาราโบลาที่กำหนดด้วย $y=a(x-h)^2$ ได้
4. บอกสมการแกนสมมาตรของพาราโบลาที่กำหนดด้วย $y=a(x-h)^2$ ได้

สาระการเรียนรู้

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ จะมีลักษณะกราฟเป็นโค้งคว่ำหรือหงายขึ้นอยู่กับค่าของ a มีจุดสูงสุด/ต่ำสุดอยู่ที่จุด $(h,0)$ ค่าสูงสุด/ต่ำสุดของ y คือ 0 แกนสมมาตรคือ เส้นตรง $x=h$

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนาทบทวนลักษณะของพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=ax^2$ ว่ามีลักษณะอย่างไรและมีสิ่งใดเป็นตัวกำหนดลักษณะกราฟ
2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจ เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$ โดยให้นักเรียนสำรวจเกี่ยวกับ ค่า a และค่า h ว่ามีผลต่อลักษณะกราฟอย่างไรบ้างจากแฟ้มเอกสารชื่อ P05.gsp ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad
3. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายลักษณะกราฟของพาราโบลาที่ได้จากการทำกิจกรรมสำรวจเรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$ โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถามในประเด็นดังต่อไปนี้
 - 3.1 ค่าของ a มีผลต่อลักษณะกราฟอย่างไรเหมือนหรือแตกต่างกับค่าของ a ในสมการพาราโบลาที่นักเรียนได้เรียนผ่านมาแล้ว
 - 3.2 ค่าของ h มีผลต่อจุดต่ำสุด/จุดสูงสุดของกราฟพาราโบลาอย่างไรบ้างกรณีนี้ที่ $h>0$ จุดต่ำสุด/จุดสูงสุดของกราฟพาราโบลาอยู่ทางซ้ายหรือทางขวาแกน Y กรณีที่ $h<0$ จุดต่ำสุด/จุดสูงสุดของกราฟพาราโบลาอยู่ทางซ้ายหรือทางขวาแกน Y

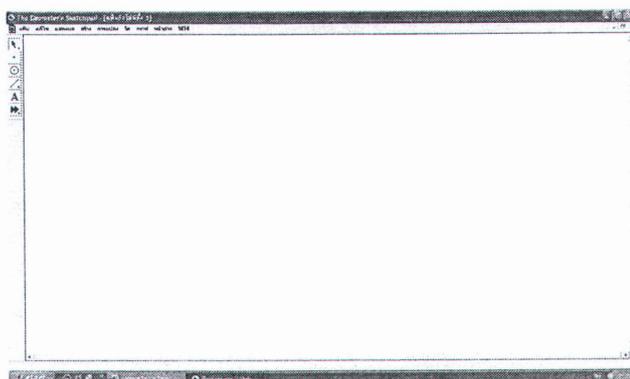
3.3 ค่าต่ำสุด/ค่าสูงสุดของ y มีค่าเท่าใด

3.4 แกนสมมาตรคือเส้นตรงใด และสัมพันธ์กับค่าใด

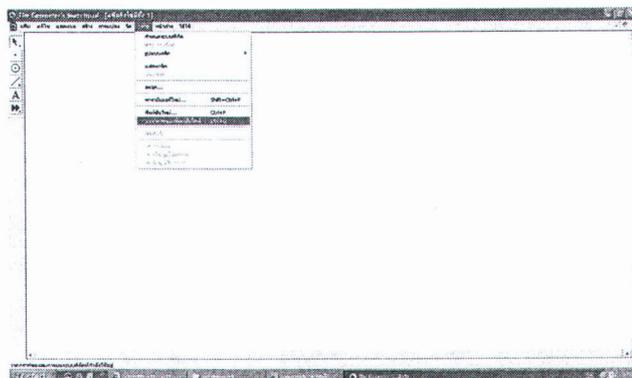
4. ครูยกตัวอย่างสมการพาราโบลาที่อยู่ในรูป $y=a(x-h)^2$ เพื่อให้นักเรียนบอกลักษณะกราฟและส่วนต่าง ๆ ของพาราโบลา หลังจากนั้นนักเรียนบอกลักษณะกราฟและส่วนต่าง ๆ ของพาราโบลาแล้ว ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่ได้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ในการวาดกราฟ

ตัวอย่างการวาดกราฟพาราโบลาที่อยู่ในรูป $y=a(x-h)^2$ โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

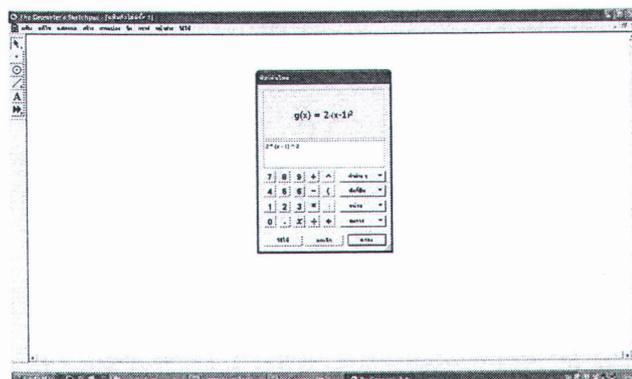
- ๑ การเข้าสู่โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ให้ ดับเบิลคลิกที่  GSP406Th.Ink
- ๑ เมื่อเข้าสู่โปรแกรม The Geometer's Sketchpad จะได้หน้าจอดังรูป



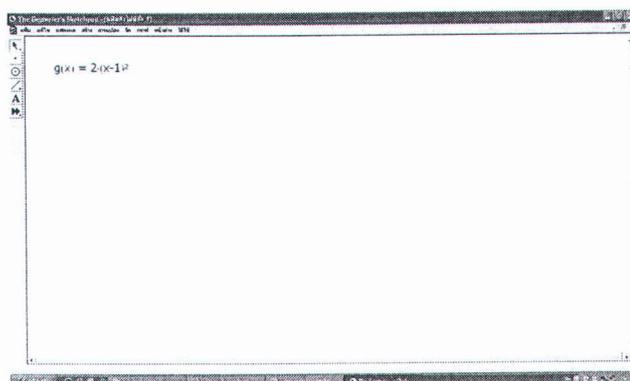
- ๑ เลือกเมนูกราฟ จากนั้นเลือกเมนูย่อยฟังก์ชันใหม่ ดังรูป



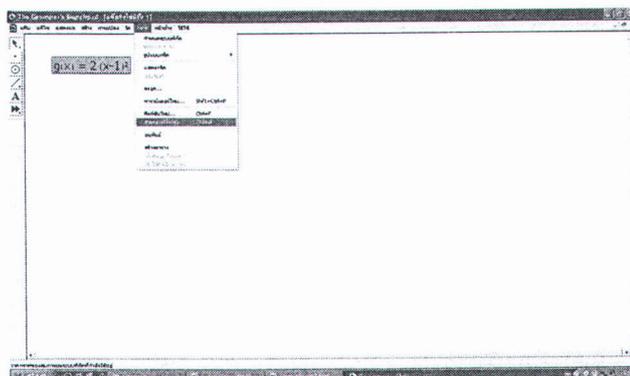
๙ พิมพ์สมการพาราโบลา $2(x-1)^2$ ในช่องสี่ขาว



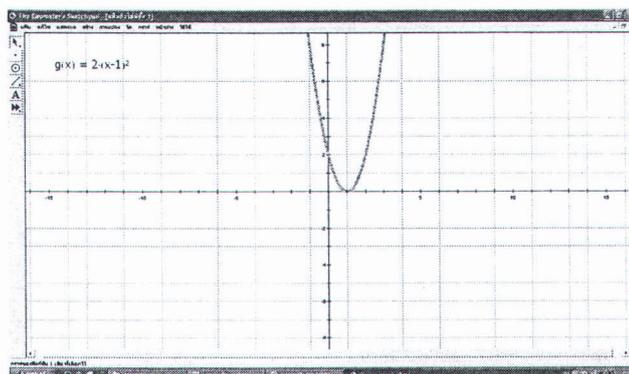
๙ ตอบตกลงจะได้ฟังก์ชัน $f(x)=2(x-1)^2$ ปรากฏบนหน้าจอดังรูป



๙ คลิกเลือกฟังก์ชันที่ได้ จากนั้นไปที่เมนูกราฟ เลือกวาดกราฟฟังก์ชัน ดังรูป



จะปรากฏกราฟของพาราโบลาบนหน้าจอดังรูป



5. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปลักษณะกราฟและค่าต่าง ๆ ของพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$ ดังนี้

พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ จะมีลักษณะกราฟเป็นโค้งคว่ำหรือโค้งหงายขึ้นอยู่กับค่าของ a มีจุดยอดเรียกว่าจุดต่ำสุดหรือจุดสูงสุดอยู่ที่จุด $(h,0)$ ถ้า $h > 0$ จุดยอดจะอยู่ทางขวามือแกน X และถ้า $h < 0$ จุดยอดจะอยู่ทางซ้ายมือแกน X ค่าต่ำสุด/สูงสุดของ y คือ 0 แกนสมมาตร คือ เส้นตรง $x=h$

6. ครูให้นักเรียนใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ทำกิจกรรมที่ 5 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$

7. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมที่ 5 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$

8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับลักษณะกราฟและค่าต่าง ๆ ของพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$

9. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 3 และช่วยกันเฉลยใบงานที่ 3

10. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับลักษณะกราฟและค่าต่าง ๆ ของพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$ อีกครั้ง

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. แฟ้มเอกสารชื่อ P05.gsp เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad
2. กิจกรรมที่ 5 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$
3. ใบงานที่ 3

การวัดประเมินผล

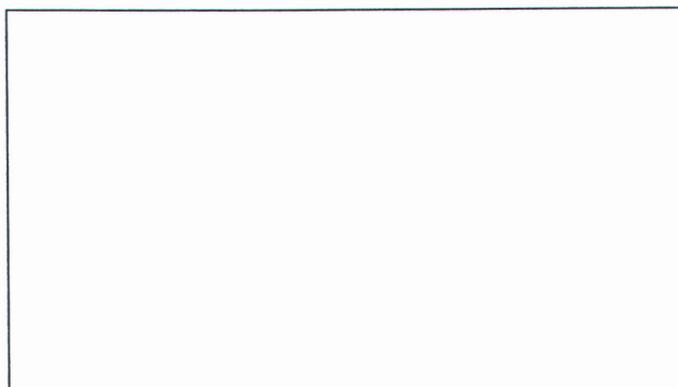
การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำกิจกรรมได้ถูกต้อง ประมาณ 90%
3. คะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ 5 เรื่อง พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$	3. นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนจากการทำกิจกรรมที่ 5 เรื่องพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$ ประมาณ 75% ของคะแนนเต็ม
4. คะแนนที่ได้จากการทำใบงานที่ 3	4. นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนจากการทำใบงานที่ 3 ประมาณ 75% ของคะแนนเต็ม

กิจกรรมที่ 5

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

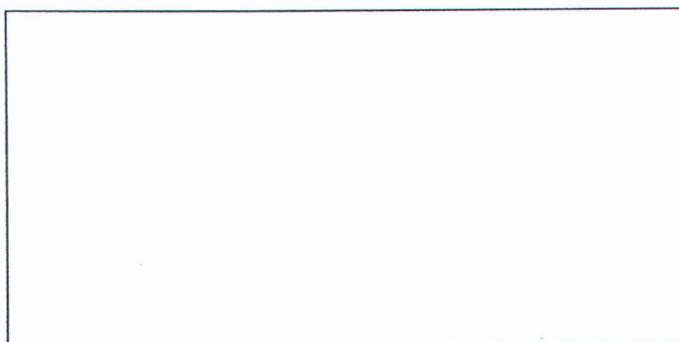
ให้นักเรียนใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เขียนกราฟพาราโบลาที่กำหนดให้ ในแต่ละข้อต่อไปนี้ พร้อมทั้งวาดกราฟที่ได้จากการใช้ โปรแกรม The Geometer's Sketchpad และตอบคำถาม

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



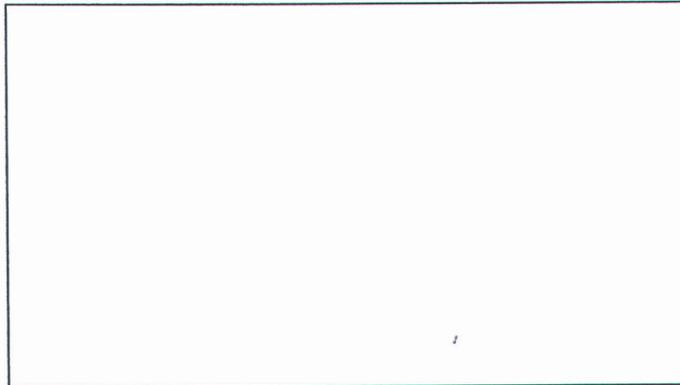
ค่า a ที่ได้จากสมการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/h)
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ.....
 สมการแกนสมมาตร คือ..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/h)

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



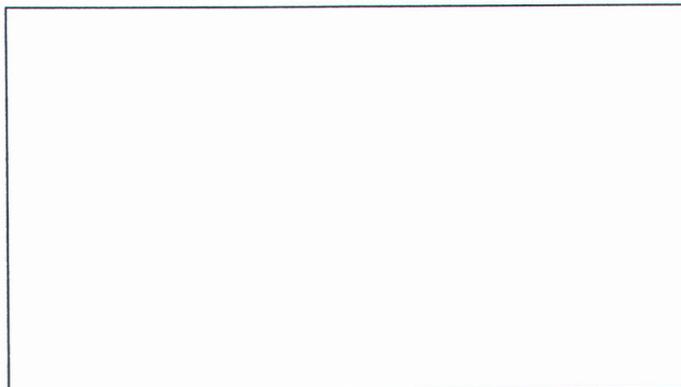
ค่า a ที่ได้จากสมการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลาที่กำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/h)
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ.....
 สมการแกนสมมาตร คือ..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/h)

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



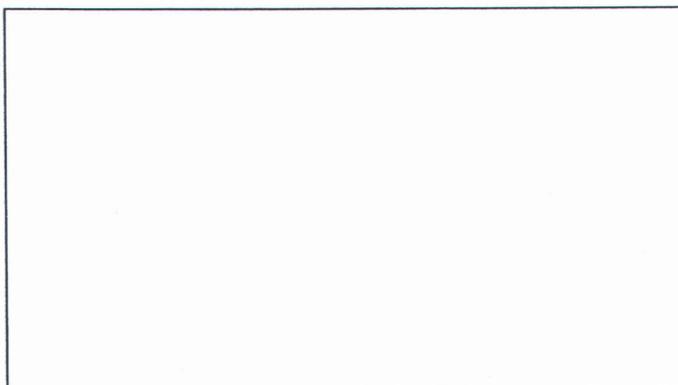
ค่า a ที่ได้จากการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลากำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/h)
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ.....
 สมการแกนสมมาตร คือ..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/h)

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



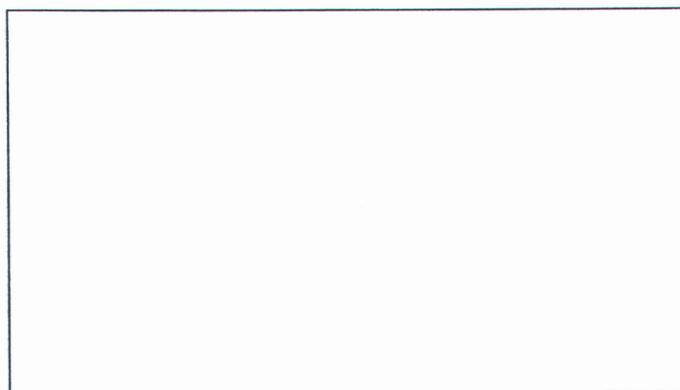
ค่า a ที่ได้จากการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลากำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/h)
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ.....
 สมการแกนสมมาตรคือ..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/h)

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



ค่า a ที่ได้จากการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลากำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/h)
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ.....
 สมการแกนสมมาตร คือ..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/h)

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



ค่า a ที่ได้จากการพาราโบลามีค่าเป็น (จำนวนบวก/จำนวนลบ).....
 พาราโบลากำหนดให้มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้ง (หงาย/คว่ำ).....
 มีจุดยอดเป็นจุด (ต่ำสุด/สูงสุด)..... อยู่ที่จุด..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/h)
 มีค่า (ต่ำสุด/สูงสุด)..... ของ y เท่ากับ.....
 สมการแกนสมมาตร คือ..... ซึ่งสัมพันธ์กับค่า (a/h)

จากกิจกรรมข้างต้นสรุปว่า

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

ถ้า a เป็นจำนวนบวกลักษณะกราฟเป็นโค้งหงายจะมีจุดยอดเรียกว่า (จุดต่ำสุด/จุดสูงสุด).....

ถ้า a เป็นจำนวนลบลักษณะกราฟเป็นโค้งคว่ำจะมีจุดยอดเรียกว่า (จุดต่ำสุด/จุดสูงสุด).....

จุดยอดพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y=a(x-h)^2$ เมื่อ $a \neq 0$ สัมพันธ์กับค่า (a/h)

ดังนั้นสรุปว่าพิกัดจุดยอดของพาราโบลาจะอยู่ที่จุด $((a,0) / (h,0))$

ถ้า h เป็นจำนวนบวกจุดยอดจะอยู่ (ซ้าย/ขวา).....แกน Y

ถ้า h เป็นจำนวนลบจุดยอดจะอยู่ (ซ้าย/ขวา).....แกน Y

ค่าต่ำสุด/สูงสุดของ y เท่ากับ.....

สมการแกนสมมาตร คือ

ใบงานที่ 3

1. จงเขียนกราฟของสมการพาราโบลาต่อไปนี้บนแกนคู่เดียวกัน

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

x	1	2	3	4	5
y					

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

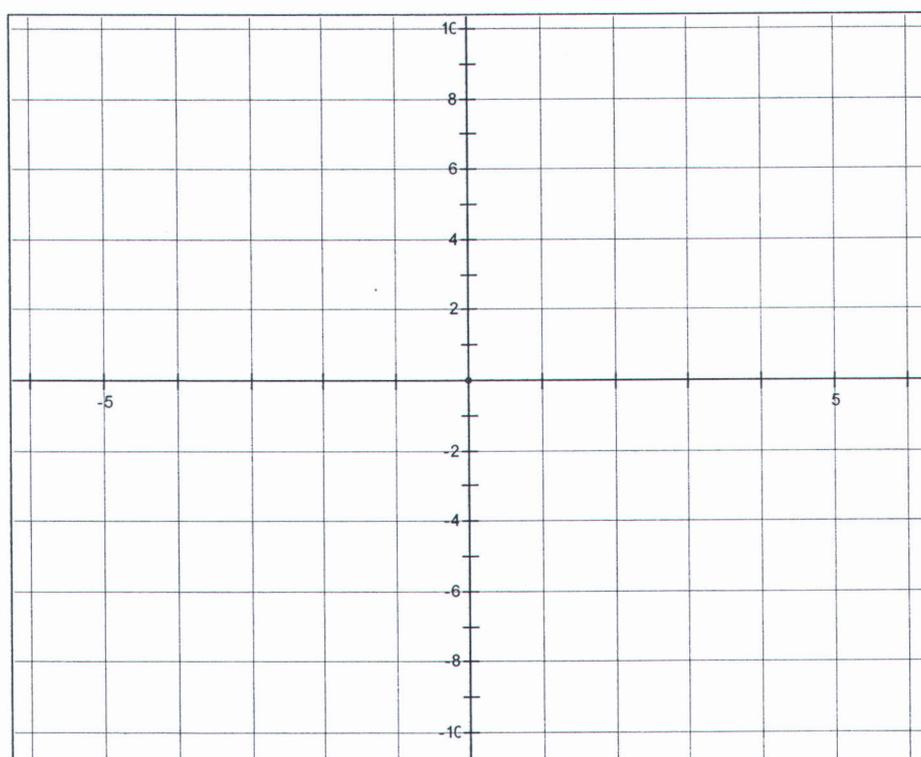
x	-4	-3	-2	-1	0
y					

3) $y=0.5(x+1)^2$

x	-3	-2	-1	0	1
y					

4) $y=-1.5(x-2)^2$

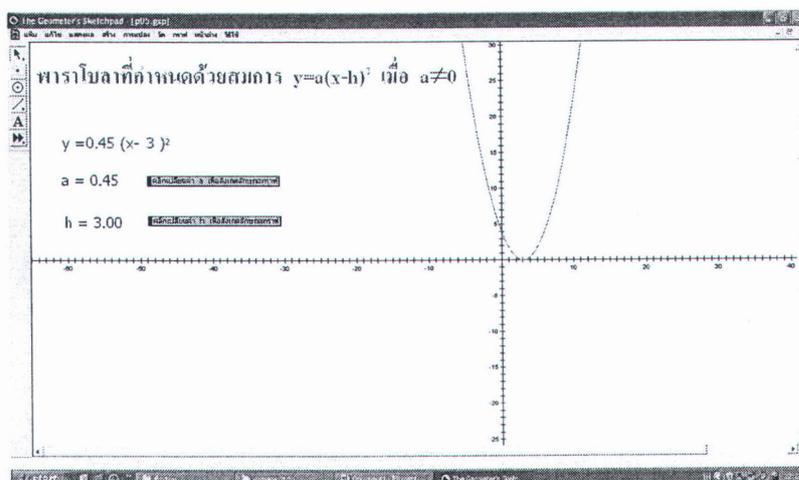
x	0	1	2	3	4
y					



แฟ้มเอกสาร P05.gsp

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมการพาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ

$$y=a(x-h)^2, a \neq 0$$



ภาคผนวก ข

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง พาราโบลา ที่สอนโดยการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นสื่อ

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พาราโบลา

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. สาระการเรียนรู้			
1.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 ความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.67	0.50	เหมาะสมมากที่สุด
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง			
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 สามารถประเมินผลได้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
2.3 นักเรียนสามารถทำได้ตามที่คาดหวัง	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
รวม	4.56	0.53	เหมาะสมมากที่สุด
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
3.1 เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
3.2 เนื้อหาที่ใช้สอนเหมาะสมกับเวลา	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
3.3 กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเนื้อหา	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
3.4 กิจกรรมการเรียนการสอนส่งผลให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดได้	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
3.5 ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
3.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
3.7 เป็นไปตามลำดับชั้นการเรียนรู้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
รวม	4.14	0.57	เหมาะสมมาก

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
4. สื่อการเรียนรู้			
4.1 กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับเนื้อหา	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
4.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
4.5 ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายชัดเจน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
4.6 ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
4.7 สื่อช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นไปด้วยความรวดเร็วประหยัดเวลา	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.48	0.51	เหมาะสมมาก
5. การวัดผลประเมินผล			
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
5.2 สอดคล้องกับผลการเรียนที่คาดหวัง	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
รวม	4.33	0.52	เหมาะสมมาก

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง พาราโบลา

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3 ค 33201
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พาราโบลา

1. สมการในข้อใดไม่ใช่พาราโบลา

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

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

3. $x^2 = 4 - y^2$

4. $y = 2[(x-1)^2 + 1]$

2. กำหนดสมการพาราโบลา $y = 2x^2$ ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง

1. มีจุดต่ำสุดอยู่ที่ (0,0)

2. แกนสมมาตรคือ $x=0$

3. ค่าสูงสุดของ y คือ 0

4. กราฟไม่ตัดแกน y

3. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

1. $y = 3x^2$ เป็นพาราโบลาหงาย

2. $-2y = x^2$ มีกราฟเหมือนกับ $y = -0.5x^2$

3. กราฟพาราโบลา $y = ax^2$ จะคว่ำเมื่อ $a \leq 0$

4. กราฟ $y = \frac{1}{3}x^2$ ผ่านจุด (0,0)

4. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

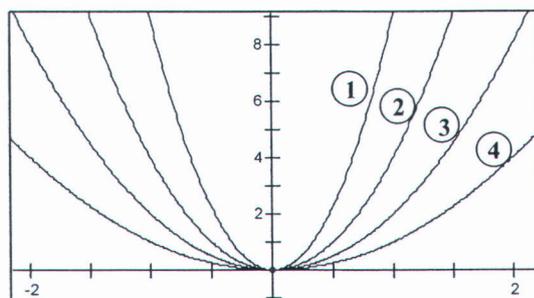
1. $y = 3x^2$ เป็นพาราโบลาที่มีค่าต่ำสุดของ y เท่ากับ 3

2. $y = -3x^2$ เป็นพาราโบลาที่มีลักษณะกราฟเป็นเส้นโค้งหงาย

3. $y = \frac{1}{2}x^2$ เป็นพาราโบลาที่มีจุดต่ำสุดอยู่ที่จุด (0,0)

4. $y = -2.5x^2$ เป็นพาราโบลาที่มีสมการแกนสมมาตร คือ $y=0$

5. จากรูปข้อใดคือสมการของกราฟพาราโบลามายเลข 3



1. $y = x^2$

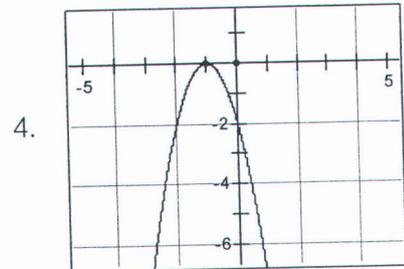
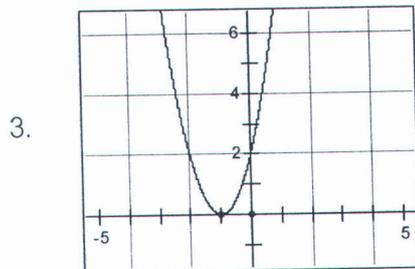
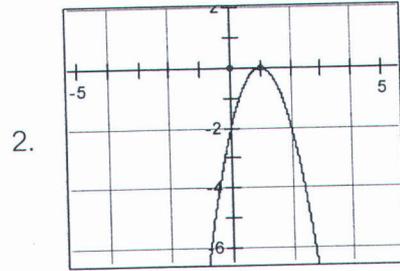
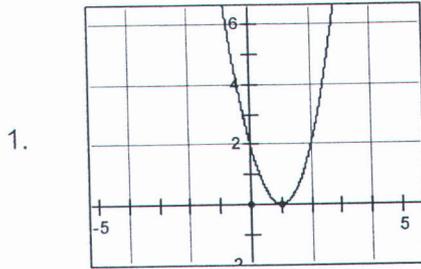
2. $y = 2x^2$

3. $y = 5x^2$

4. $y = 7x^2$

6. ค่าสูงสุดของ y ของพาราโบลา $y=-3x^2$ คือข้อใด
1. -2
 2. -1
 3. 0
 4. 1
7. สมการแกนสมมาตรของพาราโบลา $y=5x^2$ คือข้อใด
1. $y=0$
 2. $y=5$
 3. $x=0$
 4. $x=5$
8. สมการพาราโบลา $y=-2x^2-3$ ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง
1. กราฟเป็นพาราโบลาคว่ำ
 2. ค่าสูงสุดของ y คือ 3
 3. จุดสูงสุดของพาราโบลาคือ $(0,-3)$
 4. สมการแกนสมมาตรคือ $x=0$
9. พิจารณากราฟของพาราโบลา $y=x^2-1$ และพาราโบลา $y=x^2+3$ ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
1. กราฟของพาราโบลาทั้งสองเป็นพาราโบลาหงาย
 2. จุดยอดของพาราโบลาทั้งสองห่างกัน 4 หน่วย
 3. แกนสมมาตรของพาราโบลาทั้งสองห่างกัน 4 หน่วย
 4. ค่าต่ำสุดของ y ของสมการทั้งสองต่างกัน 4 หน่วย
10. จุดใดต่อไปนี้อยู่บนพาราโบลาที่มีสมการ $y=-2x^2+1$
1. $(2,-1)$
 2. $(1,2)$
 3. $(-2,-1)$
 4. $(-1,-1)$
11. ค่าต่ำสุดของกราฟพาราโบลาในข้อใดมีค่ามากที่สุด
1. $y=3x^2$
 2. $y=3+x^2$
 3. $y=3x^2-2$
 4. $y=1+5x^2$
12. กำหนดสมการพาราโบลา $y=-(x-2)^2$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง
1. จุดยอดเป็นจุดต่ำสุดอยู่ที่จุด $(2,0)$
 2. กราฟของพาราโบลาผ่านจุด $(1,-1)$
 3. สมการแกนสมมาตรคือ $x=-2$
 4. ค่าสูงสุดของ y คือ -2

13. ข้อใดแสดงกราฟของสมการ $y=2(x-1)^2$ ได้ถูกต้อง



14. สมการในข้อใดสัมพันธ์กับจุดต่ำสุดที่กำหนดให้

1. $y=(x-2)^2$ จุดต่ำสุดคือ (0,2)

3. $y=(x+3)^2$ จุดต่ำสุดคือ (-3,0)

2. $y=(x+4)^2$ จุดต่ำสุดคือ (4,0)

4. $y=(x+3)^2$ จุดต่ำสุดคือ (3,0)

15. จุดยอดของพาราโบลา $y=-3(x+1)^2-2$ คือข้อใด

1. (1,2)

3. (-1,-2)

2. (-1,2)

4. (1,-2)

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

1. กราฟเป็นพาราโบลาคว่ำ

3. แกนสมมาตรของกราฟคือเส้นตรง $x=-2$

2. จุดต่ำสุดของกราฟคือ (2,3)

4. ค่าต่ำสุดของ y คือ 3

17. สมการต่อไปนี้สมการใดมีแกนสมมาตรคือ $x=7$

1. $y=2(x+7)^2+3$

3. $y=2x^2+14x$

2. $y=-3(x-7)^2+5$

4. $y=x^2-7$

18. จากสมการพาราโบลา $y=\frac{1}{2}\left(x-\frac{7}{2}\right)^2+\frac{11}{2}$ มีจุดต่ำสุดอยู่ที่ (a,b) จงหาค่าของ a+b

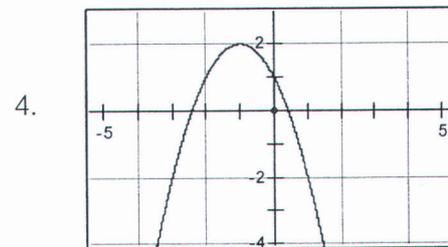
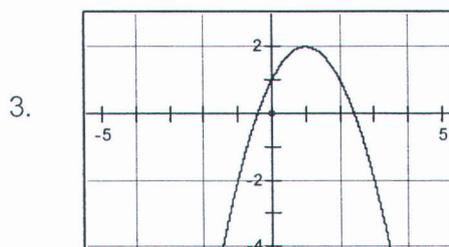
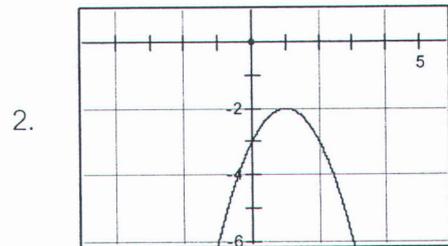
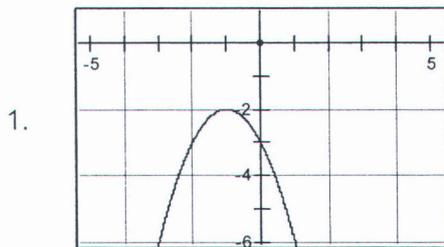
1. -9

3. 4

2. -4

4. 9

19. ค่าสูงสุดของ y ของสมการ $y=-3(x-1)^2-4$ เป็นเท่าใด
1. 3
 2. 1
 3. -3
 4. -4
20. แกนสมมาตรของพาราโบลา $y=-3x^2+1$ และ $y=2(x+2)^2-1$ ห่างกันกี่หน่วย
1. 1 หน่วย
 2. 2 หน่วย
 3. 3 หน่วย
 4. 6 หน่วย
21. กำหนดสมการพาราโบลา $y=-(x+3)^2-5$ ข้อใดสรุปถูกต้อง
1. จุดต่ำสุดของพาราโบลาอยู่ใต้แกน X
 2. จุดสูงสุดของพาราโบลาอยู่ใต้แกน X
 3. จุดต่ำสุดของพาราโบลาอยู่เหนือแกน X
 4. จุดสูงสุดของพาราโบลาอยู่เหนือแกน X
22. แกนสมมาตรของสมการในข้อใดอยู่ห่างจากแกน Y มากที่สุด
1. $y=3(x-3)^2$
 2. $y=4(x+2)^2$
 3. $y=2(x+1)^2-5$
 4. $y=(x-2)^2-7$
23. ข้อใดแสดงกราฟของสมการ $y=-(x+1)^2+2$ ได้ถูกต้อง

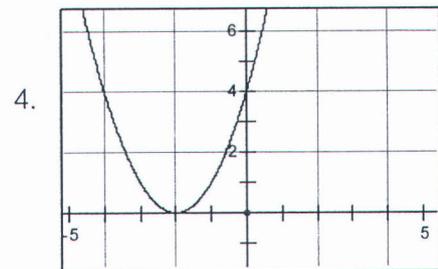
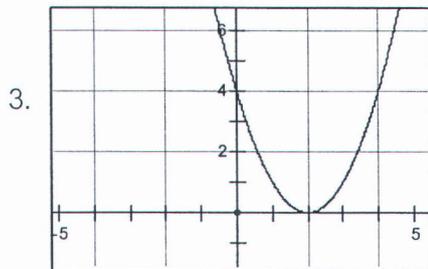
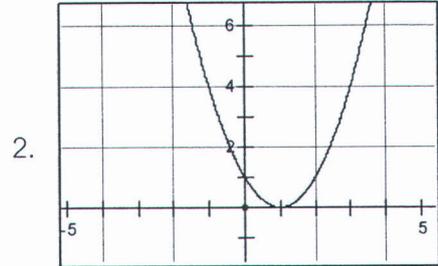
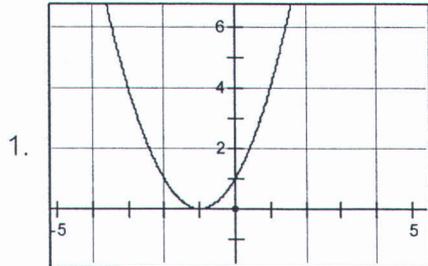


24. สมการ $y=x^2+2x-3$ เมื่อจัดให้อยู่ในรูปของ $y=ax^2+bx+c$ ค่า a, b, c เรียงตามลำดับคือข้อใด
1. 1, 2, 3
 2. 0, 2, 3
 3. 1, 2, -3
 4. 0, 2, -3

25. สมการ $y=3x^2-12x+4$ ข้อใดสรุปถูกต้อง

1. จุดต่ำสุดอยู่ที่ (2,-8)
2. จุดสูงสุดอยู่ที่ (-2,-8)
3. จุดต่ำสุดอยู่ที่ (-2,8)
4. จุดสูงสุดอยู่ที่ (2,8)

26. ข้อใดแสดงกราฟของสมการ $y=x^2+2x+1$ ได้ถูกต้อง



27. จุดยอดและแกนสมมาตรของสมการ $y=x^2-6x+10$ คือข้อใด

1. จุดยอดคือ (3,1) แกนสมมาตรคือ $x=1$
2. จุดยอดคือ (3,-1) แกนสมมาตรคือ $x=3$
3. จุดยอดคือ (3,1) แกนสมมาตรคือ $x=3$
4. จุดยอดคือ (3,-1) แกนสมมาตรคือ $x=-1$

28. ค่าสูงสุดของ y จากสมการ $y=-4x^2+8x-1$ คือข้อใด

1. 3
2. 5
3. -5
4. -1

29. กำหนดสมการพาราโบลา $y=x^2-8x+10$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. มีจุดยอดอยู่ที่จุด (-4,-6)
2. ค่าสูงสุดของ y คือ -6
3. สมการแกนสมมาตรคือ $x=4$
4. ค่าต่ำสุดของ y คือ -4

30. จุดยอดของพาราโบลาซึ่งมีสมการเป็น $y=x^2-6x+5$ อยู่ห่างจากจุดกำเนิดกี่หน่วย

1. 1 หน่วย
2. 3 หน่วย
3. 5 หน่วย
4. 7 หน่วย

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r)
และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง พาราโบลา

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พาราโบลา

ข้อที่	IOC	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	IOC	P	r	หมายเหตุ
1	0.67	0.38	0.75		25	1.00	0.51	0.75	*
2	1.00	0.44	0.83	*	26	1.00	0.42	0.67	*
3	0.67	0.78	0.67		27	1.00	0.76	0.75	
4	1.00	0.53	0.75	*	28	1.00	0.58	0.67	*
5	1.00	0.58	0.67	*	29	1.00	0.51	0.75	*
6	1.00	0.42	0.67	*	30	0.67	0.58	1.00	
7	1.00	0.44	0.75	*	31	0.67	0.71	0.67	
8	1.00	0.47	0.67	*	32	1.00	0.53	0.75	*
9	1.00	0.56	0.67	*	33	1.00	0.49	0.67	*
10	1.00	0.33	0.42		34	1.00	0.49	0.58	*
11	1.00	0.42	0.42	*	35	0.67	0.67	0.83	
12	1.00	0.71	0.58		36	1.00	0.76	0.92	
13	1.00	0.44	0.75	*	37	1.00	0.53	0.58	
14	1.00	0.58	0.58	*	38	0.67	0.64	0.42	
15	1.00	0.53	1.00	*	39	1.00	0.62	0.25	
16	0.67	0.76	0.83		40	1.00	0.53	0.50	*
17	1.00	0.67	0.92		41	1.00	0.64	0.75	
18	1.00	0.53	0.75	*	42	0.67	0.67	0.25	
19	1.00	0.49	0.67	*	43	1.00	0.71	0.33	
20	1.00	0.44	0.75		44	1.00	0.69	0.33	
21	1.00	0.53	0.75		45	1.00	0.58	0.83	*
22	1.00	0.58	0.58	*	46	0.67	0.67	0.58	
23	1.00	0.49	0.75	*	47	1.00	0.60	0.75	*
24	1.00	0.42	0.75	*	48	1.00	0.53	0.67	*

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	IOC	P	r	หมายเหตุ	ข้อที่	IOC	P	r	หมายเหตุ
49	1.00	0.53	0.75	*	55	0.67	0.40	0.67	
50	1.00	0.56	0.83		56	1.00	0.36	0.33	
51	1.00	0.33	0.25		57	1.00	0.44	0.58	*
52	1.00	0.44	0.83	*	58	0.67	0.38	0.42	
53	1.00	0.31	0.50		59	0.67	0.38	0.42	
54	1.00	0.29	0.42		60	0.67	0.42	0.42	

* ข้อที่เลือก

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน เรื่อง พาราโบลา
ที่เรียนโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน เรื่อง พาราโบลา โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คน ที่	คะแนนระหว่างเรียน						รวม	คะแนน ทดสอบ หลัง เรียน
	เรื่องที่ 1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	เรื่องที่ 4	เรื่องที่ 5	เรื่องที่ 6		
1	11	10	12	12	8	15	68	27
2	9	12	12	11	9	18	71	27
3	13	13	13	14	13	17	83	25
4	13	10	14	14	12	20	83	20
5	13	14	14	15	15	23	94	26
6	12	11	15	15	13	19	85	27
7	9	12	15	15	14	20	85	30
8	11	15	13	13	13	16	81	19
9	12	10	12	12	12	18	76	20
10	13	10	10	11	10	15	69	19
11	8	11	9	10	12	17	67	17
12	12	13	11	10	11	20	77	26
13	9	12	11	10	12	21	75	19
14	13	14	13	13	11	20	84	28
15	11	13	12	12	11	23	82	21
16	11	11	13	14	10	22	81	20
17	12	15	15	12	11	23	88	30
18	14	12	12	15	12	19	84	21
19	12	10	10	12	13	17	74	20
20	15	10	9	10	9	19	72	26
21	9	10	11	10	8	16	64	30

ตาราง 8 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน						รวม	คะแนน ทดสอบ หลัง เรียน
	เรื่องที่ 1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	เรื่องที่ 4	เรื่องที่ 5	เรื่องที่ 6		
22	10	9	10	10	7	15	61	30
23	12	13	14	12	11	21	83	24
24	14	12	11	13	10	20	80	19
25	8	9	10	13	12	15	67	17
26	13	10	12	12	11	18	76	19
27	14	13	11	13	13	20	84	30
28	12	11	13	11	10	20	77	17
29	9	13	13	14	9	19	77	24
30	8	14	12	12	9	20	75	25
31	11	10	10	12	12	17	72	17
32	12	10	11	11	13	16	73	19
33	9	12	13	12	11	15	72	17
34	14	13	12	13	13	18	83	19
35	13	11	11	12	10	19	76	27
36	13	10	12	13	14	20	82	30
37	15	13	13	13	11	21	86	26
38	13	14	15	15	14	23	94	30
39	12	11	11	14	12	20	80	28
40	14	13	15	14	14	22	92	26
41	12	9	11	12	13	18	75	19
42	12	10	11	13	12	15	73	18
43	13	10	12	13	11	18	77	14
44	12	11	13	12	12	17	77	15

ตาราง 8 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน						รวม	คะแนน ทดสอบ หลัง เรียน
	เรื่องที่ 1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	เรื่องที่ 4	เรื่องที่ 5	เรื่องที่ 6		
45	13	11	13	12	13	19	81	20
รวม	530	520	545	561	516	844	3516	1028
เฉลี่ย	11.78	11.56	12.11	12.47	11.47	18.76	78.13	22.84
SD	1.89	1.66	1.61	1.49	1.80	2.39	3.16	4.866
%	78.52	77.04	80.74	83.11	76.44	75.02	78.13	76.15

ภาคผนวก จ
แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. ขอให้นักเรียนตอบทุกคำถามในแบบสอบถามนี้ ตรงตามความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน ไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นแตกต่างกัน และจะไม่นำไปใช้ในการให้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ระดับการเลือก

- มากที่สุด หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นสอดคล้องกับข้อความนั้น **มากที่สุด**
 มาก หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นสอดคล้องกับข้อความนั้น **มาก**
 ปานกลาง หมายถึง นักเรียน**ไม่แน่ใจ**ว่าความคิดเห็นสอดคล้องกับข้อความนั้นหรือไม่
 น้อย หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นขัดแย้งกับข้อความนั้น **มาก**
 น้อยที่สุด หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นขัดแย้งกับข้อความนั้น **มากที่สุด**

ตัวอย่าง

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0. ข้าพเจ้าคิดว่าไม่จำเป็นต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์					/
00. ข้าพเจ้ารู้สึกที่วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่าย		/			

จากข้อ 0. แสดงว่านักเรียนเห็นด้วยน้อยที่สุดว่าไม่จำเป็นต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากข้อ 00. แสดงว่านักเรียนเห็นด้วยมากกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่าย

3. พิจารณาข้อความแต่ละข้อความ แล้วให้ทำเครื่องหมาย ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนเพียงข้อละหนึ่งระดับ

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

นายชูฉกาจ ชูเลิศ

แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ เพื่อแสดงระดับความคิดเห็นของท่าน

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เข้าใจง่ายเพราะมีลำดับขั้นตอน					
2. คณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ					
3. นักเรียนชอบทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์					
4. นักเรียนมั่นใจทุกครั้งเมื่อต้องตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์					
5. นักเรียนอยากเรียนคณิตศาสตร์ทุกวัน					
6. ถ้ามีโอกาสนักเรียนจะสมัครเข้าแข่งขันทักษะทางด้านคณิตศาสตร์เสมอ					
7. นักเรียนอยากให้เพิ่มชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
8. ถ้ามีโอกาสข้าพเจ้าจะศึกษาต่อทางด้านคณิตศาสตร์					
9. คณิตศาสตร์มีส่วนช่วยให้นักเรียนมีเหตุผลมากขึ้น					
10. นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
11. นักเรียนเต็มใจที่จะอธิบายเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดให้เพื่อนฟัง					
12. เวลาว่างข้าพเจ้าจะทบทวนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อยู่เสมอ					
13. คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต					
14. นักเรียนชอบค้นคว้าหาความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์อยู่เสมอ					
15. การทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์เป็นการพัฒนาความสามารถของนักเรียน					
16. การเรียนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการประกอบอาชีพในอนาคต					
17. นักเรียนพยายามเข้าห้องเรียนตรงเวลาทุกครั้งเมื่อถึงวิชาคณิตศาสตร์					
18. การเรียนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญ					
19. ข้าพเจ้าจะอ่านบทเรียนคณิตศาสตร์มาล่วงหน้าเสมอ					
20. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทุกคนต้องเรียน					

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ค่า (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	ค่า IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
15	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
18	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ภาคผนวก ช
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทวีป พรหมอยู่ อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สาขาวิชาสถิติประยุกต์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
2. อาจารย์ชูเกียรติ ผุดพรมราช อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สาขาวิชาสถิติประยุกต์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
3. อาจารย์โสพิศ ฝึปากเพราะ อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สาขาวิชาคณิตศาสตร์สารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นายชอุณกาจ ชูเลิศ
วัน เดือน ปีเกิด	วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์
การศึกษา	
พ.ศ. 2544	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา
พ.ศ. 2553	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ตำแหน่งงาน	อาจารย์
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา



