

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ กิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง
 คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี

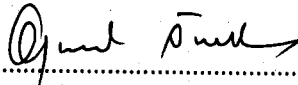
ชื่อและนามสกุล นางสาวพัทธนันท์ ชูดวงแก้ว

แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน

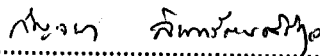
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ อุษาวดี จันทร์สนธิ

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ ได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ
ฉบับนี้แล้ว




.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ อุษาวดี จันทร์สนธิ)



.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. กัญญา ลินทรต้นศิริกุล)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ อนุมัติให้รับการศึกษา
ค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช



.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์
วันที่ 17 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2551

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ กิจกรรมการเรียนโดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง
 คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี

ผู้ศึกษา นางสาวพัชรนันท์ ชูดวงแก้ว ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
 (หลักสูตรและการสอน) อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ อุษาวดี จันทร์สนธิ
 ปีการศึกษา 2550

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 คณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องคู่อันดับและกราฟ
 โดยการจัดกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง
 จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 48 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบ
 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบ
 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ
 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยการจัด
 กิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ กิจกรรมการเรียน การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ คู่อันดับและกราฟ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก
รองศาสตราจารย์ อุษาวดี จันทรสุนธิ รองศาสตราจารย์ ดร. กัญจนา ถินทร์ตนศิริกุล และ
รองศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา เนาว์เย็นผล สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และติดตามการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้อย่างใกล้ชิดเสมอมา นับตั้งแต่เริ่มต้น
จนสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ นางสาวศิริวัลย์ อุดมพรวิรัตน์ นางสาวระพีพรรณ ศรีวิเชียร และ
นางสุภาพร อัมพรพิทักษ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นายอนันต์ บุญแต่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง
รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ ตลอดจนครูอาจารย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุน และ
ช่วยเหลือการทดลองการค้นคว้าอิสระเป็นอย่างดี ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท แขนงวิชา
หลักสูตรและการสอน วิชาเอกมัธยมศึกษา (คณิตศาสตร์) ทุกท่านที่ให้คำแนะนำ ให้ความ
ช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดมา

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอบขอบคุณบิดา มารดา ผู้มีพระคุณ และ
ครูอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยเคยได้รับการศึกษา
เรียนรู้ทุกสถาบัน

พัทธนันท์ ชูดวงแก้ว

เมษายน 2551

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	6
การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	6
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	14
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	16
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยง.....	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	22
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	22
รูปแบบการวิจัย.....	22
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	23
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	29
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	31
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรม.....	31
การเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ	
เมื่อเปรียบเทียบกับ คะแนนเต็ม	
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ.....	32
ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยเชื่อมโยง	
ความรู้คณิตศาสตร์	
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	33
สรุปการวิจัย.....	33
อภิปรายผล.....	34
ข้อเสนอแนะ.....	37
บรรณานุกรม.....	39
ภาคผนวก.....	44
ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญ.....	45
ข แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ.....	47
ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	106
ง ตัวอย่างผลงานของนักเรียน.....	129
ประวัติผู้ศึกษา.....	144

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงสาระการเรียนรู้และการกำหนดเวลา ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเชื่อมโยงความรู้ คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	24
ตารางที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้กับกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้ คณิตศาสตร์ในแผนการจัดการเรียนรู้	25
ตารางที่ 3.3 แสดงแผนผังการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง คู่อันดับและกราฟ.....	27
ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลัง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็ม.....	31
ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดย เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์.....	32

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์เพื่อนำสังคมไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ตลอดจนเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้เป็นพื้นฐานในการดำเนินชีวิต การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงมีจุดมุ่งหมายที่จะต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหาด้วยการฝึกปฏิบัติจริง มีความคิดสร้างสรรค์ แสวงหาความรู้และข้อเท็จจริงอย่างมีเหตุผล สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้อธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวและนำสิ่งเหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา โดยการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับสภากรคณิตศาสตร์แห่งชาติอเมริกา (NCTM 2000 อ้างถึงใน ศิริเพ็ญ ประกอบดี 2548 : 6) ที่กล่าวว่า ทิศทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาต้องเป็นการพัฒนาผู้เรียนและเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ตามสภาพจริง และผ่านการเชื่อมโยงมากกว่าที่จะแสดงวิธีแก้ปัญหาอย่างง่าย ๆ

จากความสำคัญดังกล่าวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ เกิดทักษะกระบวนการการเรียนรู้ ครูต้องมีหน้าที่จัดประสบการณ์การเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการเชื่อมโยงความรู้ ชี้แนะแนวทางให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ สร้างความตระหนักถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์ มากกว่าการสอนที่ยึดติดกับเนื้อหาเพียงอย่างเดียว แต่สภาพการเรียนการสอนที่ผ่านมามีพบว่ามีวิธีการสอนส่วนใหญ่ยังเป็นการบรรยาย และกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการ ซึ่งสอดคล้องกับ สุมน อมรวิวัฒน์ (2541 : 6) ที่กล่าวว่า

จากอดีตถึงปัจจุบัน การจัดกระบวนการเรียนการสอนยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาคนให้มีลักษณะ “มองกว้างคิดไกล ใฝ่รู้” เนื่องจากการศึกษาในชั้นเรียนได้ล้อมกรอบตัวเองออกจากชุมชนและสังคม วิธีการเรียนการสอนยังมุ่งเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชามากกว่าการเรียนรู้จากสภาพที่เป็นจริงและไม่เน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาในด้านการคิดวิเคราะห์ การแสดงความ

คิดเห็น และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอีกทั้งยังขาดการเชื่อมโยงภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยต่าง ๆ

สภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุงในปัจจุบันยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ เนื่องจากประสบปัญหา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากสถิติงานสารสนเทศของโรงเรียน ในปีการศึกษา 2549 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับ 3 ถึงระดับ 4 คิดเป็นร้อยละ 29.86 เท่านั้น และยังพบว่าผู้เรียนได้รับความรู้โดยครูผู้สอนเป็นผู้อธิบายถ่ายทอดเนื้อหาวิชาและยกตัวอย่าง ผู้เรียนทราบนิยาม สมบัติ กฎเกณฑ์ หลักการ และสรุปเป็นวิธีลัด จากนั้นผู้เรียนได้ฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด จนในที่สุดถึงขั้นประเมินผลโดยใช้ข้อสอบ

การเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าวทำให้ผู้เรียนขาดการเผชิญปัญหาที่แปลกใหม่ ไม่มีโอกาสได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เป็นการเรียนรู้ที่มีใช้การพัฒนาที่แท้จริง ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ โดยเริ่มต้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ มุ่งส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ หลักการ มีความคิดรวบยอด และเกิดความคิดในการวิเคราะห์ รวมทั้งเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยใช้สื่อและวิธีสอนที่มีการเชื่อมโยงความรู้ ซึ่งตามหลักการสอนเพื่อให้เกิดความรู้ของบลูม (Bloom อ้างถึงใน อารมณ์ ใจเที่ยง 2550 : 60) ได้กล่าวถึงความรู้ไว้ว่า “ความรู้เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการระลึกถึงสิ่งเฉพาะ ระลึกถึงวิธี กระบวนการ รูปแบบ โครงสร้าง วัตถุประสงค์ของความรู้ นั้นเป็นกระบวนการเชื่อมโยงเกี่ยวกับการจัดระบบใหม่” เมื่อผู้เรียนได้รับความรู้แล้วกระบวนการสอนขั้นต่อไปต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อาศัยพื้นฐานความรู้เดิมก่อนเรียนเรื่องใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ไปสู่เรื่องใหม่ ทำให้ผู้เรียนเรียนเรื่องใหม่ด้วยความเข้าใจและทำให้การเรียนรู้คงทนถาวรยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ อารมณ์ ใจเที่ยง (2550 : 18) ที่กล่าวว่า “วิธีการจัดการเรียนการสอน โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการถ่ายโอนความรู้ เช่น การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่น จะทำให้การเรียนรู้คงทนถาวรยิ่งขึ้น”

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ หลักการความคิดรวบยอด หลังจากนั้นจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้นำความรู้คณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับการดำเนินชีวิตประจำวัน และเชื่อมโยงความรู้กับศาสตร์อื่น ๆ โดยการจัดกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ ลักษณะการจัดกิจกรรมเป็นกิจกรรมกลุ่ม เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนร่วมอภิปราย อธิบายเหตุผลของการเชื่อมโยงและที่มาของคำตอบหรือผลงานที่ได้ พร้อมกับนำเสนอและประเมินผลงาน ส่งเสริม

ให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตัวเอง ต่อผู้อื่นและสังคม เป็นผู้ที่ใจกว้างยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น เห็นประโยชน์ คุณค่าของคณิตศาสตร์ และทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านเจตคติ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง คู่อันดับและกราฟ โดยการจัดกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์

3. สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน เรื่อง คู่อันดับและกราฟ โดยการจัดกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้ สูงกว่าก่อนเรียน

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี จำนวน 11 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 519 คน

4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 48 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

4.3.1 *ตัวแปรอิสระ* คือ กิจกรรมการเรียนโดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ

4.3.2 *ตัวแปรตาม* คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง คู่อันดับ และกราฟ รายละเอียดของเนื้อหาเกี่ยวกับ การเขียนคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้ การเขียนคู่อันดับ บนระนาบแกนมุมฉาก การสร้างตารางแสดงคู่อันดับ กราฟของคู่อันดับ การอ่านและการแปล ความหมายจากกราฟและการนำความรู้ไปใช้

4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ใช้เวลาการทดลองภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 10 ชั่วโมง

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 กิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนโดยการเชื่อมโยงประสบการณ์ของผู้เรียน เรื่องราวที่มีความจำเป็นกับ การดำรงชีวิต หรือสิ่งแวดล้อมใกล้ ๆ ตัวซึ่งอาจเป็นเรื่องเกี่ยวกับกิจวัตรประจำวันของผู้เรียน อาชีพ รูปภาพ สื่อโฆษณา สื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ สารการเรียนรู้อื่น ๆ เป็นต้น มากำหนดเป็น กิจกรรมการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ ค้นคว้า ทดลอง ค้นคว้า คำตอบและข้อสรุปด้วยตนเองมากที่สุด ครูเป็นผู้ส่งเสริมการจัดประสบการณ์และสถานการณ์ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากที่สุด

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ซึ่งวัดได้จากการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นเพื่อวัดพฤติกรรมด้านความรู้และการคิดในการเรียนคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

5.2.1 ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) ประกอบด้วยความรู้ ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำศัพท์ นิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

5.2.2 ความเข้าใจ (Comprehension) ประกอบด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับนิยาม หลักการ กฎ การสรุปอ้างอิง การคิดตามแบบเหตุผล การอ่านตีความโจทย์ปัญหา

5.2.3 การนำไปใช้ (Application) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหา การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูล

5.2.4 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคย ประสบมาก่อน ซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง การค้นพบความสัมพันธ์ โดยการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา และการพิสูจน์โจทย์ปัญหา โดยอาศัยนิยามทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วในการแก้ปัญหา

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง ให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตจริงได้

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

1. การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของการเชื่อมโยง
 - 1.2 มาตรฐานการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 1.3 องค์ประกอบที่ส่งเสริมการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะและกระบวนการเชื่อมโยง
 - 1.4 ลักษณะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

1.1 ความหมายของการเชื่อมโยง

จากการศึกษาพบว่า ได้มีผู้ให้ความหมายของการเชื่อมโยง หรือความสามารถในการเชื่อมโยง ทักษะการเชื่อมโยงไว้แตกต่างกัน ดังนี้

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) 1991) ได้ให้ความหมายของการเชื่อมโยงไว้ว่า คือการผสมผสานแนวคิดที่มีความเกี่ยวข้องกันให้รวมเป็นองค์ประกอบเดียวกัน ซึ่งแบ่งออกเป็น

1. การเชื่อมโยงภายในวิชา เป็นการนำเนื้อหาภายในวิชาเดียวกันไปสัมพันธ์กันให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะไปใช้ในชีวิตจริง ช่วยผู้เรียนทำให้เข้าใจถึงความแตกต่างของเนื้อหาวิชา ซึ่งจะทำให้การเรียนของผู้เรียนมีความหมาย
2. การเชื่อมโยงระหว่างวิชา เป็นการรวมศาสตร์ต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 สาขาขึ้นไปภายใต้

หัวข้อที่เกี่ยวข้องกันให้มาสัมพันธ์กัน

กรมวิชาการ (2544 : 25) ได้ให้ความหมายของทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ โดยแบ่งตามระดับช่วงชั้น ดังนี้

ระดับ ป.1 - 3 ความสามารถในการเชื่อมโยง หมายถึงนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไป เชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

ระดับ ป.4 - 6 ความสามารถในการเชื่อมโยง หมายถึงนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไป เชื่อมโยงการเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ ได้ และนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตจริงได้

ระดับ ม.1 - 3 ความสามารถในการเชื่อมโยง หมายถึงการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ใน คณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และนำไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในการดำรงชีวิต

ระดับ ม.4 - 6 ความสามารถในการเชื่อมโยง หมายถึง เชื่อมโยงความคิดรวบยอด หลักการและวิธีการคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่ออธิบายข้อสรุปหรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้และ นำไปประยุกต์ในการเรียนรู้ในงานและในการดำรงชีวิต

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษา (2551 : 98) ได้ให้ความหมายของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็น กระบวนการที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ และความริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล ระหว่างความรู้ทักษะ/ กระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์ กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา และ การเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น

จุริรัตน์ วงศ์วิริยะพันธ์ (2546 : 4) ได้ให้ความหมาย ทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ใน ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่น ๆ ได้ หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และ สามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และ ในการดำรงชีวิต

เทิดเกียรติ วงศ์สมบูรณ์ (2547 : 30) กล่าวว่า การเชื่อมโยง คือการใช้ความรู้ในเนื้อหา และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้เรียนรู้เนื้อหาเพิ่มเติมจากเดิม และแก้ปัญหาตามสถานการณ์

ที่กำหนดขึ้น ซึ่งการเชื่อมโยงแบ่งเป็นเชื่อมโยงเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง

สุพัฒตรา หล้าฤทธิ (2547 : 5) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงถึงความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ กับสิ่งต่าง ๆ และใช้การหยั่งรู้จากบริบทหนึ่งสู่สิ่งอื่น ประกอบด้วย 3 พฤติกรรมย่อย คือ

1. การเชื่อมโยงระหว่างความรู้ในหัวข้อต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ในหัวข้ออื่น ๆ มาใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหา
2. การเชื่อมโยงระหว่างความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หมายถึง การนำความรู้วิชาอื่น ๆ มาใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหา
3. การเชื่อมโยงระหว่างความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริง หมายถึง การนำความรู้จากประสบการณ์จริงในชีวิตประจำวันมาใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหา

สรุปความหมายของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย ดังนี้ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสาระต่าง ๆ และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ แล้วสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีความหมาย โดยสื่อไปถึงการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ผ่านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนด

1.2 มาตรฐานการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2544 : 200 - 202) ได้กล่าวถึงมาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ไว้ ดังนี้

1. เชื่อมโยงความคิดรวบยอด หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่ออธิบายข้อสรุปหรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้
2. นำความรู้และทักษะที่ได้จากเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ และในชีวิตจริงได้

มาตรฐานของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา (เกรด 9 - 12) ของสภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) 2000 : 1-2) ได้กล่าวว่าโปรแกรมการสอนคณิตศาสตร์ควรจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนได้รู้และเข้าใจคณิตศาสตร์ และเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนมีคุณลักษณะ ดังนี้

1. ตระหนักถึงความสำคัญของการเชื่อมโยง และสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่าง ๆ ตลอดจนแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้
2. สามารถเข้าใจถึงวิธีการที่จะสร้างแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ โดยเชื่อมโยงองค์ความรู้เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ได้
3. ขยายความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้ ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไปช่วยในการพิจารณาปัญหาวิธีต่าง ๆ ได้
4. สามารถระลึกความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว และสามารถนำความรู้เหล่านั้นมาใช้เชื่อมโยงในการเรียนคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ได้

มาตรฐานทางด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษา (2551 : 162) กล่าวไว้ดังนี้

1. ระลึกและใช้การเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้ (Recognize and use connection among mathematical ideas)
2. เข้าใจแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ว่าเชื่อมโยงกันอย่างไร และสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ใหม่ที่สอดคล้องกับของเดิมได้ (Understand how mathematical thinking interconnect and build on one another to produce a coherent whole)
3. ระลึกและประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในบริบทอื่น ๆ นอกเหนือจากคณิตศาสตร์ได้ (Recognize and apply mathematical in contexts outside of mathematics)

จากการศึกษามาตรฐานของการเชื่อมโยงดังกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ควรสอดคล้องกับมาตรฐานของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง

1.3 องค์ประกอบที่ส่งเสริมการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยง

กรมวิชาการ (2544 : 200) กล่าวถึงองค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัดในเรื่องนั้น ๆ
2. มีความรู้ในเนื้อหาที่จะนำไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรืองานอื่น ๆ

ที่ต้องการเป็นอย่างดี

3. มีทักษะในการมองเห็นความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงระหว่างความรู้และทักษะและกระบวนการที่มีในเนื้อหานั้นกับงานที่เกี่ยวข้องด้วย

4. มีทักษะในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อสร้างความสัมพันธ์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หรือคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ที่ต้องเกี่ยวข้องด้วย

5. มีความเข้าใจในการแปลความหมายของคำตอบที่หาได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ความเป็นไปได้หรือความสอดคล้องกับสถานการณ์นั้นอย่างสมเหตุสมผล

จากการศึกษาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยง ดังกล่าวมาข้างต้น พบว่าองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญที่ผู้เรียนควรได้รับการส่งเสริมให้เกิดในตัวผู้เรียน ได้แก่ ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัด ความรู้ในเนื้อหาวิชา ทักษะในการมองเห็นความเกี่ยวข้อง สามารถสร้างแบบจำลองเพื่อสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หรือการแปลความหมายของคำตอบ ครูผู้สอนควรมีบทบาทในการสนับสนุนส่งเสริมผู้เรียน เช่น การจัดกิจกรรมเพื่อฝึกปฏิบัติการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสม รวมทั้งการใช้แหล่งเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมในชีวิตจริงให้สอดคล้องตามลักษณะของการเชื่อมโยงในรูปแบบต่าง ๆ

1.4 ลักษณะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ

รูปแบบที่สำคัญของการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ (อุษาวดี จันทรสุนธิ 2543 : 4-5 อ้างถึงใน เพ็ญพยอม สุวรรณเพชร 2548 : 16-20) มี 2 รูปแบบ คือ 1) การสร้างแบบจำลองเชื่อมโยงระหว่างปัญหาในสิ่งแวดล้อมหรือปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์หัวข้ออื่น ๆ กับตัวแทนเชิงคณิตศาสตร์ของปัญหา 2) การเชื่อมโยงระหว่าง ตัวแทนเชิงคณิตศาสตร์ของปัญหาที่สมนัยกัน และระหว่างกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ลักษณะของการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ หรือเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง มีหลากหลายรูปแบบ ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ นอกชั้นเรียนเพื่อเชื่อมโยงความรู้เข้ากับชีวิตจริง

คาร์โรล (Carole. 1999 : 8-12) กล่าวว่า การเรียนนอกสถานที่นับว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ เนื่องจากในขณะที่เก็บรวบรวมข้อมูล ความสัมพันธ์ด้านต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัว ต้องมี

การจดบันทึกและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถามกับตัวเองบ่อย ๆ ทำให้เข้าใจได้ลึกซึ้งขึ้น สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM 1992) กล่าวว่า การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูลและการแปลความหมายของข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน สอดคล้องกับการเรียนรู้โลกแห่งความเป็นจริง ประยุกต์การใช้เหตุผล การคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่มีความเป็นรูปธรรม รู้จักการจำแนกแยกแยะข้อมูลเพื่อความชัดเจน มีการสร้างกราฟ เปรียบเทียบข้อมูล ตรวจสอบรูปแบบ และแปลความหมายของข้อมูล และครูต้องสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีความหมาย โดยการเชื่อมโยงบริบทของสภาพในชีวิตจริงเข้ากับพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรม

2. การไม่ยึดติดกับวิธีการในการหาคำตอบ

นาธาน และ โคคิงเจอร์ (Nathan and Koedinger. 2000 : 218-223)

กล่าวว่า การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย ผู้เรียนสามารถอภิปรายการตัดสินใจเลือกใช้วิธีการของตนในระหว่างการทำกิจกรรม การแก้ปัญหาและอธิบายให้เพื่อนร่วมชั้นและครูทราบถึงปัจจัยสำคัญที่อิทธิพลต่อการเลือกใช้วิธีเหล่านั้น วิธีการนอกระบบที่ผู้เรียนนำมาใช้ในการแก้ปัญหาเป็นการเชื่อมโยงที่ดีที่จะนำผู้เรียนไปสู่กระบวนการจัดการกระทำที่เป็นพื้นฐานความคิดรวบยอดในตัวเองไปสู่รูปแบบการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ อาจเรียกวิธีการเหล่านี้ว่า “การเรียนการสอนเพื่อเชื่อมโยงแนวคิด” ครูสามารถวางรากฐานแนวคิดเชิงนามธรรมที่สำคัญเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงวิธีการจากพื้นฐานความคิดที่ไม่เป็นระบบไปสู่การแก้ปัญหาที่เป็นระบบ การเชื่อมโยงนี้จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรมและกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดทางคณิตศาสตร์ในมุมมองกว้างเพื่อเติมเต็มช่องว่างการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สมบูรณ์ขึ้น

3. การประยุกต์ใช้นวัตกรรมใหม่ในการสอนคณิตศาสตร์

เอ็ดเวิร์ดส (Edwards. 2000 : 777-780) กล่าวว่าไว้ว่าการนำเสนอความคิด

รวบยอดทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่หลากหลาย การประยุกต์และเชื่อมโยงความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน มีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาใช้ การฝึกฝนทักษะการเขียนและใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีปัจจัยสำคัญ 5 สิ่งจำเป็นสำหรับการเปลี่ยนแปลงที่ครูจะต้องมีคือ

- 1) แรงจูงใจที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง
- 2) ลงมือปฏิบัติเพื่อการเปลี่ยนแปลง
- 3) มีโครงสร้างระดับวิสัยทัศน์ที่จะมองเห็นแนวทางการเปลี่ยนแปลง
- 4) ตัดสินใจเปลี่ยนแปลงวิธีการตามเนื้อหาที่มีอยู่
- 5) สะท้อนผลการปฏิบัติโดยการเปรียบเทียบผลการปฏิบัติที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

4. การเชื่อมโยงความเข้าใจระหว่างสมการกับกราฟ

อีริก (Eric. 2000 : 48-53) กล่าวว่า ความแตกต่างกันด้านความสามารถในการเชื่อมโยงการสร้างกราฟกับเหตุการณ์จริง มีสาเหตุมาจากความต่อเนื่องในการสร้างกราฟจากข้อมูลที่รวบรวมได้นั้น กระบวนการดำเนินการทดลองก็เป็นตัวขับเคลื่อนที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ใกล้ชิดและเห็นแง่มุมของปัญหามากขึ้น ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจดีขึ้น การให้ผู้เรียนได้สังเกตความคิดรวบยอดที่คล้ายคลึงกันนี้ โดยเฉพาะกับเหตุการณ์ที่พบในชีวิตประจำวัน จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมได้ดีขึ้น ประสบการณ์ของผู้เรียนในการสร้างกราฟเข้ากับเหตุการณ์จริงนี้จะช่วยเชื่อมโยงเหตุการณ์จริงที่ผู้เรียนใช้ประสาทสัมผัสเข้ากับกราฟ เป็นการแสดงผลแบบนามธรรม แต่ผู้เรียนก็ควรมีการพลิกแพลงในการแปลผลกราฟด้วยการเชื่อมโยงกราฟกับเหตุการณ์ต่าง ๆ นั่นคือ การพยากรณ์และศึกษาความหมายของข้อมูลที่สร้างขึ้นผู้เรียนจะได้รับประโยชน์จากการอธิบายความคิดว่าอะไรเกิดขึ้นก่อนการทดลอง ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ การเชื่อมโยง ซึ่งเป็นความท้าทายในการสร้างกราฟเคลื่อนที่ลงสู่การปฏิบัติ และเห็นผลการทดลองนั้นทันทีขณะทำกิจกรรม สิ่งที่สำคัญที่สุดในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนและอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาแต่ละวิธี ข้อดีข้อเสียของวิธีการนั้น ๆ

5. การสร้างความเชื่อมโยงในเรขาคณิต

สกรอย และ สกรอย (Sgroi and Sgroi. 1993 : 569-570) กล่าวว่า การสอนพีชคณิตและเรขาคณิตในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาแต่เดิมแยกจากกัน ต่อมาเมื่อบางรัฐในสหรัฐอเมริกา มีการปรับปรุงหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยนำเอาการบูรณาการมาใช้กับพีชคณิตและเรขาคณิตเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ต่อไป โดยที่จริงมโนคติของการเชื่อมโยงระหว่างพีชคณิตและเรขาคณิตไม่ใช่เรื่องใหม่ นักคณิตศาสตร์และนักปรัชญาชาวฝรั่งเศส ชื่อเรเน่ เดสคาร์ตส์ (Rene'Descartes) (1596-1650) ได้พัฒนาเรขาคณิตที่รู้จักกันดีคือ เรขาคณิตวิเคราะห์ โดยการนำเรขาคณิตเข้ามานำเสนอด้วยพีชคณิตโดยใช้ระบบจำนวนจริงและสมการ

6. กรุปสมมาตรเชื่อมโยงศิลปะและประวัติศาสตร์กับคณิตศาสตร์

นัทเซาลัส (Natsaulas. : 364-370) ได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างกรุปสมมาตรในคณิตศาสตร์กับศิลปะและประวัติศาสตร์ว่าที่ผ่านมามีการนำเอาวัฒนธรรมจากที่ต่าง ๆ มาเป็นต้นแบบในการผลิตและออกแบบสิ่งประดับและตกแต่งต่าง ๆ หรือเป็นภาพสัญลักษณ์ของพิธีการหรือสัญลักษณ์ทางศาสนา ซึ่งหลายอย่างที่กล่าวมา เป็นคณิตศาสตร์โดยธรรมชาติมีภาพที่สร้างจากการสะท้อน การหมุนภาพบนระนาบ ดังนั้นประวัติศาสตร์และ

การผสมผสานทางศิลปะ ทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาการสะท้อนและการหมุนบนระนาบได้เช่นเดียวกับ
มโนคติของกรุปสมมาตร การศึกษากรุปสมมาตรเพื่อเชื่อมโยงศิลปะและประวัติศาสตร์ส่งเสริม
ความเข้าใจในการสร้างภาพบนระนาบและแสดงโครงสร้างพื้นฐานของพีชคณิตและเรขาคณิต

7. การเชื่อมโยงกับธรณีวิทยา

เวเซอร์ และมิลรอย (Vacher and Mylroie. : 640-646) ได้กล่าวถึง
การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับธรณีวิทยาเพื่อใช้สำรวจถ้ำว่า ถ้ำนี้มีความแตกต่างจากภูเขา ทะเลสาบ
หรือแม่น้ำ ตรงที่เราไม่สามารถเห็นปากถ้ำได้ในระยะทางไกล ไม่สามารถทำแผนที่จากภาพถ่าย
ทางอากาศหรือภาพถ่ายดาวเทียม ไม่สามารถบอกลักษณะภายในถ้ำได้จนกว่าจะเดินเข้าไปสำรวจ
ภายใน และยังพบว่าภายในถ้ำทอดยาวออกไปหลายทาง จนไม่อาจทำนายส่วนปลายของถ้ำได้
นักสำรวจจึงมีวิธีการสำรวจเส้นทางเดินภายในถ้ำ โดยหาความยาวของระยะทางในถ้ำเป็นส่วน ๆ
และทิศทางแล้วเขียนเวกเตอร์ การเขียนแผนที่ของถ้ำเป็นการแปลข้อมูลของระยะทางและมุม
ออกมาเป็นเวกเตอร์ในระบบสามมิติ

8. การเชื่อมโยงความเป็นอิสระกับสถิติไคสแควร์

ไวท์ (White. 2001 : 134-136) ได้ทำการสอนนักเรียนให้เกิดการเชื่อมโยง
ระหว่างความเป็นอิสระกับสถิติไคสแควร์ โดยกล่าวว่าสถิติไคสแควร์ใช้เพื่อทดสอบความ
เหมาะสม สัดส่วนของประชากร และทดสอบความเป็นอิสระในการสอน จะใช้การทดสอบความ
เหมาะสมของสถิติไคสแควร์ไปสัมพันธ์กับงานของการทดสอบความเป็นอิสระ โดยวันแรกเป็น
การนำเสนอเนื้อหาที่ครอบคลุมการทดสอบความเหมาะสมแล้วมอบหมายงาน ต่อมาวันที่สองเป็น
การนำเสนอเนื้อหาเพื่อพิจารณาความเป็นอิสระตามรูปแบบของความน่าจะเป็นที่ผู้เรียนเคยเรียน
มาแล้ว จากนั้นนำสถิติไคสแควร์มาทดสอบความเป็นอิสระ โดยมีตัวอย่างที่ชี้ให้เห็นถึง
ความสัมพันธ์กัน

9. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับการอ่าน

บาลาส (Balas. 2003 : Website) ได้กล่าวถึงความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์
กับการอ่านว่า ตัวอักษร สัญลักษณ์และจำนวนเป็นวิธีเริ่มแรกที่มีในการสื่อสารของโลก ซึ่งทำให้
เกิดการเชื่อมโยงโดยธรรมชาติในการผสมผสานระหว่างการอ่านและคณิตศาสตร์ในหลักสูตร
โรงเรียน ในการอ่านตัวอักษรในรูปของคำเป็นวัตถุเชิงสัญลักษณ์ เป็นการอ้างเหตุผล และ
การกระทำ ซึ่งในคณิตศาสตร์ คือสัญลักษณ์ที่เป็นจำนวน รูปแบบหรือความสัมพันธ์
การแสดงออก ทั้งลักษณะของคำและจำนวนเป็นพื้นฐานในการประมวลข้อมูล

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติอเมริกา(The National Council of Teachers of Mathematics 1989 อ้างถึงใน Balas 2003 : Website) กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับการอ่านว่า ในระดับเกรด 9 ถึงเกรด 12 ผู้เรียนสามารถใช้ทักษะต่างๆ เพื่อแปลความหมายของข้อมูลสถิติต่างๆ ในการพิจารณาประเด็นทางสังคม นอกจากนั้นแล้วการอ่านหนังสือเรียนอ่านหนังสือโฆษณาหรือหัวข้อในหนังสือพิมพ์เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมรับรู้และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูล การอ่านสามารถเตรียมข้อมูลสำหรับให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ในทักษะทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนที่เป็นผู้รู้คณิตศาสตร์ บางครั้งเป็นผู้รู้ด้านการอ่านด้วย คณิตศาสตร์เป็นมากกว่าตัวเลข ในขณะที่การอ่านเป็นมากกว่าตัวอักษรด้วย การเป็นผู้รู้หมายถึงการจัดวางจำนวนไปสู่บริบททางสังคมอย่างมีความหมายในชีวิตประจำวัน

10. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศิลปะ

มาร์ควิทซ์ (Malkvitich. 2003 : Website) กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศิลปะว่ามีความเกี่ยวข้องกันอย่างมากระหว่างคณิตศาสตร์กับศิลปะสาขาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นดนตรี การเต้นรำ การวาดภาพ สถาปัตยกรรม และการปั้น จนถือได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือของศิลปะ ศิลปินใช้การรับรู้หรือการรับรู้เชิงเส้นตรงมาเพิ่มความสมจริงในการนำเสนอ ซึ่งการรับรู้เชิงเส้นตรงเป็นสาขาหนึ่งของเรขาคณิต รู้จักกันในชื่อของ Discriptive Geometry ที่กล่าวเกี่ยวกับการนำเสนอวัตถุ 3 มิติ ในลักษณะ 2 มิติ การนำเสนอวัตถุ 2 มิติบนกระดาษหรือจอคอมพิวเตอร์เป็นเทคนิคที่สำคัญมากในทางวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และการออกแบบ เช่น การออกแบบยานอวกาศลำหนึ่งนั้นต้องใช้รูปวาดจำนวนนับหมื่นรูป ซึ่ง Discriptive Geometry ช่วยศิลปิน นักออกแบบ ปรฎิมากร ในการนำเสนอวัตถุ 3 มิติ บนพื้นราบ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น สรุปว่าการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สามารถทำได้ 3 ลักษณะ คือ การเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อต่างๆ ของคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ และการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอน ตัวบ่งชี้ถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอาจได้มาจากกระบวนการที่อาศัยหรือไม่อาศัยการทดสอบก็ได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะเป็นการพิจารณาความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนซึ่งความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ วิลสัน (Wilson. 1997 : 645-696 อ้างถึงใน อุษาวดี จันทรสุนธิ

2537 : 254 – 255) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านพุทธิพิสัยหรือด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ชั้น ตามลำดับจากกระบวนการคิดขั้นต่ำไปชั้นสูง ดังนี้

1. **ความรู้ ความจำและการคิดคำนวณ** เป็นความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว เคยมีประสบการณ์มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม ตลอดจนความสามารถในการคิดคำนวณตามกระบวนการที่เคยเรียนมาแล้ว เป็นการคิดแก้โจทย์ปัญหาอย่างง่าย ๆ เป็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับแบบฝึกหัด การวิเคราะห์พฤติกรรมแบ่งเป็น 3 ชั้นย่อย คือ

- 1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม
- 1.3 ความสามารถในการใช้ขั้นตอนวิธี

2. **ความเข้าใจ** เป็นความสามารถในการแปลความหมาย ตีความ และขยายความในปัญหาใหม่ ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ออกไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงพฤติกรรมแบ่งเป็น 5 ชั้นย่อย คือ

- 2.1 ความเข้าใจใจมโนคติ
- 2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ นัยทั่วไปและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
- 2.3 ความสามารถในการแปลงปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปยังอีกรูปแบบหนึ่ง
- 2.4 ความสามารถในการคิดตามแนวการให้เหตุผล
- 2.5 ความสามารถในการเข้าใจปัญหาและตีความปัญหาคณิตศาสตร์

3. **การนำไปใช้** เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาใหม่จากที่เคยเรียน โดยอาศัยการผสมผสานความรู้ความสามารถเกี่ยวกับความรู้ความจำ การคิดคำนวณและความเข้าใจ การวัดพฤติกรรมแบ่งเป็น 4 ชั้นย่อย คือ

- 3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหารวมดา
- 3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ
- 3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบและโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตรกัน

4. **การวิเคราะห์** เป็นความสามารถขั้นสูงสุดขั้นพุทธิพิสัยและพฤติกรรมนี้เป็นจุดหมายสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ต้องมีความสามารถแก้ปัญหาที่แปลกใหม่กว่าธรรมดาหรือโจทย์ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนแต่ปัญหายังอยู่ในขอบข่ายของเนื้อหาที่เรียน รวมทั้งมีความคิดสร้างสรรค์ในการแสวงหาแนวทางหรือค้นพบวิธีการในการแก้ปัญหา การแสดงพฤติกรรมแบ่งเป็น 5 ชั้นย่อย คือ

- 4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา

- 4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์
- 4.3 ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์
- 4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์การพิสูจน์
- 4.5 ความสามารถในการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับนัยทั่วไปและตรวจสอบความถูกต้องของนัยทั่วไป

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยหรือด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีทั้งด้านความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ความเข้าใจ โครงสร้าง หลักการทางคณิตศาสตร์ การนำความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา รวมถึงการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล และสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะซับซ้อนหรือแก้ปัญหามาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมายแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2539 : 77) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ความสามารถ และทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 20) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด ดังเช่น การสอบวัดผลการเรียนการสอนในชั้นเรียนปัจจุบัน

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถ และทักษะ ในด้านต่าง ๆ ของนักเรียน ในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วว่ามีมากน้อยเพียงใด

3.2 แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice)

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2539 : 84) แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. แบบอัตนัย (subjective test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนคำตอบด้วยตนเอง

2. แบบปรนัย (Objective test) เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยคำถามที่ค่อนข้างเฉพาะเจาะจง ง่ายต่อการตรวจ ผู้ตรวจไม่มีอิทธิพลต่อคะแนนที่ผู้สอบตอบ แบบทดสอบแบบปรนัยที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice)

แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice) ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 93) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบเลือกตอบไว้ว่า เป็นที่นิยมใช้มากในปัจจุบัน เพราะข้อสอบแบบเลือกตอบสามารถวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์และตรวจให้คะแนนได้แน่นอน ลักษณะของข้อสอบเลือกตอบประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

1. ส่วนข้อคำถาม (Stem)
2. ส่วนตัวเลือก (Alternative หรือ Choice) ซึ่งแบ่งเป็น
 - 2.1 ตัวเลือกที่ถูกต้อง (Key)
 - 2.2 ตัวเลือกที่เป็นตัวควบ (Foils หรือ Distractors)

การเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ เพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเลือกตอบที่ดีนั้น ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 94-107) กล่าวว่า ควรพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

ก. ด้านตัวคำถาม

1. ควรบอกให้แน่ชัดว่าเป็นคำถามหรือเป็นเติมคำ
2. ควรถามให้ตรงจุดและชัดเจน และควรเร้าให้ผู้ตอบได้ใช้ความคิด
3. คำถามใช้ภาษาให้เหมาะสมกับระดับผู้สอบ
4. ไม่ควรใช้คำปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อนกัน
5. ข้อคำถามหนึ่งควรถามเรื่องเดียว
6. ข้อคำถามไม่ควรถามสิ่งที่เด็กท่องจำคล่องปาก

ข. ด้านตัวเลือก

1. ควรมีคำตอบถูกเพียงข้อเดียว
2. ตัวเลือกไม่ควรเนะคำตอบ
3. ตัวเลือกควรเขียนกระชับรัดกุม ไม่ยืดเยื้อหรือเพิ่มคำที่ไม่จำเป็น
4. ตัวเลือกควรอิสระจากกัน
5. ตัวเลือกควรเป็นลักษณะเอกพจน์ (เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน)
6. ตัวเลือกที่ถูกหรือเรียกว่าตัวถูกไม่ควรยาวเกินไป

7. ความยาวของตัวเลือกควรเป็นระบบ เช่น ความยาวเท่ากัน หรือจากสั้นไปหายาว ควรเรียงตัวเลือกตามปริมาณหรือลำดับของตัวเลข
8. ตัวลวงต้องมีทางเป็นไปได้
9. ตัวเลือกไม่ควรมีประเภท "ถูกหมดทุกข้อ" "ไม่มีข้อใดถูก" ถ้าไม่จำเป็นจริงๆ
10. การกำหนดจำนวนตัวเลือก แบบทดสอบมาตรฐานทั่วไปจะใช้ 4-5 ตัวเลือก

3.3 การตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญศรี พรหมมาพันธุ์ (2545 : 235) กล่าวว่า การตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการหาข้อมูลเพื่อนำไปแก้ไขข้อสอบให้ดีขึ้น สำหรับการตรวจสอบสามารถวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อและทั้งฉบับ

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2545 : 73-74) กล่าวว่า เครื่องมือวัดที่มีคุณภาพ สามารถพิจารณาจาก ตัวบ่งชี้คุณภาพที่สำคัญ คือ ค่าความยากง่ายรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของเครื่องมือวัดรายข้อ ส่วนค่าความเที่ยงและค่าความตรง ของเครื่องมือวัดเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของเครื่องมือวัดทั้งฉบับ

1. ตัวบ่งชี้คุณภาพรายข้อ ประกอบด้วย

1.1 ค่าความยากง่ายรายข้อ (p) ความยากหรือความง่าย เป็นลักษณะสำคัญของเครื่องมือวัดผล การเรียนรู้และความถนัด ซึ่งหาได้จากจำนวนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบคำถามนั้นถูก หรือสัดส่วนของผู้ตอบคำถามข้อนั้นถูก เครื่องมือวัดรายข้อควรมีความยากง่ายพอเหมาะ คือมีผู้ตอบถูกครึ่งหนึ่ง ตอบผิดครึ่งหนึ่ง นั่นคือ $p = 0.50$ แต่ในทางปฏิบัติ จะยืดหยุ่นให้มีความง่ายมากกว่านี้หรือน้อยกว่านี้ เพื่อเปิดโอกาสให้มีข้อคำถามที่ยากท้าทาย คนเก่ง และมีข้อคำถามที่ง่ายเพื่อเปิดโอกาสให้คนไม่เก่ง ได้แสดงความรู้ความสามารถ ดังนั้นจึงพิจารณาข้อคำถามที่มีความยากง่ายหรือ ค่า p อยู่ในช่วง 0.20 - 0.80

1.2 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของเครื่องมือวัดผล การเรียนรู้ หรือความถนัดเป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความสามารถของผู้ตอบถูกกับการตอบถูก เครื่องมือวัดจึงมีค่าอำนาจจำแนกหรือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ตั้งแต่ -1.0 ถึง +1.0 ในทางทฤษฎีต้องการค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าบวกสูง ๆ ใกล้เคียง +1.0 แต่ในทางปฏิบัติจะเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ +0.2 ขึ้นไป

2. ตัวบ่งชี้คุณภาพทั้งฉบับ ประกอบด้วย

2.1 การแสดงหลักฐานความตรง หมายถึง ระดับของหลักฐานที่สามารถสนับสนุน การลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวัด ซึ่งแบ่งตามหลักฐานเป็นสามชนิด คือ หลักฐานความตรงตามเนื้อหา หลักฐานความตรงตามเกณฑ์ และหลักฐานความตรงตามโครงสร้าง

หลักฐานความตรงตามเนื้อหา เป็นการแสดงหลักฐานของความสอดคล้องกันระหว่างเนื้อหาของเครื่องมือวัดกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruency) ถ้าผู้เชี่ยวชาญตัดสินใจว่าข้อคำถามมีเนื้อหาไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด แสดงว่าเครื่องมือวัดนั้นขาดหลักฐานความตรงตามเนื้อหา การแสดงหลักฐานตามเนื้อหาจึงใช้ดัชนีความสอดคล้อง หรือ IOC ที่มีค่าตั้งแต่ -1.0 ถึง +1.0

2.2 ความเที่ยง ความเที่ยงของเครื่องมือวัดเป็นค่าบ่งชี้ความคงที่แน่นอน หรือความสอดคล้องของคะแนน ซึ่งได้จากการวัดนักเรียนกลุ่มเดียวกันด้วยเครื่องมือวัดเดียวกัน หลายๆ ครั้ง ค่าความเที่ยงจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.0 ถึง +1.0

ความเที่ยง (Reliability) ของเครื่องมือวัดที่เป็นแบบทดสอบ ถ้วน สายยศและ อังคณา สายยศ (2539 : 209) ได้กล่าวถึงความเที่ยงหรือความเชื่อมั่นว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึงความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบ ค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 และพิจารณาเฉพาะค่าที่เป็นบวกเท่านั้น ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยง

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยง มีผู้วิจัยไว้ดังนี้ จุรีรัตน์ วงศ์วิริยะพันธ์ (2546 : 64) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนา กิจกรรมการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นอกจากนี้ พฤติกรรมด้านการแก้ปัญหของนักเรียนมีพัฒนาการดีขึ้น และแต่ละด้านอยู่ในระดับดีถึงดีมาก แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และสามารถสนองต่อความต้องการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

เทิดเกียรติ วงศ์สมบูรณ์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร พร้อมหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 70/70 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยง เท่ากับ 82.9/70.1 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยง สามารถสอบผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

สุพัฒตรา หล้าฤทธิ์ (2547 : 65-79) ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการสอนที่เน้นกระบวนการคิดแบบเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังน้ำขาวชนูปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู ประจำปีการศึกษา 2546 จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า (1) ปัญหาทางพฤติกรรมเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ในแต่ละวงจร พบว่าวิธีหาคำตอบของนักเรียนเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในรูปแบบกิจกรรมที่ครูผู้สอนกำหนดขึ้น นักเรียนยังสับสนไม่มีแนวทางที่ชัดเจน เนื่องจากนักเรียนไม่ได้นำข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้มาพิจารณาอย่างเป็นระบบตามขั้นตอน และยังหาคำตอบโดยใช้วิธีลองผิดลองถูก (2) พฤติกรรมเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ พบว่า ผลการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ของนักเรียนพัฒนาความสามารถจากต่ำไปสูงได้ตามลำดับ โดยกิจกรรมเริ่มต้นมีค่าเฉลี่ย 1.15 จนถึงกิจกรรมสุดท้ายมีค่าเฉลี่ย 2.45 และ (3) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีความสามารถเชิงบวกกับพฤติกรรมเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับวิชาอื่น และระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริเพ็ญ ประกอบดี (2548 : 43-44) ได้ออกแบบกิจกรรมโดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒปทุมวัน กรุงเทพมหานคร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมโดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้คณิตศาสตร์

เรื่องร้อยละ ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี

จากเอกสารงานวิจัยดังกล่าวมาข้างต้น เกี่ยวข้องกับทักษะ/กระบวนการการเรียนรู้ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมด้านการแก้ปัญหาของผู้เรียนมีพัฒนาการดีขึ้น สามารถสอบผ่านเกณฑ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนหลังการจัดกิจกรรม โดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง คู่อันดับและกราฟ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ฐานดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี จำนวน 11 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 519 คน ซึ่งการจัดห้องเรียนเป็นแบบคละความสามารถ มีทั้งนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ในห้องเดียวกัน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 48 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวโดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลอง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง กู่อันดับและกราฟ
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพ ดังต่อไปนี้

1. การเตรียมงานด้านวิชาการ

1.1 ศึกษาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2544 และคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถ
ในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์

1.3. ศึกษาหลักการพัฒนาทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยง และแนวทางการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงโดยศึกษาค้นคว้าจาก หนังสือ
ตำรา งานวิจัย

1.4 ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัย
ที่เกี่ยวข้อง

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2.1 วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือ
จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อใช้สำหรับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2.2. กำหนดรายละเอียดเพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน เวลา
10 ชั่วโมง ตามสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ศึกษา มีรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดสาระการเรียนรู้และการกำหนดเวลาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้ คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลำดับที่ แผนการ จัดการ เรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือ จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	การเขียนคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้	เขียนคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้ได้	1
2	การเขียนจุดแทนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก	เขียนจุดแทนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉากได้	1
3	การสร้างตารางแสดงคู่อันดับตามเงื่อนไขที่กำหนดให้	สร้างตารางแสดงคู่อันดับตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้	1
4	กราฟของคู่อันดับ	เขียนกราฟของคู่อันดับได้	2
5	การอ่านและแปลความหมายของกราฟ	อ่านและแปลความหมายของกราฟที่กำหนดให้ได้	3
6	การนำความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับและกราฟไปประยุกต์ใช้	นำความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับและกราฟไปประยุกต์ใช้ได้	2
รวมเวลา			10

2.3 จัดทำแผนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้สอน ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระการเรียนรู้
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อ – วัสดุอุปกรณ์
6. แหล่งเรียนรู้

7. การวัดและการประเมินผล

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเร้าและกระตุ้นความสนใจโดยนำเสนอสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องและพบในชีวิตประจำวันแล้วเพิ่มเติมประสบการณ์ใหม่เพื่อเป็นการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิม

ขั้นตอนที่ 2 นำเสนอความรู้ใหม่โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน และสื่อการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 3 ฝึกปฏิบัติเพื่อการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาโดยใช้แบบฝึกทักษะ

ขั้นตอนที่ 4 ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และในแต่ละกิจกรรมประกอบด้วย สารสำคัญ จุดประสงค์การจัดกิจกรรม ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ขั้นตอนการประเมิน สำหรับการกำหนดกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ในแต่ละกิจกรรมสัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้กับกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ ในแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	ชื่อกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์
1	การเขียนคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้	กิจกรรมแม่สื่อ
2	การเขียนจุดแทนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก	กิจกรรมภาพสวยด้วยคู่อันดับ
3	การสร้างตารางแสดงคู่อันดับตามเงื่อนไขที่กำหนดให้	กิจกรรมหนึ่งเงื่อนไขหลายคู่อันดับ
4	กราฟของคู่อันดับ	กิจกรรมสะท้อนคู่อันดับกับการพับกระดาษ
5	การอ่านและแปลความหมายของกราฟ	-
6	การนำความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับและกราฟไปประยุกต์ใช้	กิจกรรมคู่อันดับกับการซื้อ กิจกรรมคู่อันดับกับคณิตศิลป์

ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอผลงานและการสรุป ซึ่งเป็นการนำเสนอผลงานที่เกิดจากการนำความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ ไปประยุกต์เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ โดยนำเสนอในลักษณะผลัดเปลี่ยนหมุนเวียน ส่วนกลุ่มที่ยังไม่ได้นำเสนอ จะเปรียบเทียบผล การปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มตนเองกับกลุ่มที่กำลังนำเสนอ เพื่อนำมาอภิปรายเป็นข้อสรุป หลังการนำเสนอ

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความสอดคล้องและความเป็นไปได้ในการจัดกิจกรรม พร้อมทั้งให้ ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและแก้ไข

2.5 ปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ ให้เหมาะสมตามคำแนะนำ

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามเนื้อหาและความสามารถในการนำความรู้ เรื่องคู่อันดับและกราฟ ไปใช้โดยมีลำดับการสร้างดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์หลักสูตร กำหนดจุดมุ่งหมายในการวัด กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการนำความรู้ เรื่องคู่อันดับและกราฟ มาใช้ในชีวิตประจำวัน และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ใช้ในการทดลอง เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดแผนผังการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคู่อันดับและกราฟ ดังรายละเอียดตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงแผนผังการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและ
หลังเรียน เรื่องคู่อันดับและกราฟ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรมด้านความรู้และการคิด ในการเรียนคณิตศาสตร์				รวม	เรื่อง/เนื้อหา
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์		
1. เขียนคู่อันดับแสดง ความสัมพันธ์ของปริมาณสอง ชุดที่กำหนดให้ได้	2	5	-	-	7	คู่อันดับ
2. เขียนจุดแทนคู่อันดับบน ระนาบแกนมุมฉากได้	-	3	-	1	4	คู่อันดับ
3. สร้างตารางแสดงคู่อันดับ ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้	-	2	-	3	5	คู่อันดับ
4. เขียนกราฟของคู่อันดับบน ระนาบแกนมุมฉาก	3	2	-	1	6	กราฟของคู่ อันดับ
5. อ่านและแปลความหมาย ของกราฟได้	-	5	-	1	6	การอ่านและ แปล ความหมาย ของกราฟ
6. นำความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับ และกราฟไปประยุกต์ใช้ได้	-	-	7	-	7	การนำ ความรู้ไปใช้
รวม	5	17	7	6	35	

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและ
หลังเรียน เรื่อง คู่อันดับและกราฟ เป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวนฉบับละ 35 ข้อ มีเกณฑ์ให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ
ให้ 0 คะแนน โดยให้สอดคล้องกับผังการสร้างแบบทดสอบ

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับ
และกราฟ ที่สร้างขึ้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมที่วัด โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item - Objective Congruence : IOC) โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ได้ค่าความสอดคล้อง 1.00

7. นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้จากข้อ 6 ไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มเดียวกันซึ่งเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จำนวน 46 คน ซึ่งเป็นผู้เรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยเคยสอนมาแล้ว

8. นำผลการสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวนฉบับละ 25 ข้อ ซึ่งผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนได้ค่าความยาก 0.50 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนก 0.25 - 0.50 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนได้ค่าความยาก 0.54 - 0.75 และ ค่าอำนาจจำแนก 0.25 - 0.52

9. นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกในข้อ 8 มาคำนวณหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเท่ากับ 0.80 และได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนเท่ากับ 0.81

10. นำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 ทบทวนการดำเนินการ ลำดับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเตรียมเอกสารต่าง ๆ ประกอบการวิจัย โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4.2 เตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องคู่อันดับและกราฟ โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี

4.3 จัดทำสำเนาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ตามตัวแปรให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เรื่องคู่อันดับและกราฟ
2. แบบฝึกทักษะ แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ และสื่ออุปกรณ์อื่น ๆ ที่สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

4.4 ทดสอบนักเรียนก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน

4.5 ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอน 10 ชั่วโมง นักเรียนปฏิบัติงานและสร้างชิ้นงานตามแผนปฏิบัติการ โดยใช้วิธีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้วิจัยประเมินนักเรียนระหว่างปฏิบัติการ โดยการสังเกตการอภิปรายการนำเสนอด้วยวาจาและตรวจผลงานของนักเรียน

4.6 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง หลังดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ ครบทั้ง 6 แผนแล้วทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียน บันทึกคะแนนเก็บไว้

4.7 นำผลคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ โดยการจัดกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จำนวน 48 คน ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็ม

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ เป็นการพิจารณาจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็ม 25 คะแนน

กลุ่ม	จำนวนนักเรียน	คะแนนสอบก่อนเรียน		คะแนนสอบหลังเรียน	
		ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละของเมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละของเมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม
กลุ่มทดลอง	48	10.45	41.80	18.83	75.32

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ ก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.45
คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 41.80 ของคะแนนเต็ม 25 คะแนน และคะแนนการทำแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง
มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.83 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 75.32 ของคะแนนเต็ม

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ ก่อนเรียนและ
หลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์
ผลปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ
ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยเชื่อมโยงความรู้
คณิตศาสตร์

กลุ่ม	จำนวน	\bar{X}	S.D.	\bar{d}	S_d	t
ก่อนเรียน	48	10.45	2.08			
หลังเรียน	48	18.83	1.62	8.37	2.21	26.15*

* $p < .05$

ตารางที่ 4.2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัด
กิจกรรมการเรียน โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี ผู้วิจัยขอสรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องคู่อันดับและกราฟ โดยการจัดกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์

1.2 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน เรื่องคู่อันดับและกราฟ โดยการจัดกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 48 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องคู่อันดับและกราฟ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) ทดสอบนักเรียนก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ ก่อนเรียน

2) ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ จำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอน 10 ชั่วโมง

3) หลังการดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน แล้ว

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียน

4) การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล หาค่าสถิติของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องคู่อันดับและกราฟ โดยการจัดกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์

1.5 ผลการวิจัย

1.5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนโดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ มีค่าเฉลี่ย 18.83 คะแนนหรือคิดเป็นร้อยละ 75.32 ซึ่งสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมโดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ ที่มีค่าเฉลี่ย 10.45 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 41.80

1.5.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนโดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนโดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริเพ็ญ ประกอบดี (2548 : 43-44) ได้ออกแบบกิจกรรมโดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒปทุมวัน กรุงเทพมหานคร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมโดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ จุริรัตน์ วงศ์วิริยะพันธ์ (2546 : 64) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สอดคล้องกับเทิดเกียรติ วงศ์สมบูรณ์ (2547 : บทคัดย่อ)

ได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยง เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยง สามารถสอบผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และสอดคล้อง กับ สุพัฒตรา หล้าฤทธิ์ (2547 : 65 - 79) ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิดแบบเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ของ นักเรียนพัฒนาความสามารถจากต่ำไปสูงได้ตามลำดับ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียน มีความสามารถเชิงบวกกับพฤติกรรมเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์ กับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับวิชาอื่น และระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรม การเรียนโดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ สูงกว่าก่อนเรียนเนื่องจาก

1. การจัดกิจกรรมการเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ ได้จัดกิจกรรม ให้นักเรียนเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เช่น กิจกรรมแม่สื่อ กิจกรรมหนึ่งเงื่อนไขหลายคู่อันดับ กิจกรรมคู่อันดับกับการซื้อ ทำให้นักเรียน สามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ดี สอดคล้องกับสภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา

(NCTM 2000 : 1-2) ได้กล่าวว่าโปรแกรมการสอนคณิตศาสตร์ควรจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนได้รู้และเข้าใจคณิตศาสตร์

2 การจัดกิจกรรมการเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ในทุกแผน การจัดการเรียนรู้ได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระ ให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดทาง คณิตศาสตร์อย่างเด่นชัด เรื่องคู่อันดับและกราฟ และขั้นตอนที่ 2 การนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยง ความรู้คณิตศาสตร์โดยจัดกิจกรรมโดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เช่น กิจกรรมภาพสวยด้วยคู่อันดับ และกิจกรรมคู่อันดับกับคณิตศิลป์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ออกไปเชื่อมโยงความรู้ คณิตศาสตร์กับวิชาภาษาไทยและศิลปะ หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระเกี่ยวกับการเขียน คู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก กิจกรรมสะท้อนคู่อันดับกับการพับกระดาษ เป็นกิจกรรมเชื่อมโยง ความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการเขียนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉากกับเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต กิจกรรมคู่อันดับกับการซื้อเป็นการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการสร้างตารางแสดงคู่อันดับ กับเรื่องสมการและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การจัดกิจกรรมในลักษณะดังกล่าว ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ที่จะนำไปเชื่อมโยงความรู้ ส่งผลให้

ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ ซึ่งองค์ประกอบของการจัดกิจกรรมเชื่อมโยง สอดคล้องกับ
กรมวิชาการ (2544 : 200) กล่าวถึงองค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะ/
กระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ดังนี้
1) มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัดในเรื่องนั้น 2) มีความรู้ในเนื้อหาที่จะนำไป
เชื่อมโยงกับสถานการณ์หรืองานอื่น ๆ ที่ต้องการเป็นอย่างดี 3) มีทักษะในการมองเห็นความ
เกี่ยวข้องเชื่อมโยงระหว่างความรู้และทักษะ/กระบวนการที่มีในเนื้อหานั้นกับงานที่เกี่ยวข้องด้วย
4) มีทักษะในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อสร้างความสัมพันธ์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์
กับศาสตร์อื่น ๆ หรือคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ที่ต้องเกี่ยวข้องด้วย และ 5) มีความเข้าใจใน
การแปลความหมายของคำตอบที่หาได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ความเป็นไปได้หรือความ
สอดคล้องกับสถานการณ์นั้นอย่างสมเหตุสมผล

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ทุกกิจกรรม

ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกจุดประสงค์ และสอดคล้องกับลักษณะการเชื่อมโยงความรู้ ดังนี้
การเชื่อมโยงความเข้าใจระหว่างสมการกับกราฟ ได้แก่ กิจกรรมคู่อันดับกับการซื้อที่ให้ผู้เรียนเลือก
สินค้าจากใบโฆษณาสินค้า 1 ประเภท แล้วให้ผู้เรียนสร้างตารางคู่อันดับแสดงความสัมพันธ์
ระหว่างราคาสินค้ากับจำนวนสินค้า พร้อมทั้งเขียนกราฟของคู่อันดับตามตารางที่ได้ แล้วอภิปราย
ถึงประโยชน์ด้านโภชนาการของสินค้าที่เลือกและวิธีการเลือกซื้อสินค้าที่เลือกอย่างประหยัด เพื่อ
ฝึกการคิดเชื่อมโยงการนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสอดคล้องกับ อีริก
(Eric. 2000 : 48-53) ซึ่งกล่าวว่า ความแตกต่างกันด้านความสามารถในการเชื่อมโยง การสร้าง
กราฟกับเหตุการณ์จริง มีสาเหตุมาจากความต่อเนื่องในการสร้างกราฟจากข้อมูลที่รวบรวมได้นั้น
กระบวนการดำเนินการทดลองก็เป็นตัวขับเคลื่อนที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ใกล้ชิดและเห็นแง่มุมของ
ปัญหามากขึ้น ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจดีขึ้น การให้ผู้เรียนได้สังเกตความคิดรวบยอด
ที่คล้ายคลึงกันนี้ โดยเฉพาะกับเหตุการณ์ที่พบในชีวิตประจำวัน จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน เรียนรู้
ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมได้ดีขึ้น ประสบการณ์ของผู้เรียนใน
การสร้างกราฟเข้ากับเหตุการณ์จริงนี้จะช่วยเชื่อมโยงเหตุการณ์จริงที่ผู้เรียนใช้ประสาทสัมผัสเข้ากับ
กราฟ เป็นการแสดงผลแบบนามธรรม แต่ผู้เรียนก็ควรมีการพลิกแพลงในการแปลผลกราฟด้วย
การเชื่อมโยงกราฟกับเหตุการณ์ต่าง ๆ นั่นคือ การพยากรณ์และศึกษาความหมายของข้อมูลที่สร้าง
ขึ้นผู้เรียนจะได้รับประโยชน์จากการอธิบายความคิดว่าอะไรเกิดขึ้นก่อนการทดลอง ผู้เรียนจะได้
เรียนรู้การเชื่อมโยง ซึ่งเป็นความท้าทายในการสร้างกราฟเคลื่อนที่ลงสู่การปฏิบัติ และเห็นผล
การทดลองนั้นทันทีขณะทำกิจกรรม สิ่งที่สำคัญที่สุดในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนและ
อภิปรายเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาแต่ละวิธี

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องคู่อันดับและกราฟ เป็นแนวคิดที่ผู้วิจัยต้องการจัดกิจกรรมเพื่อฝึกทักษะ/กระบวนการการเรียนรู้ โดยฝึกการนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ให้สัมพันธ์กับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ และสัมพันธ์กับสถานการณ์หรือประสบการณ์ในชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น หลังการทำแบบฝึกทักษะ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงขอเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

3.1.1 ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาสาระเรื่องอื่น ๆ โดยผู้สอนต้องวางแผนการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัยและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุดและผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสุข

3.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการประเมินผลการเรียนรู้จากผลงานที่เกิดจากการปฏิบัติกิจกรรม ควรมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนสามารถให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานของเพื่อน เพื่อฝึกทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ เช่น การให้เหตุผล

3.1.3 ควรมีการอภิปรายสรุปผลหลังการจัดกิจกรรมทุกครั้งเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องในการนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริงในชีวิตประจำวัน เช่น ผู้วิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมคู่อันดับกับการซื้อ ผู้วิจัยได้นำใบโฆษณาสินค้าประเภทเครื่องบริโภคมาเป็นสื่อการสอน สร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนเลือกซื้อ โดยมีทั้งสินค้าที่มีประโยชน์และสินค้าที่ไม่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ภายหลังจากทำกิจกรรมพบว่ามีกลุ่มผู้เรียนเลือกบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป เพื่อให้ข้อมูลในใบโฆษณาในการสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสินค้ากับราคาสินค้า และในขั้นตอนการเชื่อมโยงความรู้ ผู้เรียนต้องอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ด้านโภชนาการและบอกวิธีการเลือกซื้ออย่างประหยัด ซึ่งผู้เรียนให้ข้อสรุปว่า ควรเลือกซื้อสินค้าอย่างประหยัดโดยการชื้อยกลงเพราะราคาจะถูกกว่าราคาขายปลีก ซึ่งเป็นความรู้คณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง แต่ผู้เรียนมีความรู้ด้านโภชนาการที่ไม่ถูกต้องเนื่องจากบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปมีสารที่เป็นอันตรายต่อร่างกายถ้ารับประทานมากเกินไป

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในสาระที่ 6 ของมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทักษะอื่นๆ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ และความคิดสร้างสรรค์ ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัย เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ (2544) คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ (2544) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- จूरรัตน์ วงศ์วิริยะพันธ์ (2546) “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะ
กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสวัสดิ์
วิทยาคาร จังหวัดน่าน” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา
หลักสูตรและการสอน สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- เทอดเกียรติ วงศ์สมบุรณ์ (2547) “กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการ
แก้ปัญหาและการเชื่อมโยง เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- นวลเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม (2545) “แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” ในประมวลชุด
วิชาการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา หน่วยที่ 5 นนทบุรี สาขาวิชา
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2545) “คุณภาพเครื่องมือวัด” ในประมวลชุดวิชาการพัฒนา
เครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา หน่วยที่ 3 นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- บุญเรียง ขจรศิลป์ (2539) วิธีวิจัยทางการศึกษา กรุงเทพมหานคร พี. เอ็น. การพิมพ์
- บุรุษย์ ศิริมหาสาคร (2546) “การเรียนรู้แบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง”
วารสารวิชาการ 6, 2 (กุมภาพันธ์) : 12-17
- เบญจมาศ อยู่เป็นแก้ว (2545) การสอนแบบบูรณาการ กรุงเทพมหานคร
สำนักพิมพ์ศูนย์พัฒนาการเรียนรู้
- พร้อมพรรณ อุดมสิน และอัมพร ม้าคะนอง (2547) ประมวลบทความหลักการและแนวทางการ
การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร
สำนักพิมพ์บพิธการพิมพ์

- เพ็ญพยอม สุวรรณเพชร (2548) “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างชุมพร” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- รุ่ง เจนจิต (2537) “จิตวิทยาการเรียนรู้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์” ในประมวลชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 6 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) เทคนิคการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์สุวีริยาสาส์น
- ศิริเพ็ญ ประกอบดี (2548) “กิจกรรมการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒปทุมวัน กรุงเทพมหานคร” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544) คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- _____ (2546) หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- _____ .สาขาคณิตศาสตร์มัธยม (2551) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร ส เจริญ การพิมพ์
- สิริพร ทิพย์คง (2545) หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ
- สิริรัตน์ โยชินสัมพันธ์ (2547) เลขคณิต คิดสนุก พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์
- สุพัฒตรา หล้าฤทธิ์ (2547) “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิดแบบเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์” ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

- ศุมน อมรวิวัฒน์ (2541) *การปฏิรูปการเรียนรู้ตามแนวคิด 5 ทฤษฎี* กรุงเทพมหานคร
โรงพิมพ์ไอเดียสแควร์
- อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) *หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)* กรุงเทพมหานคร
สำนักพิมพ์ไอเดียสโตร์
- อุษาวดี จันทร์สนธิ (2537) “การจัดระบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์”
ในประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 7 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- Balas, A.K. (2000). *The Mathematics and Reading Connection, ERIC Digest*. March, 2
Retrieved May 14, 2003 from http://www.ericfacility.net/databases/ERIC_Digests/ed432439.html.
- Carole, G. Basile. (1999). “Collecting Data Outdoors : Making Connections to the Real World”
Teaching children Mathematics. 1, 6 (September) : 8-12.
- Edwards, Barbara S. (2000). “The Challenges of Implementing Innovation” *The Mathematics Teacher*. 3, 93 (December) : 777-780.
- Eric, (2000) “Understanding Connections between Equations and Graphs”
The Mathematics Teacher. 1, 93 (January) : 48-53.
- Malkevitch, J. (2003). *Mathematics and Art*. Retrieved May 14, 2003, from <http://www.ams.org>.
- NaThan, Mitchell J. and Kenneth R. Koedinger. (2000). “Moving beyond Teachers’ Intuitive Beliefs About Algebra Learning” *The Mathematics Teachers*. 3, 93 (march) : 218-223.
- National Council of Teachers of Mathematics(NCTM). (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston, Virginia : NCTM.
- _____. (2000). *Principles and Standard for School Mathematics*. Reston, Virginia : NCTM.
- Natsaulas, Anthula. (2000). “Group Symmetries Connect Art and History with Mathematics”
The Mathematics Teacher. 5, 93 (May) : 364-370.
- Sgroi, Richard J. and Sgroi, Laura Shannon. (1993). *Mathematics for Elementary School Teachers Problem Solving Investigation*. Boston : PWS.
- Vacher, H.L. and Mylroie, John E. (2001). “Connecting with Geology : Where’s the End of the Cave?” *The Mathematics Teacher*. 8, 94 (November) : 640-646.

White, Wes. (2001). "Connecting Independence and the Chi-Square Statistic" *Mathematics Teacher*, 2, 94 (February) : 134-136.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ นางสาวศิริวัลย์ อุดมพรวิรัตน์
สถานที่ทำงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาราชบุรีเขต 2 อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี 70120
วุฒิการศึกษา ค.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประสบการณ์หรือความชำนาญ ศึกษานิเทศก์ 8
2. ชื่อ นางสาวระพีพรรณ ศรีวิเชียร
สถานที่ทำงาน โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี 70110
วุฒิการศึกษา ค.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประสบการณ์หรือความชำนาญ ครูชำนาญการ
3. ชื่อ นางสุภาพร อัมพรพิทักษ์
สถานที่ทำงาน โรงเรียนวัดคอนตูม อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี 70110
วุฒิการศึกษา ศ.บ. (การสอนคณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ประสบการณ์หรือความชำนาญ ครูชำนาญการพิเศษ

ภาคผนวก ข

**แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องค่าสัมบูรณ์และกราฟ
สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จ.ราชบุรี**

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ 4 พีชคณิต

หน่วยที่ 3 คู่อันดับและกราฟ

เรื่อง การเขียนคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเขียนคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสองชุดจากการวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องของสิ่งที่โจทย์กำหนดที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. เขียนคู่อันดับแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้ได้
2. สื่อสารแนวคิด นำเสนอการให้เหตุผลในการเขียนคู่อันดับอย่างสมเหตุสมผล

สาระการเรียนรู้

การเขียนคู่อันดับแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณสองชุดจากสิ่งที่กำหนดให้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นำเข้าสู่บทเรียน สนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับ สิ่งที่สามารถเขียนแสดงเป็นคู่ ๆ ภายใต้ง่อนไขที่กำหนด เช่น ชื่อนักเรียนในห้องเรียนกับความสูงของแต่ละคน อายุและส่วนสูงของแต่ละคน เป็นต้น หลังจากนั้นให้นักเรียนเขียนน้ำหนักของนักเรียนที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัม คู่กับส่วนสูงของนักเรียนซึ่งวัดเป็นเซ็นติเมตร ลงในแผ่นกระดาษแผ่นเล็กแล้วม้วนใส่กล่องหน้าชั้นเรียนครูให้ตัวแทนนักเรียนสุ่มเลือกกระดาษในกล่อง แบ่งเป็นกอง ๆ กองละ 4 - 5 แผ่น เพื่อนำไปให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบวิธีการเขียนคู่คำตอบ กลุ่มละ 1 กอง

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถ โดยประกาศรายชื่อนักเรียนในห้องเรียนเป็น 4 กลุ่มใหญ่ได้แก่ กลุ่มหมายเลข 1 (กลุ่มเก่ง) กลุ่มหมายเลข 2 (กลุ่มปานกลาง) กลุ่มหมายเลข 3 (กลุ่มอ่อน) กลุ่มหมายเลข 4 (กลุ่มอ่อนมาก) หลังจากนั้นให้นักเรียนรวมกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน ซึ่งในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกหมายเลข 1 2 3 และ 4 แล้วให้แต่ละกลุ่มเลือกประธาน รองประธาน เลขากลุ่ม นักเรียนที่เหลือเป็นกรรมการ และให้นักเรียนเข้าเรียนร่วมกับสมาชิกในกลุ่มเดิมนี้ออกการเรียนรู้เรื่องคู่อันดับและกราฟ แต่ให้หมุนเวียนหน้าที่กัน

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา เรื่องการเขียนคู่อันดับแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้ ดังนี้

- 3.1 จากตัวเลขแสดงน้ำหนักและส่วนสูงที่กำหนดในสไลด์หมายเลข 1 ให้นักเรียนแต่ละคนจับคู่ ตัวเลขตามเงื่อนไขว่า ส่วนสูง - น้ำหนัก = 100

3.2 นักเรียนในกลุ่มแลกเปลี่ยนกันพิจารณาคำตอบที่ได้ในประเด็นต่อไปนี้

- 1) การจับคู่ตัวเลขให้มีผลลัพธ์ตามเงื่อนไขหรือไม่
- 2) ลำดับก่อนและหลังของการเขียนตัวเลขเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร

3.3 ครูให้นักเรียนศึกษาข้อเสนอแนะจากสไลด์หมายเลข 2 ประกอบการพิจารณา

3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนคู่อันดับ (x, y) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงและน้ำหนักตามรายการในสไลด์หมายเลข 1 โดยกำหนดให้ส่วนสูงแทนด้วยตัวแปร x และน้ำหนักแทนด้วยตัวแปร y และนำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน

3.5 ครูตรวจสอบและสรุปวิธีเขียนคู่อันดับ ที่ถูกต้องจากสิ่งที่กำหนดให้ตามสไลด์หมายเลข 3

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้โดยใช้ความรู้เรื่องการเขียนคู่อันดับช่วยกันคัดเลือกคำตอบในแผ่นกระดาษที่ได้รับในกิจกรรมข้อที่ 1 มีข้อใดบ้างที่เขียนในรูปคู่อันดับได้อย่างถูกต้อง ตามเงื่อนไข “น้ำหนักและส่วนสูง” แล้วนำเสนอผลการคัดเลือกหน้าชั้นเรียนโดยให้นักเรียนแสดงเหตุผลของการคัดเลือก

5. นักเรียนช่วยกันประเมินการนำเสนอ

6. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การเขียนคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้
สื่อ-วัสดุอุปกรณ์

1. สไลด์หมายเลข 1 สไลด์หมายเลข 2 และสไลด์หมายเลข 3
2. แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่องการเขียนคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้
3. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

การวัดและการประเมินผล

1. ตรวจสอบคำตอบในแบบฝึกทักษะที่ 1
2. ประเมินการนำเสนอผลงาน

สื่อคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง การเขียนคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้

จากข้อมูลจากตัวชี้แจง ได้พบเรื่องเกี่ยวกับคู่ของส่วนสูงและน้ำหนักของนักเรียนชายในชั้นเรียน โดยนักเรียนชายในชั้นเรียนมีจำนวน 100 คน

ส่วนสูง (ซม.)	น้ำหนัก (กก.)
145	55
150	50
155	65
165	70

คู่อันดับตามเงื่อนไข ส่วนสูง - น้ำหนัก = 100
คือ (150, 50), (155, 55), (165, 65) แสดงตามแผนภาพนี้

ส่วนสูง (ซม.) น้ำหนัก (กก.)

145 55
150 50
155 65
165 70

ไฟล์หมายเลข 2

ข้อสรุปเกี่ยวกับคู่อันดับ

คู่อันดับ ได้จากการจับคู่ ข้อมูล 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ถ้านำสมาชิกของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มาจับคู่กัน จะได้คำตอบเป็นคู่ๆ ถ้าให้สมาชิกที่มาจากกลุ่มที่ 1 แทนด้วยตัวแปร x และสมาชิกที่มาจากกลุ่มที่ 2 แทนด้วยตัวแปร y นำมาเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ (x,y) จะเรียก (x,y) ว่า คู่อันดับ

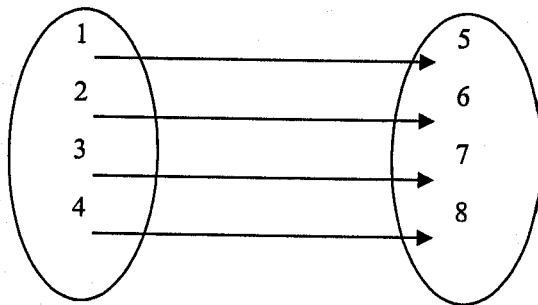
แบบฝึกทักษะที่ 1

เรื่อง การเขียนคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

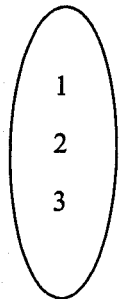
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้ต่อไปนี้ โดยให้เติมคำตอบลงในช่องว่าง

1. จงเขียนคู่อันดับจากแผนภาพที่กำหนดให้ต่อไปนี้

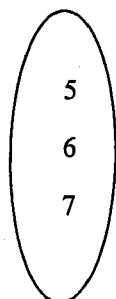


คำตอบ คู่อันดับจากแผนภาพทั้งหมด คือ.....

2. จากแผนภาพที่กำหนดให้ จงเขียนคู่อันดับที่สมาชิกตัวหน้า (กลุ่มที่ 1) บวกด้วยสมาชิกตัวหลัง (กลุ่มที่ 2) ได้ผลลัพธ์ เท่ากับ 8



กลุ่มที่ 1



กลุ่มที่ 2

คำตอบ คู่อันดับ ที่ได้ทั้งหมด คือ.....

3. นักเรียนยกตัวอย่าง คู่อันดับที่พบในชีวิตประจำวัน จำนวน 5 คู่ โดยให้นักเรียนเขียนเงื่อนไข แสดงความสัมพันธ์และแผนภาพแสดงคู่อันดับด้วย

คำตอบ

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ 4 พีชคณิต

หน่วยที่ 3 คู่อันดับและกราฟ

เรื่อง การเขียนจุดแทนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเขียนจุดแทนคู่อันดับที่กำหนดให้ลงบนระนาบแกนมุมฉาก สามารถแทนคู่อันดับ (x,y) ใด ๆ ได้ด้วยจุด โดยให้สมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับแทนด้วยจำนวนที่อยู่บนแกน x และให้สมาชิกตัวหลังของคู่อันดับแทนด้วยจำนวนที่อยู่บนแกน y

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. เขียนจุดแทนคู่อันดับที่กำหนดให้ลงบนระนาบแกนมุมฉากได้
2. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

อื่น ๆ ได้

สาระการเรียนรู้

การเขียนจุดแทนคู่อันดับที่กำหนดให้ลงบนระนาบแกนมุมฉาก

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนการเขียนคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้ โดยการทำแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 1 “กิจกรรมแม่สื่อ” ตามสไลด์หมายเลข 4 ให้นักเรียนกำหนดเงื่อนไขในการเขียนคู่อันดับจากแผนภาพที่กำหนดให้กลุ่มละ 2 เงื่อนไขและเขียนคู่อันดับที่ได้ด้วย หลังจากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจับคู่กันเพื่อแลกเปลี่ยนกันประเมินผลงาน ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มนำเสนอผลงาน พร้อมทั้งนำเสนอตัวอย่างเงื่อนไขและคู่อันดับที่ได้จากเงื่อนไขในตัวอย่าง ตามสไลด์หมายเลข 5

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถตามกลุ่มเดิม แต่ให้นักเรียนเปลี่ยนหน้าที่ให้แตกต่างจากการเรียนในชั่วโมงที่แล้ว

3. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ศึกษา เรื่อง การเขียนจุดแทนคู่อันดับที่กำหนดให้ลงบนระนาบแกนมุมฉาก ดังนี้

3.1 สไลด์หมายเลข 6 แสดงการเขียนระนาบแกนมุมฉาก

3.2 สไลด์หมายเลข 7 จากตัวอย่างการเขียนจุดแทนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก ครูสุ่มเรียกนักเรียนบางคนอธิบายการเขียนตำแหน่งของคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก เช่น

ถ้าจุด A เป็นกราฟของคู่อันดับ (1,3) การหาตำแหน่งของจุด A ต้องนับจากจุด O ตามแนวนอนไปทางขวามือ 1 หน่วย จากตำแหน่งนี้นับตามแกนแนวตั้งขึ้นไป 3 หน่วย จะได้ตำแหน่งของจุด A

3.4 นักเรียนศึกษาวิธีการเขียนกราฟของคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉากตามสไลด์หมายเลข 8

4. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความรู้เกี่ยวกับวิธีการเขียนกราฟของคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกทักษะที่ 2 ตอนที่ 1 ข้อ 1.1 ส่งครูกลุ่มละ ชุด ครูให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง จากสไลด์หมายเลข 9

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกทักษะที่ 2 ตอนที่ 1 ข้อ 1.2 ใช้เวลา 10 นาที ส่งผลงานครูกลุ่มละ 1 ชุด ครูตรวจคะแนนเป็นผลงานกลุ่ม

8. นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกทักษะที่ 2 ตอนที่ 2 ใช้เวลา 10 นาที ส่งผลงานครูคนละ 1 ชุด ครูตรวจคะแนนเป็นผลงานของแต่ละคน แล้วหาค่าคะแนนพัฒนาการ

9. ครูแจ้งผลการประเมินการเรียนรู้ให้นักเรียนใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาตนเอง

10. นักเรียนทำกิจกรรม “กิจกรรมภาพสวยด้วยคู่อันดับ” ตามรายละเอียดในแบบฝึกปฏิบัติเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 2

11. ครูสรุปผลการประเมินผลงานและแจ้งให้นักเรียนทราบเพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาตนเอง

สื่อ-วัสดุอุปกรณ์

1. สไลด์หมายเลข 5 สไลด์หมายเลข 6 และสไลด์หมายเลข 7 สไลด์หมายเลข 8 และสไลด์หมายเลข 9

2. แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง การเขียนจุดแทนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก

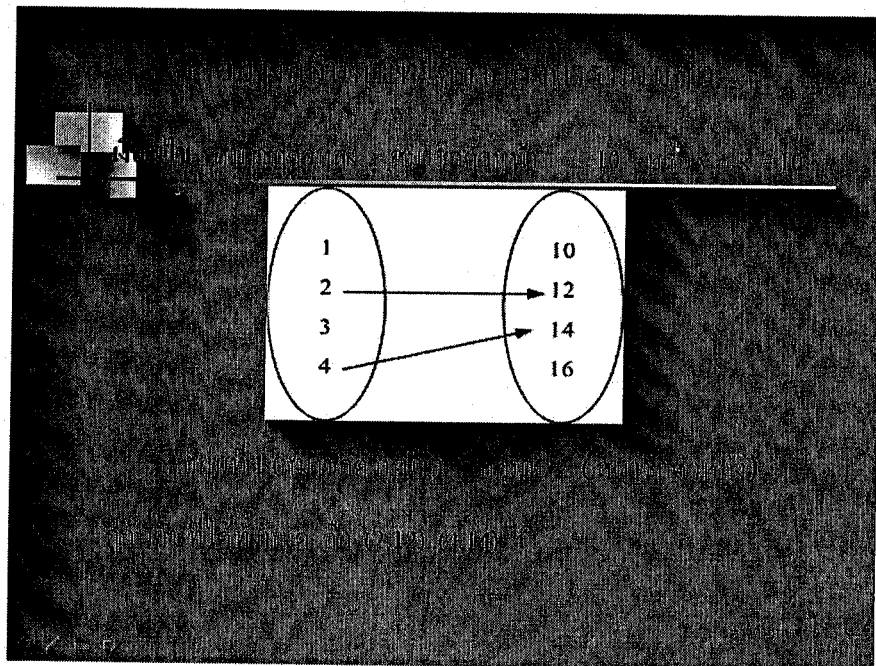
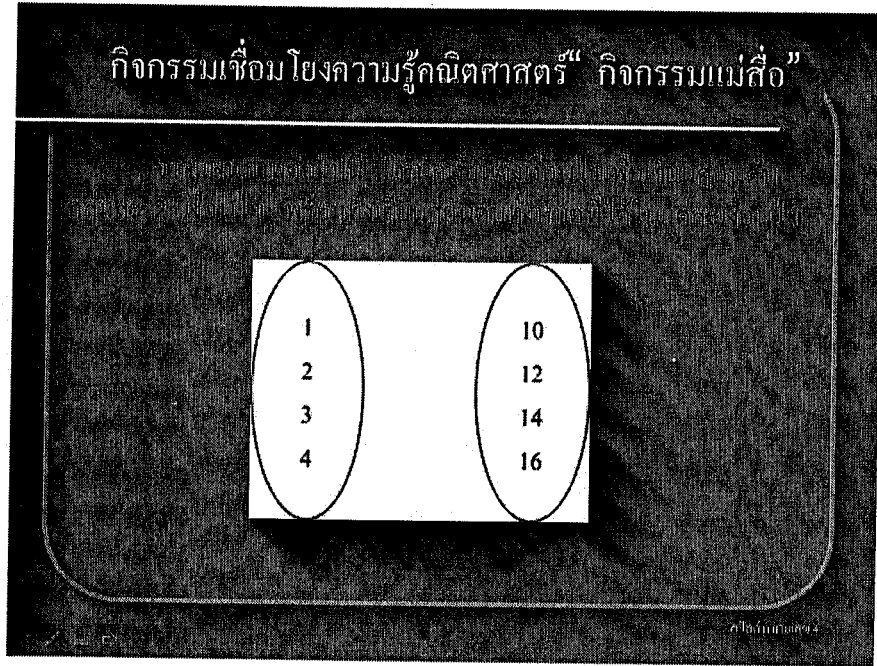
3. กิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ “กิจกรรมภาพสวยด้วยคู่อันดับ”

การวัดและการประเมินผล

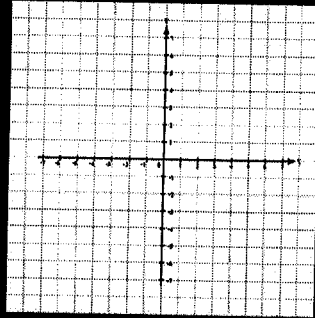
1. ตรวจคำตอบในแบบฝึกทักษะที่ 2

2. ประเมินผลงานจากกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ “กิจกรรมแม่สื่อ” และ “กิจกรรมภาพสวยด้วยคู่อันดับ”

สื่อคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
เรื่อง การเขียนจุดแทนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก



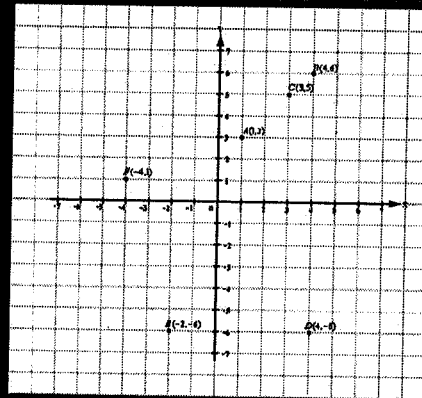
ระบบแกนมุมฉาก



การเขียนเส้นจำนวน แสดงจำนวนเต็มบวก ศูนย์ และจำนวนเต็มลบในแนวแกนและแนวตั้งที่อยู่ในระบบเดียวกันจำนวน 2 แกน จัดกันเป็นมุมฉากที่ตำแหน่งของจุดที่แทนศูนย์ เส้นจำนวนที่อยู่ในแนวนอน เรียกว่า แกนนอน หรือ แกน x เส้นจำนวนที่อยู่ในแนวตั้งเรียกว่า แกนตั้ง หรือ แกน y จุดที่แกน x และแกน y จัดกันเรียกว่าจุดกำเนิด เขียนแทนด้วย O (จุด โอ)

รูปที่ 1.1 แกนมุมฉาก

จุดตัดกับแกนของเส้นตรง



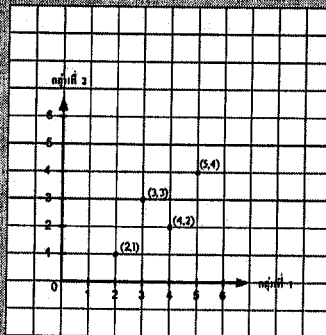
การแทนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก

สามารถแทนคู่อันดับ (x,y) ได้ด้วยจุด P โดยให้สมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับแทนด้วยจำนวนที่อยู่บนแกน x และสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับแทนด้วยจำนวนที่อยู่บนแกน y ทำให้ P เป็นจุดบนระนาบมุมฉากในตำแหน่ง (x,y) หรือ P มีพิกัดเป็น (x,y) . จะเขียนแสดงตำแหน่งของ P ด้วยสัญลักษณ์ $P(x,y)$

สไลด์จอแบบ 8

เฉลยคำตอบแบบฝึกหัดที่ 2

ข้อ 1. เขียนกราฟของคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก



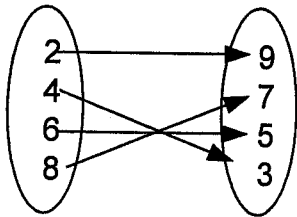
สไลด์จอแบบ 9

แบบฝึกทักษะที่ 2

เรื่อง การเขียนจุดแทนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. ให้นักเรียนเขียนคู่อันดับจากแผนภาพที่กำหนดให้ต่อไปนี้ โดยให้เติมคำตอบลงบนระนาบแกนมุมฉากที่กำหนดให้



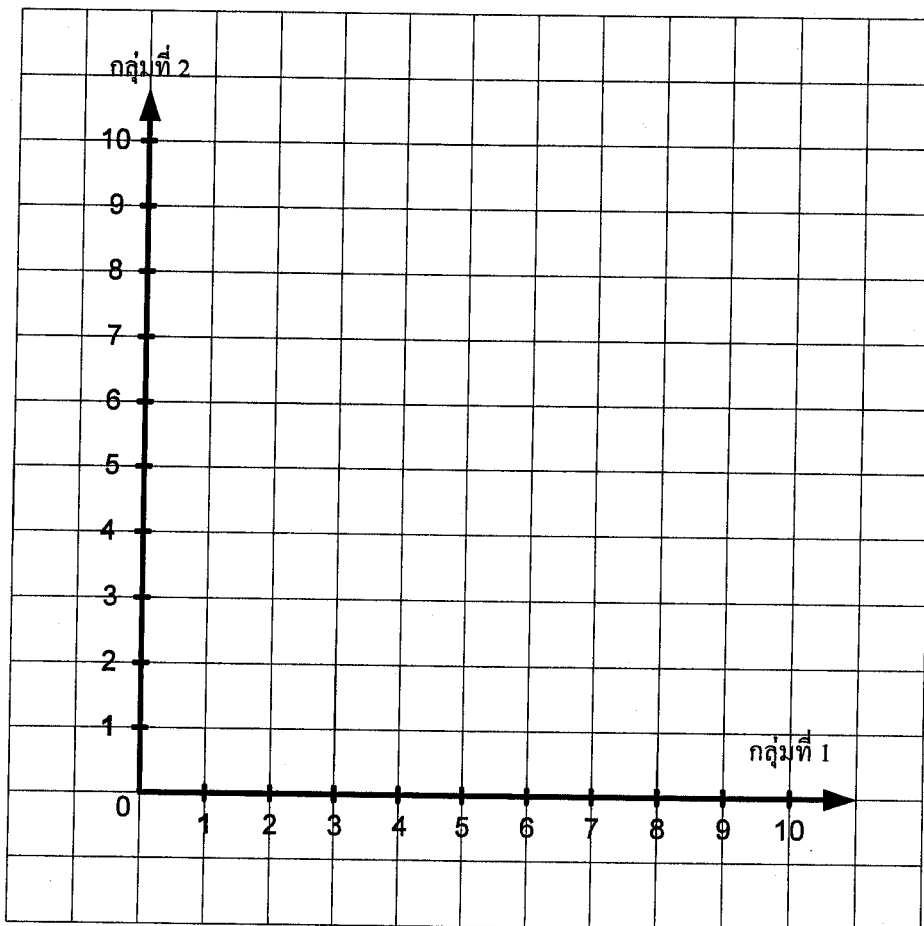
คู่อันดับจากแผนภาพทั้งหมด คือ

.....

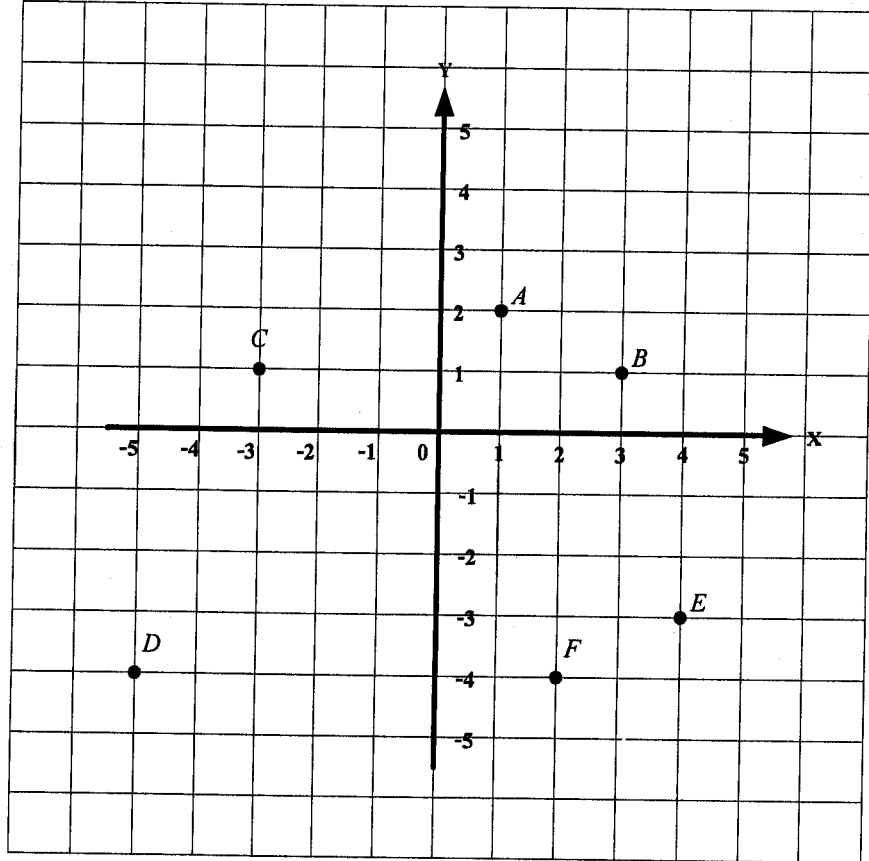
กลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 2

2. เขียนคู่อันดับที่ได้จากข้อ 1 บนระนาบแกนมุมฉากได้ดังนี้



3. จากจุดบนระนาบที่กำหนดให้ จงเขียนคู่อันดับลงในช่องว่าง



คำตอบ คู่อันดับที่ได้ทั้งหมดคือ

จุด A คือคู่อันดับ

จุด B คือคู่อันดับ

จุด C คือคู่อันดับ

จุด D คือคู่อันดับ

จุด E คือคู่อันดับ

จุด F คือคู่อันดับ

แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 1

ชื่อ กิจกรรมแม่สื่อ

สาระสำคัญ

การกำหนดเงื่อนไขเพื่อสร้างคู่อันดับ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้มากขึ้น เนื่องจากได้เชื่อมโยงความรู้ไปสู่การปฏิบัติ

จุดประสงค์ของการจัดกิจกรรม

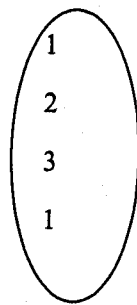
เพื่อให้นักเรียนฝึกทักษะคิดในการกำหนดเงื่อนไขเพื่อหาคู่อันดับจากสิ่งที่กำหนดให้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

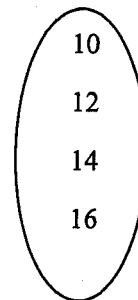
1. กำหนดปัญหา ตามรายละเอียดดังนี้

จากแผนภาพต่อไปนี้ให้นักเรียนตั้งเงื่อนไขในการเขียน คู่อันดับจำนวน

2 เงื่อนไข



กลุ่มที่ 1



กลุ่มที่ 2

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกหาสมบัติหรือองค์ประกอบย่อยของสมาชิกในกลุ่มที่ 1 และสมาชิกกลุ่มที่ 2 เพื่อสร้างเงื่อนไขของความสัมพันธ์ของข้อมูล
3. นักเรียนจัดแยกประเภทข้อมูลตามเงื่อนไขที่สร้างขึ้น และเขียนคำตอบในรูปแบบของคู่อันดับ
4. นักเรียนช่วยกันสรุปผลการเรียนรู้โดยให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้
 - 4.1 ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมที่มีต่อตัวนักเรียน
 - 4.2 นักเรียนมีส่วนร่วมช่วยเพื่อนในกลุ่มอย่างไรบ้าง

ขั้นตอนการประเมิน

ประเมินตามประเด็นและเกณฑ์ต่อไปนี้

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การเขียนเงื่อนไขของคู่อันดับ	เขียนเงื่อนไขสอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดทุกเงื่อนไข	เขียนเงื่อนไขไม่สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนด 1 เงื่อนไข	เขียนเงื่อนไขไม่สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดทุกเงื่อนไข
2. การเขียนคู่อันดับที่ได้จากเงื่อนไข	เขียนคู่อันดับได้ถูกต้องทุกคู่	เขียนคู่อันดับไม่ถูกต้อง 1 คู่	เขียนคู่อันดับไม่ถูกต้องมากกว่า 1 คู่

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน	6-8	คะแนน ได้ระดับ	3	ดี
คะแนน	3-5	คะแนน ได้ระดับ	2	พอใช้
คะแนน	1-2	คะแนน ได้ระดับ	1	ปรับปรุง

แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 2

ชื่อ กิจกรรมภาพสวยด้วยคู่อันดับ

สาระสำคัญ

การวาดภาพระบายสีและเขียนบรรยายภาพ เป็นวิธีการฝึกให้นักเรียนใช้ความคิดตามจินตนาการ รู้จักการวางแผนการทำงานและฝึกสมาธิ สามารถเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับความรู้ด้านศิลปะและด้านการใช้ภาษาไทย จึงจัดกิจกรรมภาพสวยด้วยคู่อันดับเพื่อให้นักเรียนสร้างภาพหลังการเรียนรู้เรื่องคู่อันดับ

จุดประสงค์ของการจัดกิจกรรม

1. เพื่อ ฝึกเขียนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉากได้ถูกต้อง
2. เพื่อฝึกการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
3. เพื่อฝึกการคิดสร้างสรรค์

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. นักเรียนสร้างภาพจากคู่อันดับบนระนาบแกนมุม คนละ 1 ภาพ
- 2.. นักเรียนตั้งชื่อภาพ
3. เขียนคำบรรยายภาพที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้วิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ใน

ชีวิตประจำวัน

- 4.. นักเรียนแลกเปลี่ยนกันประเมินผลงาน

ขั้นตอนการประเมิน

ประเมินตามประเด็นและเกณฑ์ดังนี้

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การเขียนคู่มือฉบับ บรรณานา แกนมุมฉาก	เขียนคู่มือฉบับได้ถูกต้อง ทุกจุด และอธิบายวิธีการ เขียน ได้อย่างชัดเจน ทุก ขั้นตอน	เขียนคู่มือฉบับได้ถูกต้อง ทุกจุด และอธิบายวิธีการ เขียน ได้บางจุด	เขียนคู่มือฉบับได้ถูกต้อง บางจุด อธิบายวิธีการ เขียนไม่ได้
2. เป็นรูปที่เกิดจาก การนำสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวมาประยุกต์ใช้	รูปที่เกิดคู่มือฉบับเป็นรูปที่ เกิดจากการนำสิ่งที่อยู่ รอบ ๆ ตัวมาประยุกต์ใช้ ในการปฏิบัติ	รูปที่เกิดจากคู่มือฉบับเป็น รูปที่เกิดจากการ เลียนแบบจากรูปที่มีอยู่	รูปที่เกิดจากคู่มือฉบับเป็น รูปที่เกิดจากการคัดลอก จากแบบที่มีอยู่เดิม
3. ความคิดสร้างสรรค์ สวยงาม	มีความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้คู่มือฉบับสร้างภาพ ได้สวยงาม และบรรยาย ภาพสอดคล้องและ เชื่อมโยงกันทั้งหมด	มีความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้คู่มือฉบับสร้างภาพ ได้สวยงาม และบรรยาย ภาพสอดคล้องและ เชื่อมโยงกันบางส่วน	มีความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้คู่มือฉบับสร้างภาพ ได้ และบรรยายภาพไม่ สอดคล้องกับภาพ

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน	8-9	คะแนน ได้ระดับ	3	ดี
คะแนน	5-7	คะแนน ได้ระดับ	2	พอใช้
คะแนน	1-4	คะแนน ได้ระดับ	1	ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ 4 พีชคณิต

หน่วยที่ 3 คู่อันดับและกราฟ

เรื่อง การสร้างตารางแสดงคู่อันดับ

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สามารถสร้างตารางแสดงค่าของตัวแปร x, y ที่สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดให้ เพื่อใช้ในการเขียนคู่อันดับหลาย ๆ คู่อันดับที่ได้จากเงื่อนไขที่กำหนด โดยที่ตัวแปร x แทนสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับ และตัวแปร y แทนสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. สร้างตารางแสดงคู่อันดับที่เกิดจากเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้
2. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

สาระการเรียนรู้

การสร้างตารางแสดงคู่อันดับตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนการเขียนคู่อันดับจากเงื่อนไขที่กำหนด เช่น กำหนดเงื่อนไข $x+y=5$ เมื่อ x เป็นสมาชิกตัวหน้าของคู่อันดับ และ y เป็นสมาชิกตัวหลังของคู่อันดับ และ x, y เป็นจำนวนนับ จะได้คู่อันดับ $(1,4), (2,3), (3,2), (4,1)$ แล้วให้นักเรียนแต่ละคนคิดหาคู่อันดับที่สอดคล้องกับเงื่อนไขจำนวน 3 คู่อันดับ ถ้ากำหนดให้ x และ y เป็นจำนวนเต็ม

2. นักเรียนแบ่งกลุ่มให้มีสมาชิกตามกลุ่มเดิมแต่หมุนเวียนหน้าที่กัน

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคู่อันดับที่คิดไว้ในกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนของทุกคนมาเขียนในรูปตารางตามความคิดของนักเรียน

4. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ศึกษา เรื่อง การสร้างตารางแสดงคู่อันดับตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ ดังนี้

4.1 ศึกษาสไลด์หมายเลข 10 ตารางแสดงคู่อันดับที่เกิดจากเงื่อนไข $x + y = 10$ ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่มีตัวแปรสองตัว หรือเรียกว่าสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือตัวแปร x และตัวแปร y ถ้ากำหนดค่า x และ ค่า y ที่ทำให้สมการเป็นจริง เช่น $x=1$ และ $y=9$ จะเรียก $x=1$ และ $y=9$ ว่า คำตอบของสมการ เนื่องจาก $1+9=10$ จริง

4.2 นักเรียนพิจารณาตารางของคู่อันดับตามเงื่อนไข $y=x+2$ เมื่อ x แทนจำนวนนับตั้งแต่ 1 ถึง 6 ตามสไลด์หมายเลข 11 แล้วผู้เรียนบางคนออกมาอธิบายเหตุว่าทำไมช่องที่ 1 จึงเติม 3 ช่องที่ 2 จึงเติม 4 และช่องที่ 3 จึงเติม 5 และตรวจสอบความถูกต้องจากสไลด์หมายเลข 12

4.3 นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี กำหนด x แทนจำนวนตั้งแต่ 7 ถึง 11 ให้นักเรียนสร้างตาราง แสดงคู่อันดับตามเงื่อนไข $y=x+2$ พร้อมทั้งเขียนคู่อันดับทั้งหมด โดยให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในสมุดจดงานของนักเรียน แล้วให้นักเรียนตรวจคำตอบตามสไลด์หมายเลข 13

4.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกทักษะที่ 3 ข้อ 1 และข้อ 2 ส่งครูกลุ่มละ 1 ชุด ครูให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง ตามสไลด์หมายเลข 14 ให้คะแนนเป็นผลงานกลุ่ม

4.6 นักเรียนแต่ละคนช่วยกันทำแบบฝึกทักษะที่ 3 ข้อ 3 และข้อ 4 ใช้เวลา 10 นาที ส่งผลงานครูคนละ 1 ชุด นักเรียนแลกเปลี่ยนกันประเมินผลงานของเพื่อน โดยตรวจสอบความถูกต้องตาม สไลด์หมายเลข 15 ให้คะแนนเป็นผลงานของแต่ละคน แล้วหาค่าคะแนนพัฒนาการ

4.7 ครูแจ้งผลการประเมินการเรียนรู้ให้นักเรียนใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาตนเอง

5. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมหนึ่งเงื่อนไขหลายคู่อันดับ ตามรายละเอียดในแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 3

6. ครูสรุปผลที่ได้จากการตรวจผลงานจากกิจกรรมหนึ่งเงื่อนไขหลายคู่อันดับ
สื่อ-วัสดุอุปกรณ์

1. สไลด์หมายเลข 10 สไลด์หมายเลข 11 สไลด์หมายเลข 12
สไลด์หมายเลข 13 และสไลด์หมายเลข 14

2. แบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่อง การสร้างตารางแสดงคู่อันดับตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

3. แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 3 “กิจกรรมหนึ่งเงื่อนไขหลายคู่อันดับ”

การวัดและการประเมินผล

1. ตรวจคำตอบในแบบฝึกทักษะที่ 3

2. ประเมินผลงานจากกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ “กิจกรรมหนึ่งเงื่อนไขหลายคู่อันดับ”

สื่อคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การสร้างตารางแสดงคู่อันดับ

ตัวอย่างการสร้างตารางแสดงคู่อันดับ

ถ้ากำหนดเงื่อนไข $x+y = 10$ เมื่อ x, y เป็นจำนวนนับ
คู่อันดับ (x, y) ที่สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนด คือ
(1,9), (2,8), (3,7), (4,6), (5,5), (6,4), (7,3), (8,2), (9,1)
และตามรอยตารางแสดงคู่อันดับที่เกิดจากเงื่อนไขทั้งหมด
ได้ดังนี้

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	9	8	7	6	5	4	3	2	1

นางสาวอรุณี

ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาตารางของคู่อันดับ (x, y) ที่เกิดจาก
เงื่อนไข $y=x+2$ เมื่อ x แทนจำนวนนับตั้งแต่ 1 ถึง 6 ดังนี้

x	1	2	3	4	5	6
y	3	4	5			

จากตาราง นักเรียนอธิบายได้หรือไม่ว่า ทำไมจำนวนใน ช่องที่ 1 ช่องที่ 2
และช่องที่ 3 จึงมีค่า 3 4 และ 5 และคู่อันดับทั้งหมดได้แก่อะไรบ้าง

สไลด์ที่ 11

คู่อันดับที่ได้ทั้งหมด คือ (1,3),(2,4),(3,5),(4,6),(5,7) และ (6,8)

ดังแสดงตามตารางต่อไปนี้

X	1	2	3	4	5	6
y	3	4	5	6	7	8

คณิตศาสตร์ 12

กำหนด x แทนจำนวนตั้งแต่ 7 ถึง 12 ให้นักเรียนสร้างคู่อันดับ
จากเส้นใย $y = x - 2$ พร้อมทั้งเขียนคู่อันดับทั้งหมดลงในตารางที่กำหนดให้

x	7	8	9	10	11	12
$y = x - 2$						

คณิตศาสตร์ 13

แบบฝึกหัดที่ 4

x	1	2	3	4	5
$y-x=0$	1	2	3	4	5

x	1	2	3	4	5
$y=2x-1$	1	3	5	7	9

x	1	2	3	4	5
$y=2x$	2	4	6	8	10

x	1	2	3	4	5
$y=3x+1$	4	7	10	13	16

แบบฝึกทักษะที่ 3

เรื่อง การสร้างตารางแสดงคู่อันดับจากเงื่อนไขที่กำหนดให้

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนคู่อันดับจากเงื่อนไขที่กำหนดให้ต่อไปนี้ โดยให้เติมคำตอบลงในช่องว่างในตาราง เมื่อ x แทนสมาชิกตัวที่ 1 ของคู่อันดับ และ y แทนสมาชิกตัวที่ 2 ของคู่อันดับ

1. กำหนดเงื่อนไข $y - x = 0$ เมื่อ x แทนจำนวนนับตั้งแต่ 1 ถึง 5

X	1	2	3	4	5
y					

คำตอบคู่อันดับจากตารางที่ได้คือ

2. กำหนดเงื่อนไข $y = 2x + 1$ เมื่อ x แทนจำนวนนับตั้งแต่ 1 ถึง 5

X	1	2	3	4	5
y					

คำตอบคู่อันดับจากตารางที่ได้คือ

3. กำหนดเงื่อนไข $y = 2x - 1$ เมื่อ x แทนจำนวนนับตั้งแต่ 1 ถึง 5

X	1	2	3	4	5
y					

คำตอบคู่อันดับจากตารางที่ได้คือ

2. กำหนดเงื่อนไข $y = 3x$ เมื่อ x แทนจำนวนนับตั้งแต่ 1 ถึง 5

X	1	2	3	4	5
y					

คำตอบคู่อันดับจากตารางที่ได้คือ

แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 3

ชื่อ กิจกรรมหนึ่งเงื่อนไขหลายคู่อันดับ

สาระสำคัญ

การสร้างตารางค่าของตัวแปรที่คิดคำนวณได้จากเงื่อนไขที่กำหนดให้ ทำให้สามารถแสดงคู่อันดับหลายๆ คู่อันดับที่สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดได้ และ เป็นการเชื่อมโยงความรู้ด้านการคิดคำนวณกับการนำเสนอและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

จุดประสงค์ของการจัดกิจกรรม

เพื่อให้ นักเรียนฝึกทักษะคิดหาคู่อันดับจากเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้ด้วยการสร้างตารางขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. นักเรียนกำหนดเงื่อนไขแสดงความสัมพันธ์ของสมาชิกตัวที่หนึ่ง (x) และสมาชิกตัวที่ 2 (y) ในรูปสมการเชิงสองตัวแปร เช่น $y = x + 1$
2. กำหนดค่าของ x เพื่อหาคู่อันดับเงื่อนไขละ 5 คู่
3. สร้างตารางแสดงคู่อันดับที่ได้จากการแทนค่า x ลงในสมการเงื่อนไข
4. เขียนคู่อันดับที่ได้ตามตารางที่ได้

ขั้นตอนการประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การกำหนดเงื่อนไข	กำหนดเงื่อนไขได้ สอดคล้องกับลักษณะของตัวแปร ทุกเงื่อนไข	กำหนดเงื่อนไขได้ สอดคล้องกับลักษณะของตัวแปร 3-4เงื่อนไข	กำหนดเงื่อนไข สอดคล้องกับลักษณะของตัวแปร ต่ำกว่า 3เงื่อนไข
การสร้างตาราง	คิดคำนวณค่า ในตาราง ได้ถูกต้องทุกค่า	คิดคำนวณค่า ในตาราง ผิด 1-2 ค่า	คิดคำนวณค่า ในตาราง ผิดมากกว่า 2 ค่า
การเขียนคู่อันดับจากเงื่อนไขที่กำหนด	เขียนคู่อันดับได้ถูกต้องทุกจุด และอธิบายวิธีการเขียน ได้อย่างชัดเจน ทุกขั้นตอน	เขียนคู่อันดับได้ถูกต้องทุกจุด และอธิบายวิธีการเขียน ได้บางจุด	เขียนคู่อันดับได้ถูกต้องบางจุด อธิบายวิธีการเขียนไม่ได้

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพรวม

ระดับดี	ช่วงคะแนน	7 - 9
ระดับพอใช้	ช่วงคะแนน	5 - 6
ระดับปรับปรุง	ช่วงคะแนน	1 - 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ 4 พีชคณิต

หน่วยที่ 3 คู่อันดับและกราฟ

เรื่อง กราฟของคู่อันดับ

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

กราฟของคู่อันดับเกิดจากการเขียนจุดแทนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก การฝึกปฏิบัติสร้างตารางแสดงคู่อันดับให้สอดคล้องตามเงื่อนไขที่กำหนด จะทำให้สามารถเขียนและบอกลักษณะกราฟของคู่อันดับที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนและบอกลักษณะกราฟของคู่อันดับที่กำหนดให้ได้
2. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

สาระการเรียนรู้

กราฟของคู่อันดับ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. นำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนการอ่านคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก โดยให้นักเรียนช่วยกันเสนอชื่อเพื่อนให้อ่านคู่อันดับในสไลด์หมายเลข 15 คนละ 1 คู่อันดับ
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มให้มีสมาชิกตามกลุ่มเดิมแต่หมุนเวียนหน้าที่กัน
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา เรื่อง การเขียนกราฟของคู่อันดับ ตามขั้นตอนดังนี้
 - 3.1 อ่านสไลด์หมายเลข 16 ตัวอย่างการสร้างตารางแสดงคู่อันดับตามเงื่อนไขที่กำหนดให้และการเขียนแสดงคู่อันดับทั้งหมด
 - 3.2 ศึกษากราฟของคู่อันดับตามตัวอย่างในสไลด์หมายเลข 16 และสไลด์หมายเลข 17
 - 3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการหาคำตอบ จากตัวอย่างคำถามในสไลด์หมายเลข 18
 - 3.4 นักเรียนตรวจความถูกต้องของคำตอบจาก สไลด์หมายเลข 19
4. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ “ กิจกรรมสะท้อนคู่อันดับกับการพับกระดาษ” ตามรายละเอียดในแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 4 โดยเขียนกราฟของคู่อันดับที่ได้จากการพับกระดาษลงในกระดาษคำตอบแล้วเขียนจุดคู่อันดับที่เกิดจากการสะท้อนคู่อันดับโดยมีแกน y เป็นเส้นสะท้อน

5. ครูประเมินผลงานนักเรียน และตีตราผลงานของแต่ละกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ภายในห้องเรียน

ชั่วโมงที่ 2

1. ชำนาญเข้าสู่บทเรียน ครูให้นักเรียนศึกษาผลงานจาก “กิจกรรมสะท้อนคู่อันดับกับการพับกระดาษ” ซึ่งแสดงบนป้ายประกาศภายในห้องเรียน เพื่อทบทวนการเขียนกราฟของคู่อันดับ
2. แบ่งนักเรียนตามกลุ่มเดิม กลุ่มละ 4 คน แต่ให้สลับหน้าที่กันใหม่
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกทักษะที่ 4 เรื่อง กราฟของคู่อันดับ ข้อ 1.1 ข้อ 1.2 และข้อ 1.3 ส่งครู กลุ่มละ 1 ชุด ครูให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง ตามสไลด์หมายเลข 20 ให้คะแนนเป็นผลงานกลุ่ม
4. นักเรียนแต่ละคนช่วยกันทำแบบฝึกทักษะที่ 4 ข้อ 2.1 ข้อ 2.2 และข้อ 2.3 ใช้เวลา 20 นาที นักเรียนส่งผลงานครูคนละ 1 ชุด นักเรียนแลกเปลี่ยนกันประเมินผลงานของเพื่อน โดยตรวจสอบความถูกต้องตาม สไลด์หมายเลข 21 ให้คะแนนเป็นผลงานของแต่ละคน แล้วหาค่าคะแนนพัฒนาการ ซึ่งพิจารณาจากคะแนนของนักเรียนลบด้วยคะแนนของกลุ่มที่นักเรียนเป็นสมาชิกและคะแนนพัฒนาการของนักเรียนต้องมีค่าเป็นบวก
5. ครูแจ้งผลการประเมินการเรียนรู้ให้นักเรียนใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาตนเอง
6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและบันทึกบอกระยะ โยชน์ของ “กิจกรรมสะท้อนคู่อันดับกับการพับกระดาษ” ลงในสมุดจดงานของนักเรียน

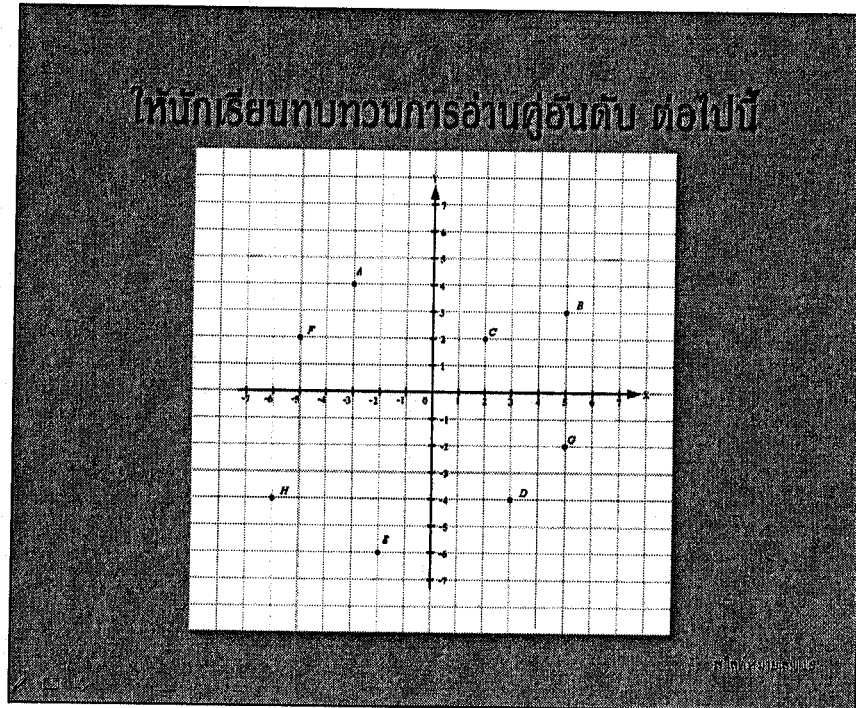
สื่อ-วัสดุอุปกรณ์

1. สไลด์หมายเลข 15 - 21
2. แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ “กิจกรรม สะท้อนคู่อันดับกับการพับกระดาษ ”
3. แบบฝึกทักษะที่ 4 เรื่อง กราฟของคู่อันดับ

การวัดและการประเมินผล

1. ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 4
2. ประเมินผลงาน “กิจกรรมสะท้อนคู่อันดับกับการพับกระดาษ”

สื่อคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
เรื่อง กราฟของคู่อันดับ



การเขียนกราฟของคู่อันดับ

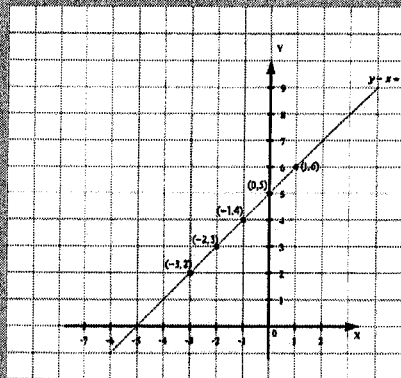
ให้นักเรียนศึกษาการเขียนกราฟของคู่อันดับต่อไปนี้

กำหนดเส้นตรง $y = 5 + x$ เมื่อ x เป็นจำนวนเต็ม

สร้างตารางคู่อันดับจากเส้นตรงที่กำหนดได้ดังนี้

คู่อันดับทั้งหมดคือ $(-3, 2), (-2, 3), (-1, 4), (0, 5), (1, 6)$

กราฟของคู่อันดับบนระนาบมุมฉากเมื่อ x เป็นจำนวนใดๆ



ตัวอย่างเลข 17

ตัวอย่างคำถามจากกราฟ

1. จุดที่อยู่ในจุดภาคที่ 1 คือ
2. จุดที่อยู่ในจุดภาคที่ 2 คือ
3. จุดที่อยู่บนแกน x คือ
4. จุดที่อยู่บนแกน y คือ
5. จุดอื่นๆที่สอดคล้องกับเงื่อนไขได้แก่ 1)..... 2)..... 3).....
6. ลักษณะกราฟของคู่อันดับ

ตัวอย่างเลข 18

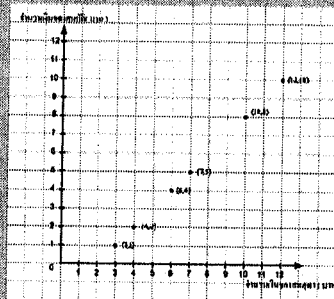
เฉลยคำตอบของคำถามจากกราฟ

1. จุดที่อยู่ในภาคที่ 1 คือ (1,6)
2. จุดที่อยู่ในภาคที่ 2 คือ (-1,4), (-2,3), (-3,2)
3. จุดที่อยู่บนแกน x คือ (-5,0)
4. จุดที่อยู่บนแกน y คือ (0,5)
5. จุดอื่นๆที่สอดคล้องกันจ้ะนิยัติกั(1)..... 2)..... 3).....
6. ลักษณะกราฟของตัวนับเป็นเส้นตรง

เฉลยแบบฝึกที่ 4 ข้อ 1.1, 1.2, 1.3

ข้อ 1.1	จำนวนเงินของสมาชิก (บาท)	3	4	6	7	12	10
	จำนวนเงินของสมาชิก (บาท)	1	2	4	5	10	8

ข้อ 1.2



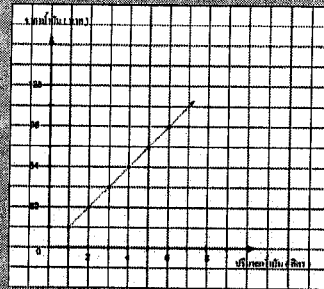
ข้อ 1.3 กราฟมีลักษณะเป็นจุด 6 จุด

เคล็ดลับฝึกทักษะที่ 4 ข้อ 2.1, 2.2, 2.3

ข้อ 2.1

น้ำมัน (ลิตร)	1	2	3	4	5	6
ราคา (บาท)	16	32	48	64	80	96

ข้อ 2.2



ข้อ 3.3 เนื่องจากเราสามารถหารจากน้ำมันได้เสมอ หมายความว่าน้ำมันจะมีปริมาณเท่าใด
จึงเขียนกราฟเป็นส่วนหนึ่งของเส้นตรง

© 2014 Pearson Education, Inc.

แบบฝึกทักษะที่ 4

เรื่อง กราฟของคู่อันดับ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในตาราง แสดงคู่อันดับจากเงื่อนไขต่อไปนี้ เมื่อ x แทนสมาชิกตัวที่ 1 ของคู่อันดับ และ y แทนสมาชิกตัวที่ 2 ของคู่อันดับ แล้วให้นักเรียนเขียนกราฟของคู่อันดับจากตาราง

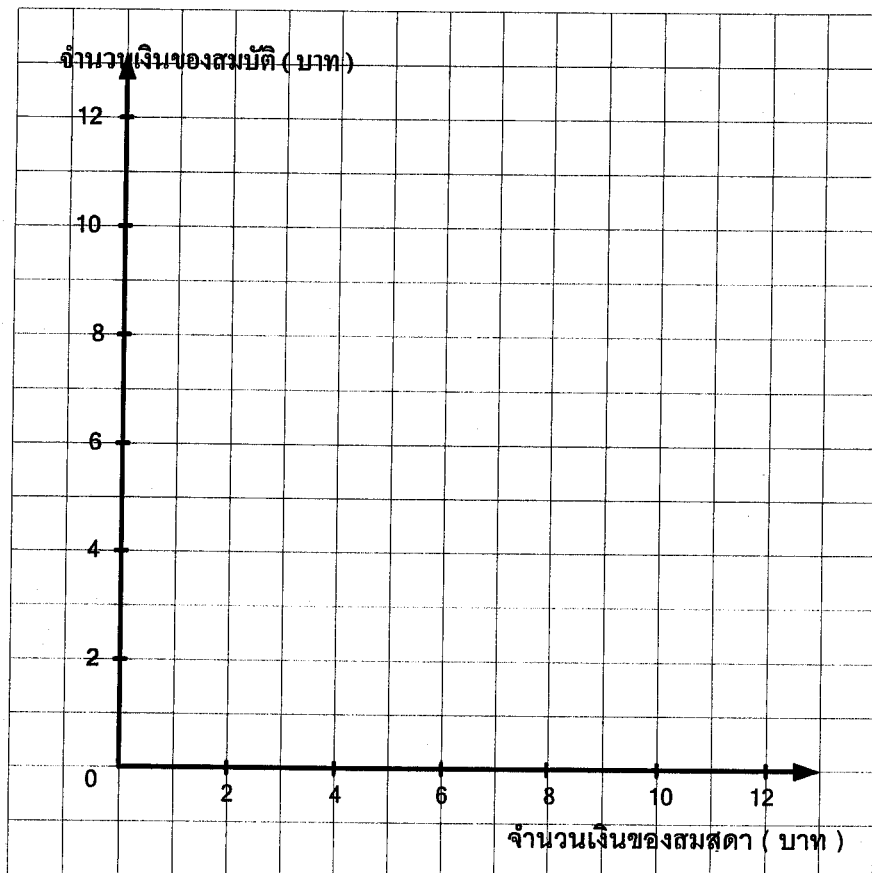
1. กำหนดเงื่อนไข “ สมสุดา มีเงินมากกว่า สมบัติ 2 บาท

1.1 สร้างตารางแสดงคู่อันดับได้ดังนี้

จำนวนเงินของสมสุดา (x)		4	6		12	
จำนวนเงินของสมบัติ (y)	1			5		8

คู่อันดับที่ได้ทั้งหมดคือ.....

1.2 ให้นักเรียนเขียนกราฟของคู่อันดับที่ได้จากตารางลงตารางกราฟที่กำหนด



1.3 ลักษณะกราฟ.....

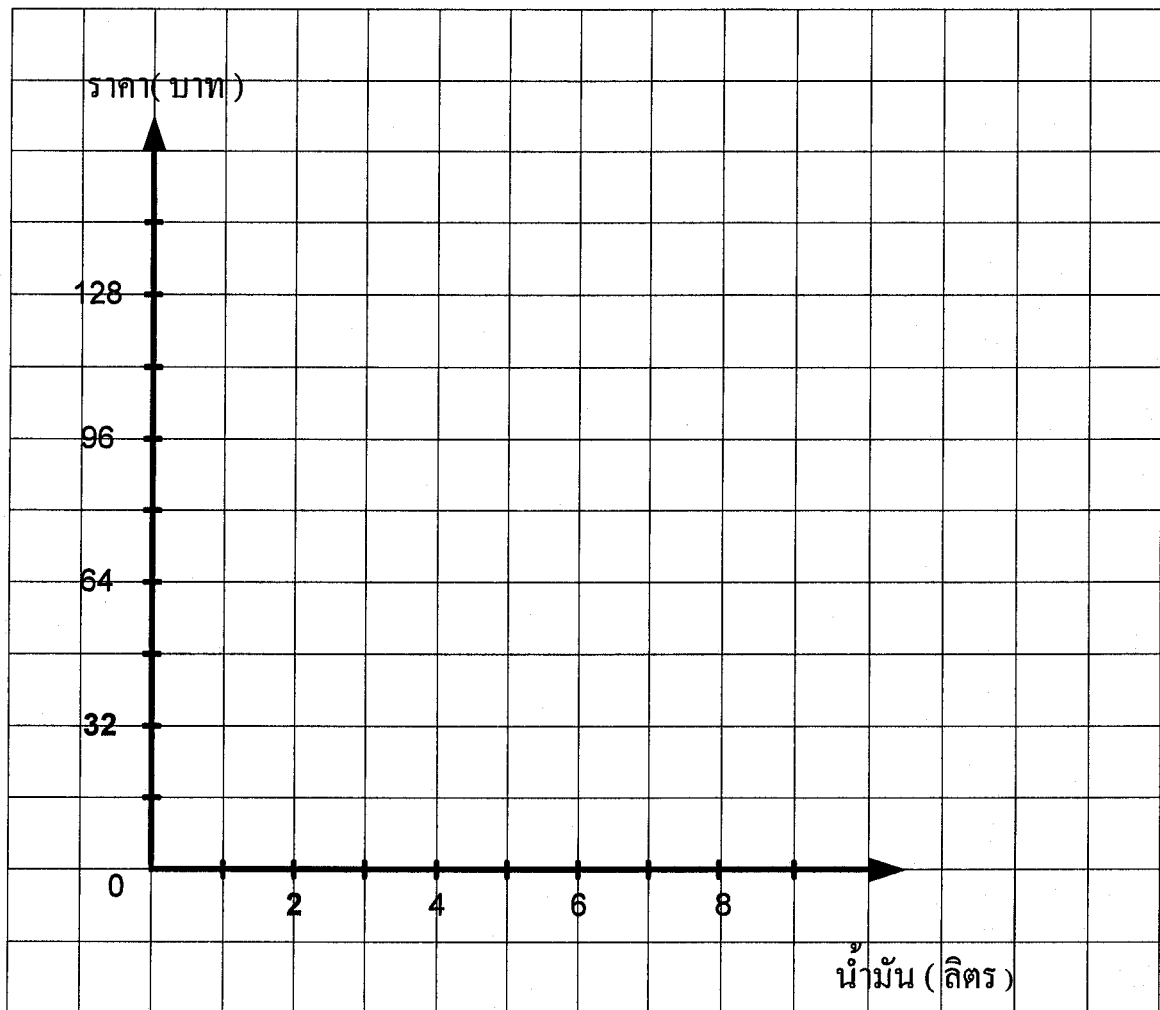
2. กราฟแสดงเงื่อนไข ราคา น้ำมันเบนซินในปี พ.ศ. 2546 ราคาลิตรละ 16 บาท

2.1 ให้นักเรียนเติมจำนวนในช่องว่างในตาราง แล้วเขียนคู่อันดับที่ได้ทั้งหมด

น้ำมัน (ลิตร)	1	2	3	4	5	6
ราคา (บาท)	16					

คู่อันดับที่ได้ทั้งหมดคือ

2.2 ให้นักเรียนเขียนกราฟของคู่อันดับที่ได้จากตารางลงตารางกราฟที่กำหนด



2.3. ลักษณะกราฟ.....

แบบฝึกปฏิบัติ กิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 4

ชื่อ การสะท้อนคู่อันดับกับการพับกระดาษ

สาระสำคัญ

การสะท้อนจุดที่เกิดจากคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉากโดยมีแกน X หรือแกน y เป็นเส้นสะท้อน เป็นการเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับกับการแปลงทางเรขาคณิต

จุดประสงค์ของการจัดกิจกรรม

เพื่อให้นักเรียนฝึกทักษะการคิดหาคู่อันดับที่เกิดจากการสะท้อนโดยมีแกน X หรือแกน y เป็นเส้นสะท้อน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. นักเรียนตัดกระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาดพื้นที่ 4 ตารางนิ้ว จำนวน 1 รูป
2. พับครึ่งกระดาษครั้งที่ 1 คำนวณหาพื้นที่ของกระดาษแต่ละส่วน
3. พับครึ่งกระดาษครั้งที่ 2 ซึ่งเป็นการพับครึ่งของครึ่งของกระดาษ คำนวณหาพื้นที่แต่ละส่วน
4. พับครึ่งของกระดาษที่พับไว้ในข้อ 3 ซึ่งเป็นการพับครึ่งครั้งที่ 3 คำนวณหาพื้นที่แต่ละส่วน
5. พับครึ่งของกระดาษที่พับไว้ในข้อ 4 ซึ่งเป็นการพับครึ่งครั้งที่ 4 คำนวณหาพื้นที่แต่ละส่วน
6. นักเรียนสร้างตารางแสดงความสัมพันธ์ของจำนวนครั้งที่พับ ให้เป็นสมาชิกตัวที่หนึ่ง (x) กับพื้นที่ของส่วนแบ่งแต่ละส่วน ให้เป็นสมาชิกตัวที่ 2 (y)
7. เขียนคู่อันดับที่ได้ตามตาราง ลงบนระนาบแกนมุมฉาก
8. หาคู่อันดับที่เกิดจากการสะท้อนคู่อันดับจากตารางโดยมี แกน y เป็นเส้นสะท้อน

ขั้นตอนการประเมิน

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การเขียนคู่มือจาก พื้กระดาษ	เขียนคู่มือได้ถูกต้อง ทุกจุด	เขียนคู่มือ ผิด 1-2 จุด	เขียนคู่มือผิดมากกว่า 2 จุด
การสะท้อนคู่มือ กับการพื้กระดาษ	เขียนคู่มือที่เกิดจาก การสะท้อนได้ถูกต้องทุก จุด และอธิบายวิธีการ เขียน ได้อย่างชัดเจน ทุก ขั้นตอน	เขียนคู่มือที่เกิดจาก การสะท้อนได้ถูกต้องทุก จุด และอธิบายวิธีการ เขียน ได้บางจุด	เขียนคู่มือที่เกิดจาก การสะท้อนได้ถูกต้อง บางจุด อธิบายวิธีการ เขียนไม่ได้
การบันทึกประโยชน์ ของกิจกรรม	บันทึกได้สอดคล้องกับ จุดประสงค์ของการจัด กิจกรรมทั้งหมด	บันทึกได้สอดคล้องกับ จุดประสงค์ของการจัด กิจกรรมบางส่วน	บันทึกไม่สอดคล้องกับ จุดประสงค์ของการจัด กิจกรรม

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพรวม

ระดับดี	ช่วงคะแนน	8-9
ระดับพอใช้	ช่วงคะแนน	5-7
ระดับปรับปรุง	ช่วงคะแนน	1-4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ 4 พีชคณิต

หน่วยที่ 3 คู่อันดับและกราฟ

เรื่อง การอ่านและแปลความหมายของกราฟ

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การอ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบแกนมุมฉากที่กำหนดให้ ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับและกราฟไปใช้ในการแก้ปัญหาและเป็นการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนมีความสามารถ

1. อ่านและแปลความหมายของกราฟที่กำหนดให้ได้
2. นำความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับและกราฟไปใช้ในการแก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้

การอ่านและแปลความหมายของกราฟ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. นำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนการสร้างตารางของคู่อันดับ การอ่านและการเขียนกราฟของคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มให้มีสมาชิกตามกลุ่มเดิมแต่หมุนเวียนหน้าที่กัน
3. ครูเสนอ ตารางต่อไปนี้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดว่าถ้านักเรียนที่อยู่นครปฐม และนักเรียนที่อยู่ขอนแก่นต้องการซื้อผักกาดขาวปลีครึ่งกิโลกรัม ที่ห้างบิ๊กซีจะต้องจ่ายเงินต่างกันเท่าไรและให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างตารางคู่อันดับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสินค้ากับราคาสินค้าของห้างบิ๊กซีในสาขาทั้งสองจังหวัด ตั้งแต่ 1- 5 กิโลกรัม

ราคาผักกาดขาวปลี

ห้างบิ๊กซี	สาขานครปฐม	สาขาขอนแก่น	สาขาหาดใหญ่
ราคา กก. ละ (บาท)	15	17	19
ซื้อ 5 กก. ขึ้นไป ราคา กก.ละ(บาท)	13	15	17

4. นักเรียนเขียนกราฟของคู่อันดับลงในกระดาษคำตอบ
5. นักเรียนนำเสนอผลงานกลุ่ม พร้อมทั้งแปลความหมายของกราฟของคู่อันดับที่สร้างขึ้น
6. ครูตั้งประเด็นคำถามต่อไปนี้ให้นักเรียนอภิปราย

คำถาม ถ้านักเรียนเชื่อมจุดของกราฟของคู่อันดับที่สร้างขึ้น การอ่านและแปลความหมายของกราฟจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนคำตอบไว้ในกระดาษคำตอบ เพื่อเฉลยคำตอบหลังการศึกษาเรื่อง การอ่านและแปลความหมายของกราฟ

8. นักเรียนตรวจความถูกต้องของคำตอบ จากสไลด์หมายเลข 22 และ สไลด์หมายเลข 23 นักเรียนที่ตอบได้ถูกต้องมากที่สุดรับรางวัล

9. นักเรียนทำ แบบฝึกทักษะที่ 5 เรื่อง การอ่านและแปลความหมายของกราฟ ซึ่งเป็นแบบฝึกทักษะที่แสดงความสัมพันธ์เชิงปริมาณ เช่นเดียวกับการเปรียบเทียบจำนวนผักกับราคาผัก

10. ครูตรวจแบบฝึกทักษะที่ 5 เพื่อสรุปข้อดีและข้อผิดพลาด ของนักเรียน

ชั่วโมงที่ 2

1. นำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนการอ่านและแปลความหมายของกราฟโดยแจ้งให้นักเรียนทราบข้อดีและข้อผิดพลาดจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 5 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาตนเอง

2. แบ่งกลุ่มนักเรียน โดยให้มีสมาชิกตามกลุ่มเดิมแต่สลับหน้าที่กัน

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา เรื่อง การอ่านและแปลความหมายของกราฟ ดังนี้

3.1 นักเรียนศึกษาลักษณะกราฟเพิ่มเติมจากสไลด์หมายเลข 24 ถึงสไลด์หมายเลข 29

3.2 นักเรียนศึกษาตัวอย่างการแปลความหมายของกราฟของคู่อันดับตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นการแปลความหมายของคู่อันดับของกราฟเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ เช่น กราฟแสดงการเดินเรือ A และเรือ B บนเส้นทางเดียวกัน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการหาคำตอบ จากคำถามที่นักเรียนแต่ละกลุ่มผลิตเปลี่ยนกันถามและเปลี่ยนกันตอบ

3.3 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปคำตอบที่ถูกต้องสำหรับคำถามทุกข้อ

4. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 6

5. ครูตรวจความถูกต้องและสรุปผลการทำแบบฝึกของนักเรียน

ชั่วโมงที่ 3

1. นำเข้าสู่บทเรียน ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาการอ่านและแปลความหมายของกราฟ โดยนำมาจากข้อผิดพลาดที่พบจากการตรวจแบบฝึกทักษะที่ 6 และให้นักเรียนแก้ไขให้ถูกต้อง

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนตามกลุ่มเดิมกลุ่มละ 4 คน แต่ให้สลับหน้าที่กัน

3. ครูให้นักเรียนแข่งขันตอบคำถาม เรื่อง การอ่านและแปลความหมายของกราฟ จากคำถามแบบเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อในสไลด์ของคำถามข้อ 1-10 ซึ่งวิธีการแข่งขันเมื่อปรากฏคำถามบนหน้าจอ ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบ เมื่อเลือกคำตอบได้แล้วตัวแทนกลุ่มออกมาเขียนคำตอบในกระดาษคำตอบของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียนทีละข้อ เมื่อใส่คำตอบครบทุกกลุ่มแล้ว นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มเฉลยคำตอบซึ่งซ่อนอยู่ในสไลด์ของคำถามแต่ละข้อ

4. ครูตรวจให้คะแนนรายข้อ เมื่อแข่งขันครบทุกข้อ นักเรียนรับใบคำตอบของกลุ่มไปรวมคะแนนกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดรับรางวัล

5. ครูและนักเรียนสรุปเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากการแข่งขัน โดยให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับวิธีคิดหาคำตอบของคำถามแต่ละข้อ พร้อมทั้งบันทึกข้อสรุปความรู้ที่ได้ลงในสมุดจดงาน

6. ให้นักเรียนค้นหาโจทย์เกี่ยวกับการอ่านและการแปลความหมายของกราฟ พร้อมเฉลยคนละ 3 ข้อ โดยอาจจะค้นจากเอกสารตำรา หรือ internet ในห้องสมุด และบอกแหล่งที่มาของข้อมูลด้วย

สื่อ-วัสดุอุปกรณ์

1. สไลด์หมายเลข 22-23 สไลด์หมายเลข 24-29 และสไลด์ของข้อคำถามข้อ 1-10 พร้อมเฉลย

2. แบบฝึกทักษะที่ 5 เรื่อง การอ่านและแปลความหมายของกราฟ ชุดที่ 1

3. แบบฝึกทักษะที่ 6 เรื่อง การอ่านและแปลความหมายของกราฟ ชุดที่ 2

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุด

2. internet

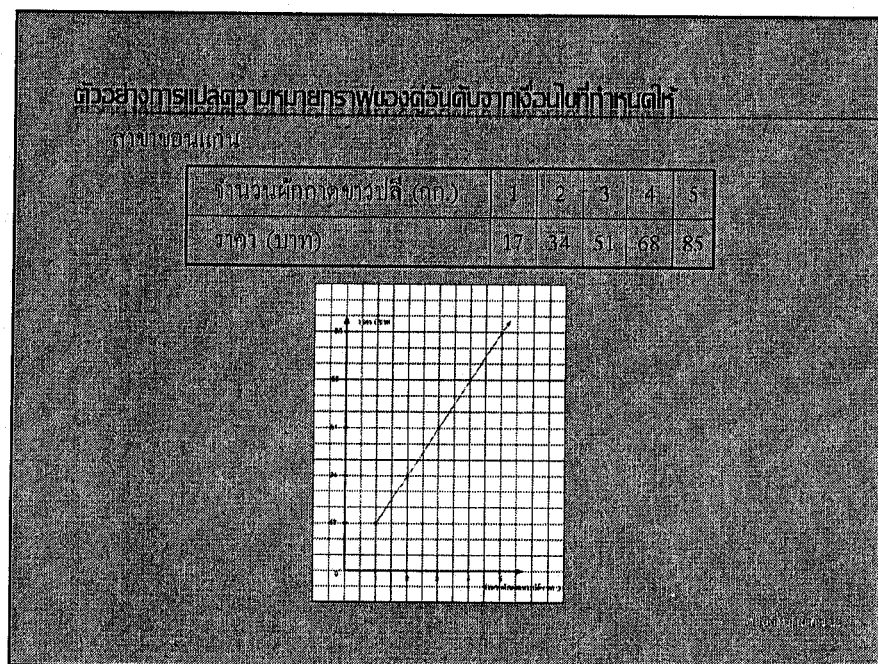
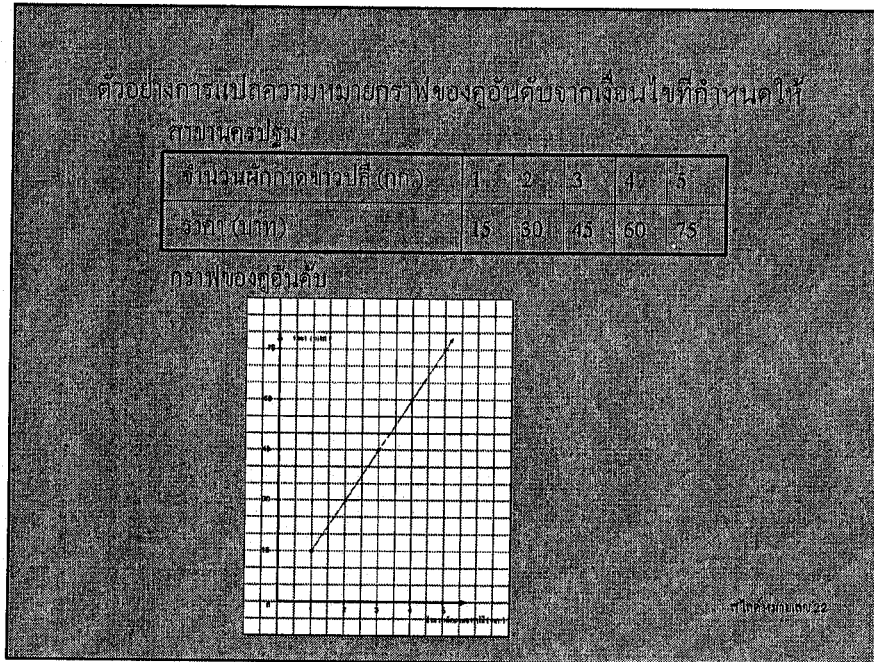
การวัดและการประเมินผล

1. ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 5 และแบบฝึกทักษะที่ 6

2. ตรวจคะแนนการแข่งขันตอบปัญหา

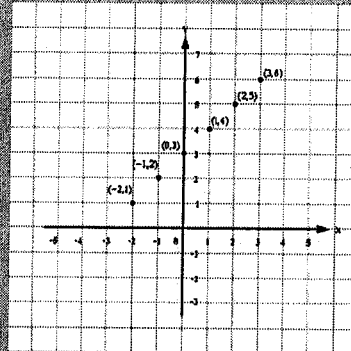
3. ตรวจสอบรายงานการศึกษาค้นคว้า

สื่อคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
เรื่อง การอ่านและแปลความหมายของกราฟ



กราฟพหุคูณอันดับที่เกิดจากเงื่อนไข $y=x+3$
กำหนด x เป็นจำนวนเต็มตั้งแต่ -2 ถึง 3

X	-2	-1	0	1	2	3
Y	1	2	3	4	5	6

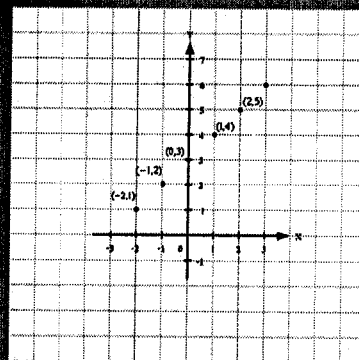


ลักษณะกราฟ กราฟจะเป็นจุดทั้งหมด 6 จุด

© สงวนลิขสิทธิ์ 25

กราฟของคู่อันดับที่เกิดจากเงื่อนไข $y = x + 3$
เมื่อ x แทนจำนวนเต็มใด ๆ 5 จำนวน

X	-2	-1	0	1	2
Y	1	2	3	4	5

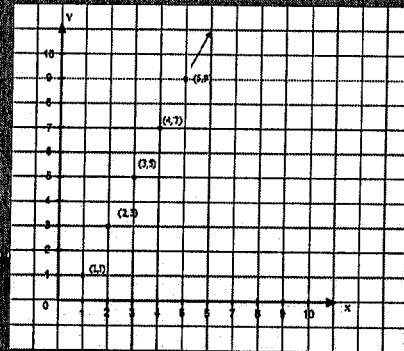


ลักษณะกราฟคือ จุด 5 จุด

© สงวนลิขสิทธิ์ 25

กราฟของคู่อันดับที่เกิดจากเงื่อนไข $y = 2x - 1$
เมื่อ x เป็นจำนวนนับ

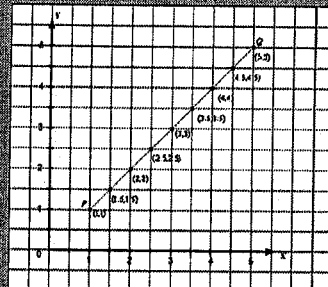
จากตารางเขียนเป็นคู่อันดับ (x,y) ได้ดังนี้
 $(1,1), (2,3), (3,5), (4,7), (5,9), \dots$



ลักษณะกราฟจะเป็นจุดเรียงกันแนวเส้นตรงเดียวกันเรื่อย ๆ ไป

กราฟของคู่อันดับที่เกิดจากเงื่อนไข $x = y = 0$
เมื่อ x แทนจำนวนใด ๆ ตั้งแต่ 1 ถึง 5

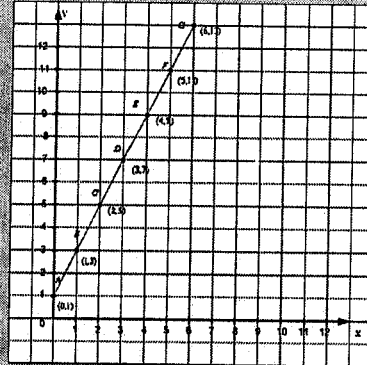
x	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
y	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5



ลักษณะกราฟ จะได้รูปกราฟเป็นส่วนของเส้นตรง PQ มีความยาวตั้งแต่ $P(1,1)$ ถึง $Q(5,5)$ และกราฟเป็นเส้นตรงที่มีความยาวจำกัด

กราฟของคู่อันดับที่เกิดจากเงื่อนไข $y = 2x + 1$
เมื่อ x แทนจำนวนใด ๆ ตั้งแต่ 0 ขึ้นไป

X	0	1	2	3	4	5	6
Y	1	3	5	7	9	11	13

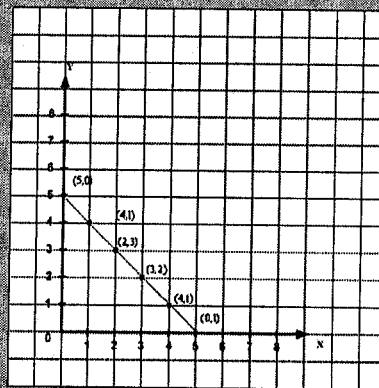


ลักษณะกราฟ จะได้รูปกราฟเป็นรังสี \overrightarrow{AG}

คณิตศาสตร์ 25

กราฟของคู่อันดับที่เกิดจากเงื่อนไข $x + y = 5$
เมื่อ x แทนจำนวนใด ๆ ตั้งแต่ 0 ถึง 5

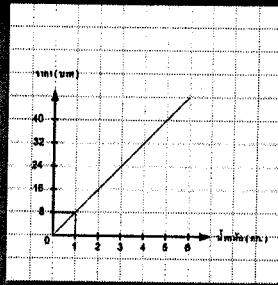
X	0	1	2	3	4	5
Y	5	4	3	2	1	0



ลักษณะกราฟ จะได้รูปกราฟเป็นเส้นตรงที่มีความยาวจำกัด

คณิตศาสตร์ 25

ถ้าซื้อของ ให้หนักครบหนึ่งกิโลกรัมค่าตอบแทนที่ลูกค้าต้องที่คิดเพียงข้อเดียว



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคา (บาท) กับน้ำหนัก (กิโลกรัม) ของ

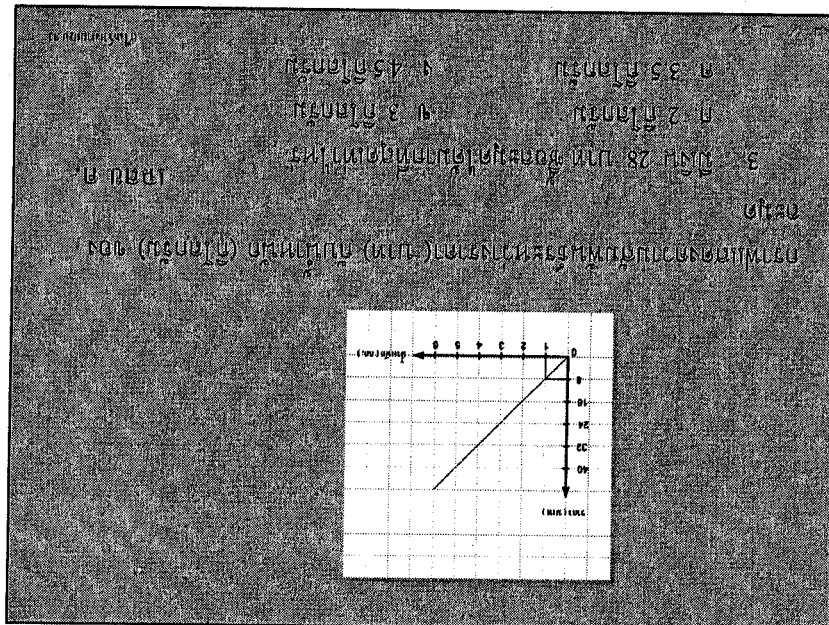
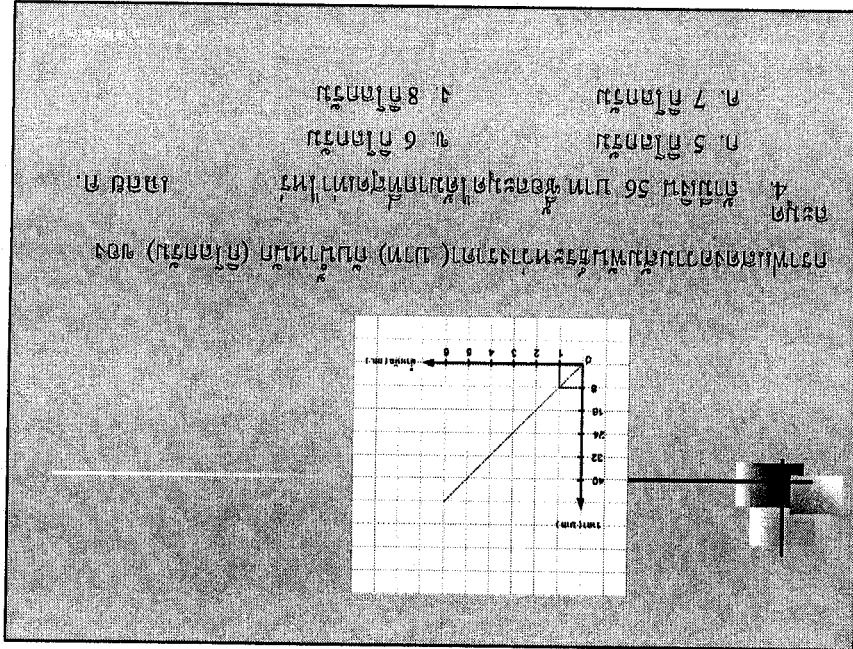
- กะนุด
- 1. กะนุด 1 กิโลกรัม ราคาเท่าไร เท่ากับ ก.
 - ก. 4 บาท ข. 6 บาท
 - ค. 8 บาท ง. 10 บาท

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคา (บาท) กับน้ำหนัก (กิโลกรัม) ของ

กะนุด

- 2. ถ้ากะนุด 4 กิโลกรัม ราคาเท่าไร
- ก. 20 บาท ข. 22 บาท
- ค. 24 บาท ง. 32 บาท

สํานักงานเขต 30

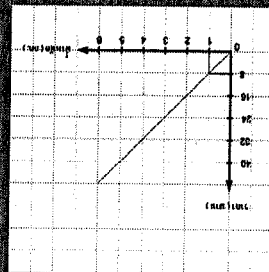


รูป 1.

6. ถ้าต้องการ 2 กิโลเมตร จะต้องมีเงินกี่บาท
 ก. 80 บาท ข. 120 บาท
 ค. 150 บาท ง. 160 บาท

จำนวนผู้โดยสาร (คน.)	1	2	3	4
ราคา (บาท)	80		24	400

จากข้อมูลในตารางข้างบนข้อ 6-10



အမှတ် ၈

အရွယ်အစား ၄ ပီလိုဒါး ဝိုင်ကွေးပုံစံ

အရွယ်အစား
ပီ. ၃၂၀ ပီ.ပီ. ပီ. ၃၆၀ ပီ.ပီ.
ပီ. ၃၈၀ ပီ.ပီ. ပီ. ၄၀၀ ပီ.ပီ.

အရွယ်အစား ပီ.

အရွယ်အစား (ပီ.ပီ.)	ပီ. ၈၀	ပီ. ၂၄၀	ပီ. ၄၀၀
၁	၂	၃	၄

အမှတ် ၇

အရွယ်အစား ၃၆၀ ပီ.ပီ. ဝိုင်ကွေးပုံစံ

အရွယ်အစား
ပီ. ၄ ပီ.ပီ. ပီ. ၅ ပီ.ပီ.
ပီ. ၃ ပီ.ပီ. ပီ. ၄.၅ ပီ.ပီ.

အရွယ်အစား ပီ.

အရွယ်အစား (ပီ.ပီ.)	ပီ. ၈၀	ပီ. ၂၄၀	ပီ. ၄၀၀
၁	၂	၃	၄

10. อัตราส่วนพื้นที่ปลูกต่อพื้นที่รวม

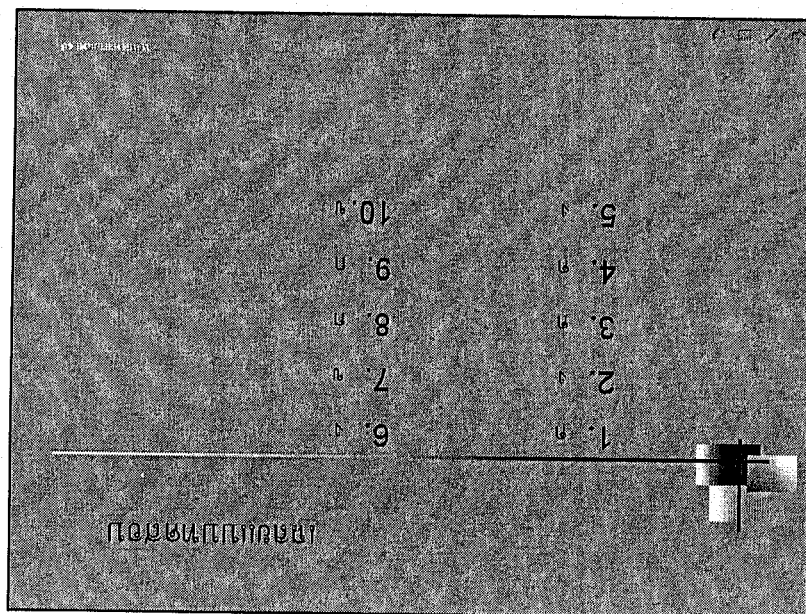
ก. 80 ไร่
ข. 120 ไร่
ค. 150 ไร่
ง. 160 ไร่

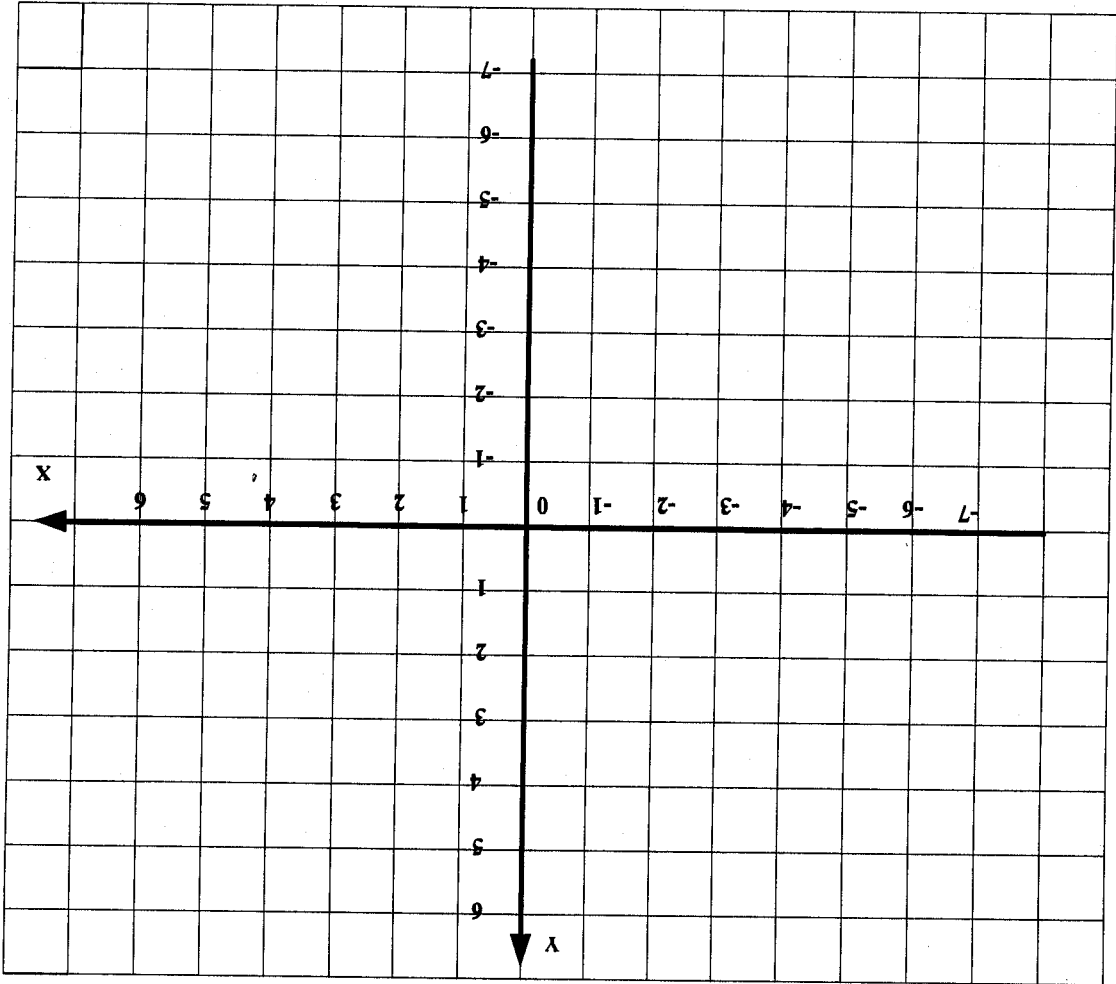
จำนวนไร่ (ไร่)	พื้นที่ (ไร่)
1	80
2	240
3	400
4	

9. อัตราส่วนพื้นที่ปลูกต่อพื้นที่รวม

ก. 1:80
ข. 2:120
ค. 3:240
ง. 4:320

จำนวนไร่ (ไร่)	พื้นที่ (ไร่)
1	80
2	240
3	400
4	





1. ให้นักเรียนเขียนกราฟจากข้อมูลที่กำหนดให้ แล้วแปลความหมายของกราฟ และตอบคำถามต่อไปนี้

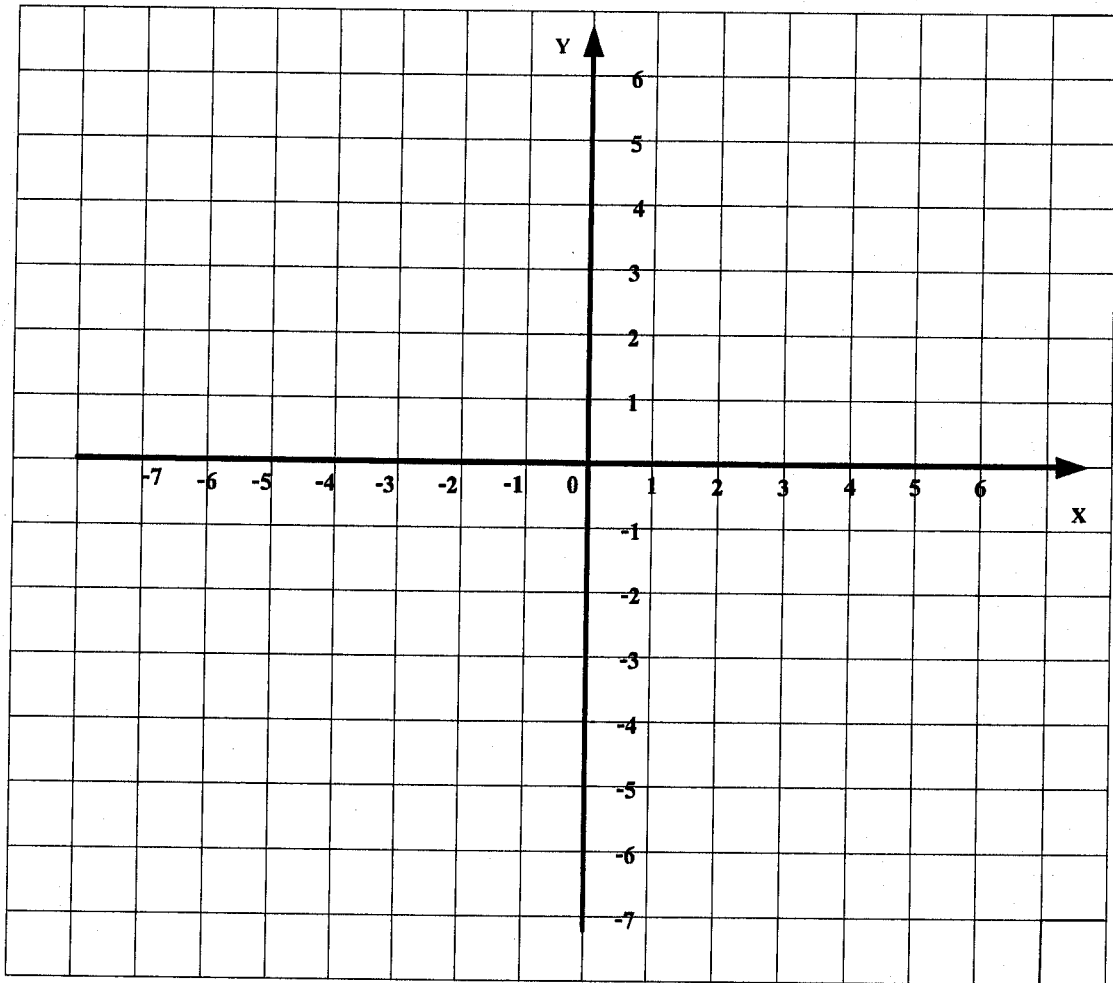
1.1 รูปที่เกิดจากการเชื่อมจุด $A(0,5)$ $B(5,0)$ $C(-5,0)$ $D(-5,0)$ ตามลำดับ จะเกิดเป็นรูปเรขาคณิตรูปอะไร (คำตอบ คือ

ชื่อ.....

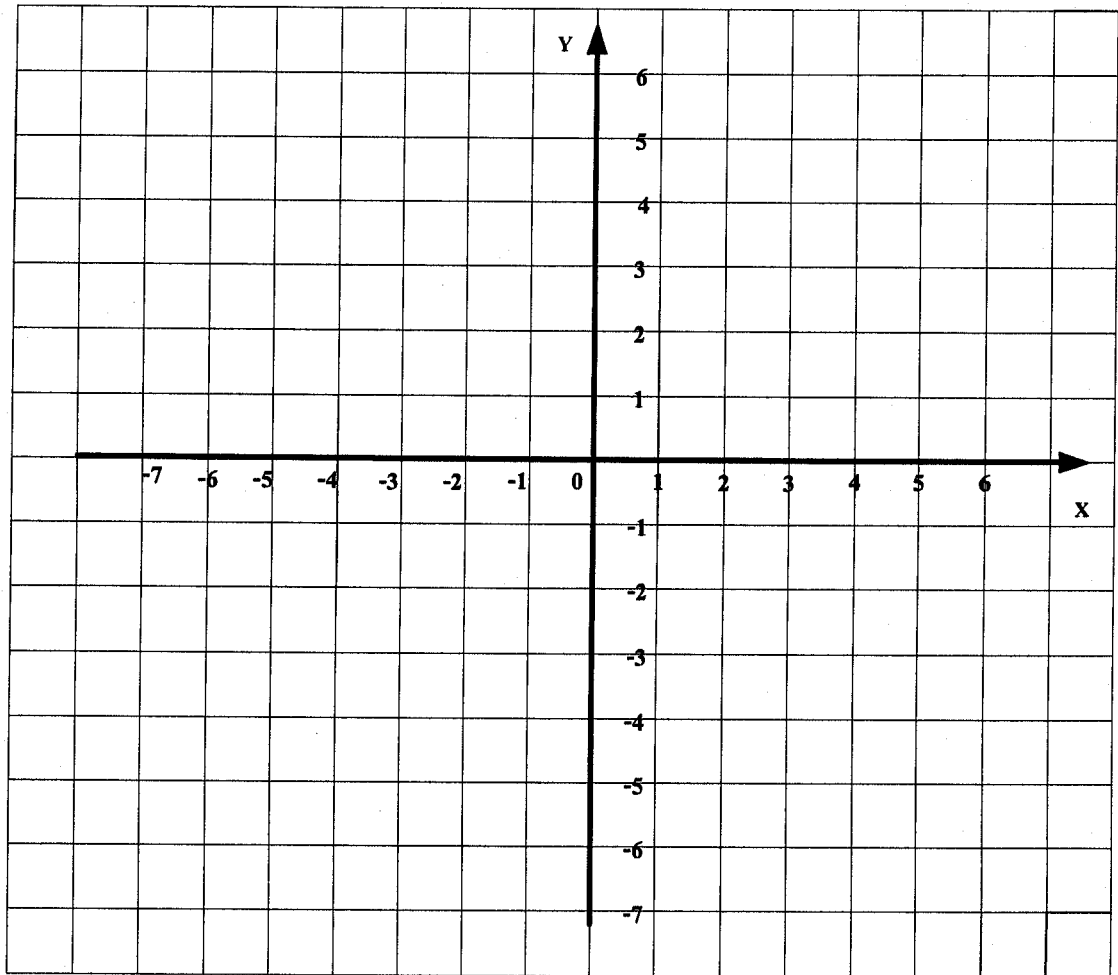
เรื่อง การอ่านและแปลความหมายของกราฟ ชุดที่ 1

แบบฝึกหัดที่ 5

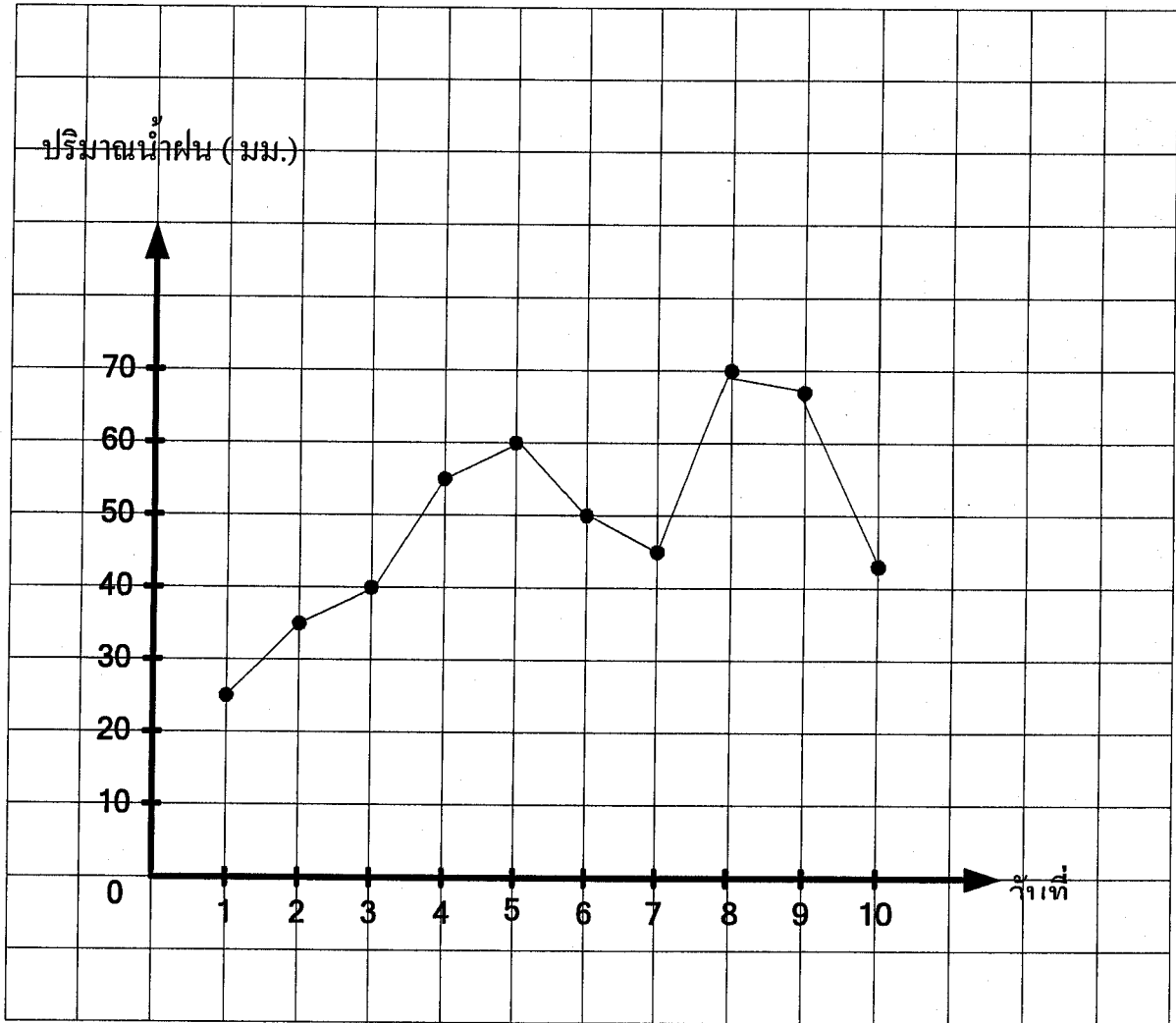
1.2 วงกลมวงหนึ่งมีจุดศูนย์กลางที่ $(-7, 5)$ และสัมผัสแกน y พื้นที่ของรูปวงกลมนี้ เป็นกี่ตารางหน่วย (คำตอบ คือ)



1.3 ถ้ากำหนดจุด $A(-1, 4)$ และ $B(4, -2)$ และ BC ขนานกับแกน x ทำให้รูปสามเหลี่ยม ABC มีพื้นที่ 24 ตารางหน่วย แล้วจุด C คือจุดอันดับใด (คำตอบ คือ.....)



2. ปริมาณน้ำฝนวัดเป็นมิลลิเมตรที่หาดเจ้าสำราญ จังหวัดเพชรบุรี ในวันที่ 1 – 10 กรกฎาคม แสดงด้วยกราฟได้ดังนี้



จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. วันที่ 2 วัดปริมาณน้ำฝนได้เท่าไร
2. วันที่เท่าไรฝนตกมากที่สุด วัดปริมาณน้ำฝนได้เท่าไร
3. วันที่ฝนตกน้อยที่สุดและวันที่ฝนตกมากที่สุด มีปริมาณแตกต่างกันอย่างไร
4. จงหาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของทั้ง 10 วัน
5. วันที่ฝนตกมากที่สุด วัดปริมาณได้มากกว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเท่าไร

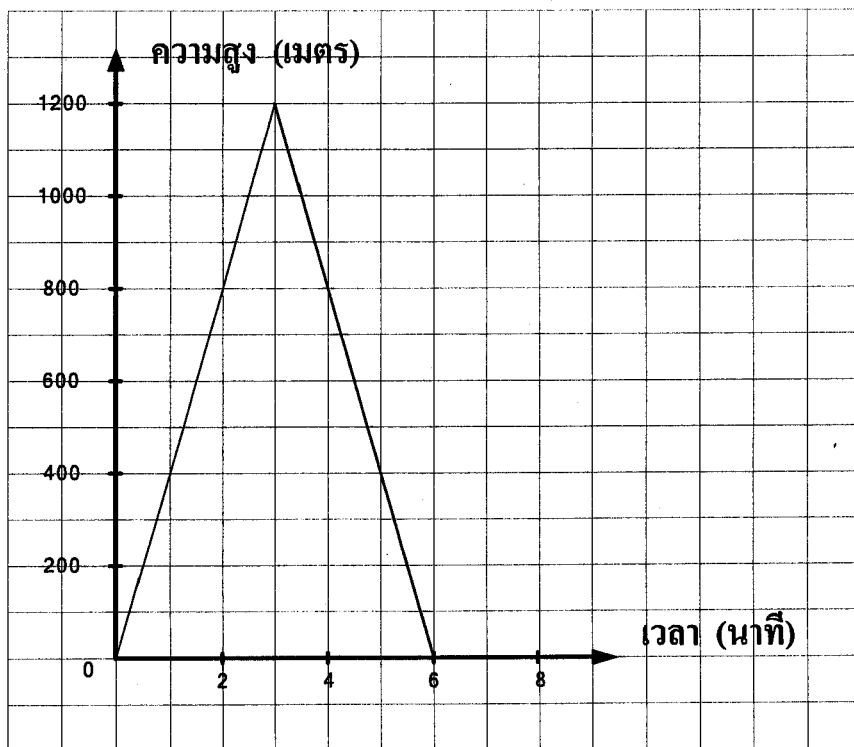
แบบฝึกทักษะที่ 6

เรื่อง การอ่านและแปลความหมายของกราฟ ชุดที่ 2

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านและแปลความหมายของกราฟต่อไปนี้

1. ให้อ่านกราฟกราฟแสดงความสัมพันธ์ในการลอยตัวของบอลูน กับเวลาเป็นนาทีที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ลงในช่องว่าง



1.1 จงเขียนคู่อันดับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงและเวลา เมื่อบอลูนลอยสูงขึ้น ในเวลา 2, 3, 4, 5, 6 นาที

(ตอบ.....)

1.2 หลังจากบอลูนลอยได้สูงขึ้น 3 นาที บอลูนลอยสูงขึ้นได้กี่เมตร

(ตอบ.....)

1.3 บอลูนลอยสูงขึ้น 400 เมตร หลังการปล่อยให้ลอยจากพื้นดินไปกี่นาที

(ตอบ.....)

1.4 บอลูนลอยกลับถึงพื้นดินในกี่นาทีหลังการปล่อยบอลูน

(ตอบ.....)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ 4 พีชคณิต

หน่วยที่ 3 คู่อันดับและกราฟ

เรื่อง การนำความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับและกราฟไปประยุกต์ใช้

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การนำความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับและกราฟไปประยุกต์ใช้ เพื่อเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และเพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. นำความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับและกราฟไปประยุกต์ใช้ได้
2. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

สาระการเรียนรู้

การนำความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับและกราฟไปประยุกต์ใช้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. นำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนการอ่านและการเขียนกราฟของคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉาก
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนให้มีสมาชิกตามกลุ่มเดิมแต่สลับหน้าที่กัน
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้ที่เกี่ยวกับการนำความรู้ เรื่อง คู่อันดับและกราฟไปใช้ในการเลือกซื้อสินค้า “กิจกรรมคู่อันดับกับการซื้อ” โดยส่งตัวแทนกลุ่มมารับแบบฝึกกิจกรรมและใบโฆษณาสินค้า นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งในใบกิจกรรม แล้วตอบคำถาม และนำเสนอผลงานกลุ่มหน้าชั้นเรียน
5. ครูตรวจสอบความถูกต้องและสอนสอดแทรกคุณธรรมด้านการประหยัดในการเลือกซื้อสินค้าตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อสร้างนิสัยการออม ภายใต้งบเงินของการนำความรู้ไปใช้และการใช้เหตุผลในการตัดสินใจ
6. ประเมินการนำเสนอ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่นมีส่วนร่วมในการประเมินเพื่อน
7. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากปฏิบัติการ และจดบันทึกลงในสมุดจดงานของนักเรียน

ชั่วโมงที่ 2

1. นำเข้าสู่บทเรียน ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับข้อสรุปถึงประโยชน์ของกิจกรรมการเลือกซื้อสินค้าจากบันทึกการอภิปรายกลุ่มของนักเรียน
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนตามกลุ่มเดิมกลุ่มละ 4 คน แต่ให้สลับหน้าที่กัน
3. นักเรียนทำกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ “กิจกรรมคู่อันดับกับคณิตศิลป์” ตามแบบฝึกกิจกรรม
4. นักเรียนนำความรู้ประยุกต์สร้างชิ้นงาน 1 ชิ้นตามความคิดของตนเอง เช่น การนำรูปกราฟที่ได้ตกแต่งบัตรอวยพรวันเกิด
5. นักเรียนนำเสนองานหน้าชั้นเรียน
6. ครูตรวจสอบความถูกต้องของกราฟแล้วให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในการประเมินการนำเสนอผลงาน

สื่อ-วัสดุอุปกรณ์

1. แบบฝึกกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 5 “กิจกรรมคู่อันดับกับการซื้อ”
2. แบบฝึกกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 6 “กิจกรรมคู่อันดับกับคณิตศิลป์”
3. ใบโฆษณาสินค้า

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. internet

การวัดและการประเมินผล

ตรวจผลงานจากแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ “กิจกรรมคู่อันดับกับการซื้อ” และ “กิจกรรมคู่อันดับกับคณิตศิลป์”

แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 5
ชื่อ กิจกรรมคู่อันดับกับการซื้อ

สาระสำคัญ

การสร้างตารางคู่อันดับ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสินค้าและราคาสินค้า การบอกถึงคุณค่าทางโภชนาการของสินค้า และการบอกวิธีเลือกซื้อสินค้าอย่างประหยัดเป็นการฝึกทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์ของการจัดกิจกรรม

เพื่อให้นักเรียนฝึกทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มรับใบโฆษณาสินค้ากลุ่มละ 1 ชนิด
2. กำหนดให้จำนวนสินค้าแทนด้วยตัวแปร x และราคาสินค้าแทนด้วยตัวแปร y ให้นักเรียนเขียนเงื่อนไขเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสินค้ากับราคาสินค้า
3. สร้างตารางแสดงคู่อันดับ จำนวน 4 คู่ พร้อมทั้งเขียนกราฟของคู่อันดับตามตารางที่ได้
4. นักเรียนบอกคุณค่าทางโภชนาการของสินค้าในใบโฆษณา
5. นักเรียนบอกวิธีประหยัดในการซื้อสินค้าในใบโฆษณา

ขั้นตอนการประเมิน

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การเขียนคู่อันดับ จากเงื่อนไขที่กำหนดจากใบโฆษณาสินค้า	เขียนคู่อันดับได้ถูกต้องทุกจุด และอธิบายวิธีการเขียน ได้อย่างชัดเจน ทุกขั้นตอน	เขียนคู่อันดับได้ถูกต้องทุกจุด และอธิบายวิธีการเขียน ได้บางจุด	เขียนคู่อันดับได้ถูกต้องบางจุด อธิบายวิธีการเขียนไม่ได้
การบอกคุณค่าทางโภชนาการ	บอกคุณค่าได้ครบถ้วนตรงตามหลักโภชนาการ	บอกคุณค่าได้ตรงตามหลักโภชนาการบางส่วน	บอกคุณค่าได้ไม่ตรงตามหลักโภชนาการ
การบอกวิธีประหยัด	บอกวิธีการประหยัดได้ 3 ข้อขึ้นไป	บอกวิธีการประหยัดได้ 3 ข้อ	บอกวิธีการประหยัดได้ต่ำกว่า 3 ข้อ

เกณฑ์การตัดสินภาพรวม

ระดับดี	ช่วงคะแนน	8 – 9
ระดับพอใช้	ช่วงคะแนน	5 – 7
ระดับปรับปรุง	ช่วงคะแนน	1 – 4

ตัวอย่างแผ่นโฆษณาสินค้าที่ใช้ในชื่อ กิจกรรมคู่อันดับกับการซื้อ

The image displays six promotional posters for various products, arranged in three rows. Each poster features a product image, a price tag, and descriptive text in Thai.

- Top Row:**
 - Poster 1: Shows a product in a box with a price tag of **35.-**. Text includes "วันที่ 18/08/98" and "ใช้กับสินค้าในชุดของแม่ค้า".
 - Poster 2: Shows a product in a box with a price tag of **37.-**. Text includes "วันที่ 18/08/98" and "แม่ค้ารับใช้สินค้าในชุดของแม่ค้า".
 - Poster 3: Shows a bottle of beverage with a price tag of **73.-**. Text includes "วันที่ 18/08/98" and "แม่ค้ารับใช้สินค้าในชุดของแม่ค้า".
- Middle Row:**
 - Poster 4: Shows a product in a box with a price tag of **38.-**. Text includes "ใช้กับสินค้าในชุดของแม่ค้า".
 - Poster 5: Shows a product in a box with a price tag of **39.-**. Text includes "ใช้กับสินค้าในชุดของแม่ค้า".
- Bottom Row:**
 - Poster 6: Shows a product in a box with a price tag of **119.-**. Text includes "วันที่ 18/08/98" and "ใช้กับสินค้าในชุดของแม่ค้า".
 - Poster 7: Shows a product in a box with a price tag of **117.-**. Text includes "วันที่ 18/08/98" and "ใช้กับสินค้าในชุดของแม่ค้า".
 - Poster 8: Shows a product in a box with a price tag of **58.-**. Text includes "วันที่ 18/08/98" and "ใช้กับสินค้าในชุดของแม่ค้า".
 - Poster 9: Shows a product in a box with a price tag of **70.-**. Text includes "วันที่ 18/08/98" and "ใช้กับสินค้าในชุดของแม่ค้า".

แบบปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 5
 “กิจกรรมคู่อันดับกับการซื้อ”

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. ประธาน ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
2. เลขานุการ ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
3. กรรมการ ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
4. กรรมการ ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

ผลงาน กิจกรรมคู่อันดับกับการซื้อ

ชนิดของสินค้าที่เลือก คือ

แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 6
ชื่อ กิจกรรมคู่อันดับกับคณิตศิลป์

สาระสำคัญ

สามารถใช้การเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับไปสร้างผลงานด้านศิลปะได้ด้วยการลากเส้นตรงเชื่อมคู่อันดับภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

จุดประสงค์ของการจัดกิจกรรม

1. เพื่อฝึกทักษะการคิดเชื่อมโยงความรู้และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบทางศิลปะโดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์
2. ฝึกการเชื่อมโยงความรู้ด้านการใช้ภาษาไทย

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1. นักเรียนสร้างแกนระนาบมุมฉากที่มีระยะบนแกน x และแกน y เป็น 10 หน่วย (ควรแบ่งระยะเป็นช่องเล็กๆเพื่อความละเอียด และความสวยงามของภาพ)
2. ลากเส้นตรงเชื่อมคู่อันดับดังต่อไปนี้ ภายใต้เงื่อนไข $x_1 + y_2 = 11$

(x_1, y_1)	(x_2, y_2)
(1, 0)	(0, 10)
(2, 0)	(0, 9)
(3, 0)	(0, 8)
(4, 0)	(0, 7)
(5, 0)	(0, 6)
(6, 0)	(0, 5)
(7, 0)	(0, 4)
(8, 0)	(0, 3)
(9, 0)	(0, 2)
(10, 0)	(0, 1)

3. หลังจากลากเส้นครบทุกเส้นแล้ว ให้นักเรียนสังเกตรูปเส้นโค้งที่ปรากฏ แล้วตัดรูปที่วาดได้นี้ของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม นำมาต่อกันหลายๆรูป เพื่อให้เกิดรูปแปลกๆขึ้นใหม่
4. นักเรียนแต่ละคนใช้ดินสอสีสร้างรูปจากการลากเส้นตรงเชื่อมคู่อันดับตามข้อ 3 หลายๆ รูปจากนั้นตัดรูปที่วาดออกเป็นชิ้นส่วน และนำไปประดิษฐ์เป็นภาพ หรือบัตรอวยพรตามความสนใจของนักเรียนคนละ 1 ชิ้น
5. ตั้งชื่อภาพและ เขียนคำบรรยายภาพ หรือเขียนคำอวยพร ตามความคิดของนักเรียน

ขั้นตอนการประเมิน

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การลากเส้นเชื่อมคู่ อันดับ ตามเงื่อนไขที่ กำหนด	ลากเส้นเชื่อมคู่อันดับได้ ถูกต้องทุกจุด และ อธิบายวิธีการลากเส้น ได้ อย่างชัดเจน ทุกขั้นตอน	ลากเส้นเชื่อมคู่อันดับได้ ถูกต้องทุกจุด และ อธิบายวิธีการลากเส้น ได้ บางจุด	ลากเส้นเชื่อมคู่อันดับได้ ถูกต้องบางจุด อธิบาย วิธีการลากเส้นไม่ได้
ความคิดสร้างสรรค์	ชิ้นงานสวยงาม การจัด ภาพเหมาะสม แปลก ใหม่ไม่ซ้ำกับตัวอย่าง	ชิ้นงานสวยงาม การจัด ภาพเหมาะสม บางส่วน ซ้ำกับตัวอย่าง	ชิ้นงานสวยงาม การจัด ภาพไม่เหมาะสม ใหม่ จัดภาพซ้ำกับตัวอย่าง
การเชื่อมโยงและการ สื่อสาร	ตั้งชื่อภาพ เขียนคำ บรรยายภาพ ได้ สอดคล้องกับภาพ หรือ เขียนคำอวยพรได้อย่าง เหมาะสม	ตั้งชื่อภาพ เขียนคำ บรรยายภาพ ได้ สอดคล้องกับภาพ หรือ เขียนคำอวยพรได้อย่าง เหมาะสม บางส่วน	ตั้งชื่อภาพ เขียนคำ บรรยายภาพ ได้ไม่ สอดคล้องกับภาพ หรือ เขียนคำอวยพรได้ไม่ เหมาะสม

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพรวม

ระดับดี	ช่วงคะแนน	8 - 9
ระดับพอใช้	ช่วงคะแนน	5 - 7
ระดับปรับปรุง	ช่วงคะแนน	1 - 4

ภาคผนวก ก
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 25 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที
 3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย \times ลงในกระดาษคำตอบ
 4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้
-

1. คู่อันดับในข้อใดสอดคล้องกับตารางที่กำหนดให้

x	1	2	3	4	5	6
y	-12	-14	-16	-18	-20	-22

- ก. (1,-12) , (2,-14) , (3,-16) , (-18) , (5,-20) และ (6,-22)
 - ข. (-12,1) , (-14,2) , (-16,3) , (-18,4) , (-20,5) และ (-22,6)
 - ค. ไม่มีข้อใดที่สอดคล้องกับตารางที่กำหนดให้
 - ง. สอดคล้องกับตารางที่กำหนดให้ทั้ง ข้อ ก และข้อ ข
2. จงพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกตัวที่หนึ่ง กับสมาชิกตัวที่สองของคู่อันดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้เป็น $(-1, 1)$, $(-2, 4)$, $(-3, 9)$ และ $(-4, 16)$ ถ้าสมาชิกตัวที่หนึ่งกับตัวที่สองของ $(-7, a)$ มีความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขเดียวกับคู่อันดับที่กำหนดให้แล้ว a มีค่าเท่าใด
- ก. 25
 - ข. 36
 - ค. 49
 - ง. 64

3. จากตารางที่กำหนดให้ สามารถเขียนคู่อันดับแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ชนิดของสินค้า และราคาสินค้าได้ตามข้อใด

ราคา (บาท)	ชนิดของสินค้า
35	A
25	B
10	C
12	D

- ก. (A ,35) , (25 ,B) , (C , 10) , (D, 12)
 ข. (35 , A) , (25 ,B) , (10, C) , (12 , D)
 ค. (A , B) , (35 ,25) , (C, D) , (10 , 12)
 ง. (A , 35) , (B, 25) , (C , 10) , (D, 12)

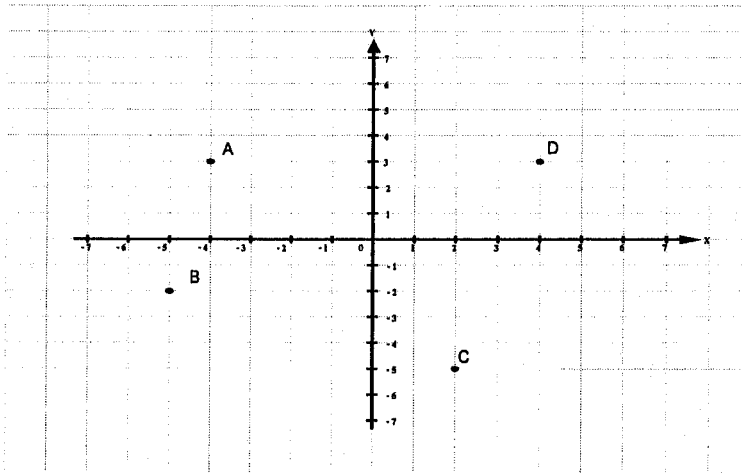
4. น้ำมันพืช 3 ขวดราคา 132 บาท คู่อันดับ (จำนวนน้ำมันพืช , ราคา) สำหรับน้ำมันพืช 5 ขวดคือข้อใด

- ก. (5,144)
 ข. (5,192)
 ค. (5, 220)
 ง. (5 , 240)

5. ปากกาลูกกลิ้งขนาด 0.5 มม. ราคาตัวละ 25 บาท คู่อันดับในข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาปากกากับจำนวนปากกา ได้สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- ก. (3 , 75)
 ข. (125 , 5)
 ค. (6, 150)
 ง. (10 ,250)

ใช้จุดแทนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉากต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 6-8



6. ถ้าจุด P อยู่เหนือแกน x เป็นระยะ 3 หน่วย และอยู่ห่างจากแกน y ไปทางซ้าย เป็นระยะ 4 หน่วย ดังนั้น จุด P มีพิกัดเดียวกับจุดใด

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

7. ถ้าจุด E แทนด้วยคู่อันดับ $(0, 3)$ ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. จุด E เป็นจุดอยู่บนแกน y
- ข. จุด E เป็นจุดกึ่งกลางของส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุด A และจุด D
- ค. จุด E อยู่ห่างจากจุดกำเนิด เป็นระยะ 3 หน่วย
- ง. จุด E อยู่ในจตุภาคที่ 1

8. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. คู่อันดับของจุด A คือ $(3, -4)$
- ข. คู่อันดับของจุด B คือ $(-2, -5)$
- ค. คู่อันดับของจุด C คือ $(-5, 2)$
- ง. คู่อันดับของจุด D คือ $(4, 3)$

9. ตารางแสดงจุดอันดับในข้อใดที่สอดคล้องกับเส้นไข $y = 2x - 3$

ก.

x	-2	0	2
y	4	-3	3

ข.

x	-2	0	2
y	-7	-3	3

ค.

x	-2	0	2
y	-7	-3	-1

ง.

x	-2	0	2
y	-7	-3	1

10. ค่าของ x และ y จากตารางที่กำหนดให้ต่อไปนี้สอดคล้องกับเส้นไขในข้อใด

x	-1	0	1	2	3
y	3	2	1	0	-1

ก. $y = 2x + 1$

ข. $y = 2$

ค. $y = 2 - x$

ง. $y = x + 2$

11. ถ้าสร้างตารางแสดงจุดอันดับตามเส้นไขในแต่ละข้อต่อไปนี้แล้วจุดอันดับ $(3, 0)$ จะอยู่ในตารางของเส้นไขในข้อใด

ก. $y = x - 3$

ข. $y = 0$

ค. $y = x + 3$

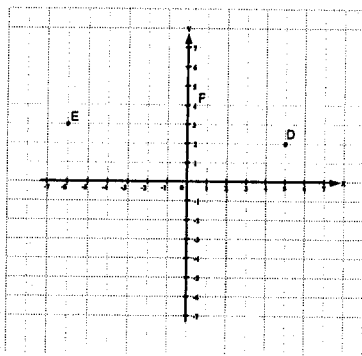
ง. $y = 3$

12. คุณนายพรทรัพย์สั่งให้แจ้วสาวใช้คนสนิทไปทำธุระในเมืองเพื่อเบิกเงินสด 1000 บาท เพื่อซื้อ ถั่วเขียว 2 กิโลกรัม ยาแก้ปวดท้อง 2 ขวด เชือก 2 ขด เหล้า 2 ขวด แต่ว่าร้านต่างๆเปิดไม่พร้อมกัน โดยกำหนดวันปิดร้านในรูปคู่อันดับได้ดังนี้ (ร้านธัญพืช ,วันศุกร์) , (ร้านธัญพืช ,พฤหัสบดี) (ร้านขายยา ,วันจันทร์) , (ร้านขายเชือก ,วันพุธ) , (ร้านขายเหล้า ,วันศุกร์) , (ร้านขายเหล้า ,วันพฤหัสบดี) , (ร้านขายเหล้า ,วันเสาร์) , (ธนาคาร ,วันอาทิตย์) แจ้วควรไปทำธุระในเมืองวันไหนเพื่อจะได้ทำธุระต่างๆให้เสร็จภายในวันเดียว

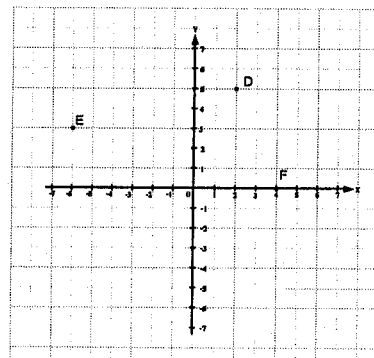
- ก. วันพุธ
- ข. วันพฤหัสบดี
- ค. วันอังคาร
- ง. วันเสาร์

13. กราฟของคู่อันดับของจุด D (2, 5), E(-6, 3) และ F(4,0) บนระนาบแกนมุมฉากคือข้อใด

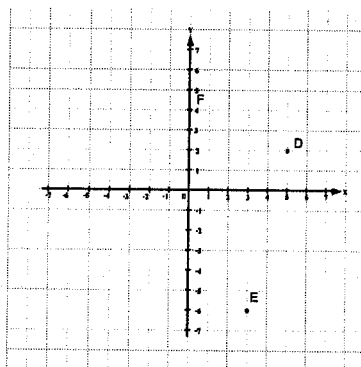
ก.



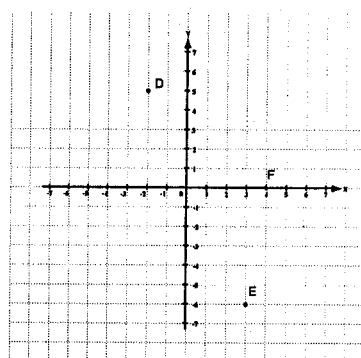
ข.



ค.



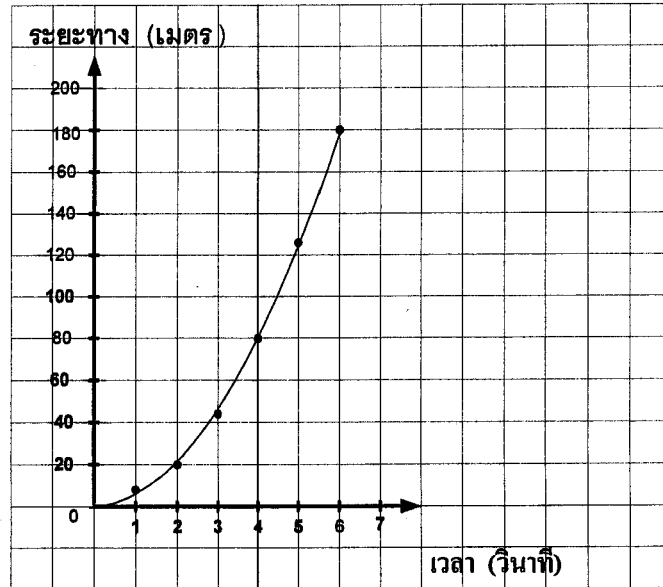
ง.



14. กราฟของคู่อันดับ $(-14, -6)$ อยู่ในจุดภาคใดบนระนาบแกนมุมฉาก
- จุดภาคที่ 1
 - จุดภาคที่ 2
 - จุดภาคที่ 3
 - จุดภาคที่ 4
15. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง
- จุดที่แทนด้วยคู่อันดับ $(0,2)$ เป็นจุดที่อยู่บนแกน x
 - จุด $(0,0)$ เป็นกราฟของจุดกำเนิด
 - กราฟของจุดของคู่อันดับ $(0, -5)$ และ $(0, 5)$ เป็นจุดเดียวกัน
 - ไม่สามารถเขียนกราฟของคู่อันดับ $(-500, -500)$ บนระนาบแกนมุมฉากได้
16. กราฟของคู่อันดับในข้อใด เรียงกันในแนวเส้นตรงเดียวกัน
- $(2, 3)$, $(-9, 16)$, $(0, 5)$
 - $(5, 2)$, $(0, 5)$, $(5, 5)$
 - $(2, 5)$, $(5, 0)$, $(5, 5)$
 - $(2, 3)$, $(3, 5)$, $(5, 6)$
17. ถ้ากำหนดสมการ $2x + 5y = 10$ แล้วข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง
- คู่อันดับ $(2.5, 1)$ อยู่บนกราฟของสมการ
 - คู่อันดับ $(5, 0)$ เป็นคู่อันดับที่อยู่บนกราฟของสมการและอยู่บนแกน x
 - คู่อันดับ $(5, 0)$ เป็นคู่อันดับที่อยู่บนกราฟของสมการและอยู่บนแกน y
 - กราฟของคู่อันดับเป็นส่วนของเส้นตรง เมื่อ x และ y เป็นจำนวนเต็ม

ใช้กราฟที่กำหนดให้ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 18-19

กราฟแสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อปล่อยวัตถุให้ตกจากที่สูง ระยะทางที่วัตถุตกจะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา



18. เวลาผ่านไปกี่วินาที วัตถุจึงตกลงถึงพื้นดิน

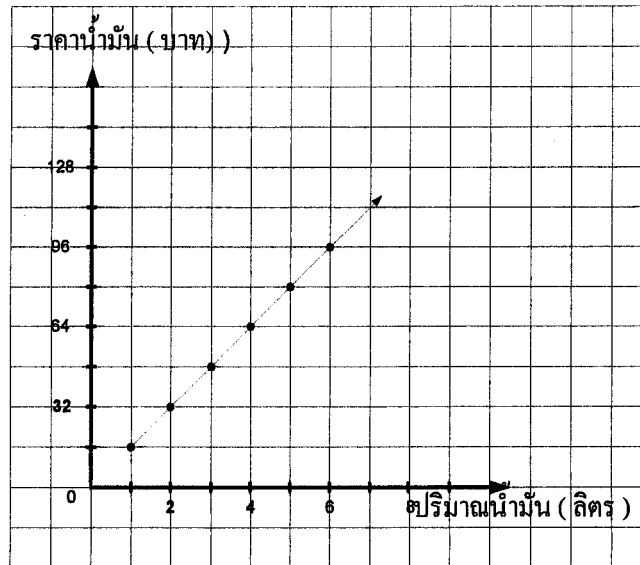
- ก. 2
- ข. 3
- ค. 4
- ง. 6

19. เมื่อเวลาผ่านไป 6 วินาที ระยะทางที่วัตถุตกมากกว่าระยะทางที่วัตถุตกเมื่อเวลาผ่านไป 2 วินาที กี่เมตร

- ก. 100
- ข. 130
- ค. 140
- ง. 160

ใช้กราฟที่กำหนดให้ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 20-21

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำมันเบนซินกับราคาน้ำมันเมื่อ พ.ศ. 2546



20. ในปี พ.ศ. 2550 น้ำมันเบนซินราคาลิตรละ 32.00 บาท ถ้าซื้อน้ำมัน 1 ลิตรต้องจ่ายเงินเพิ่มขึ้นร้อยละเท่าไร

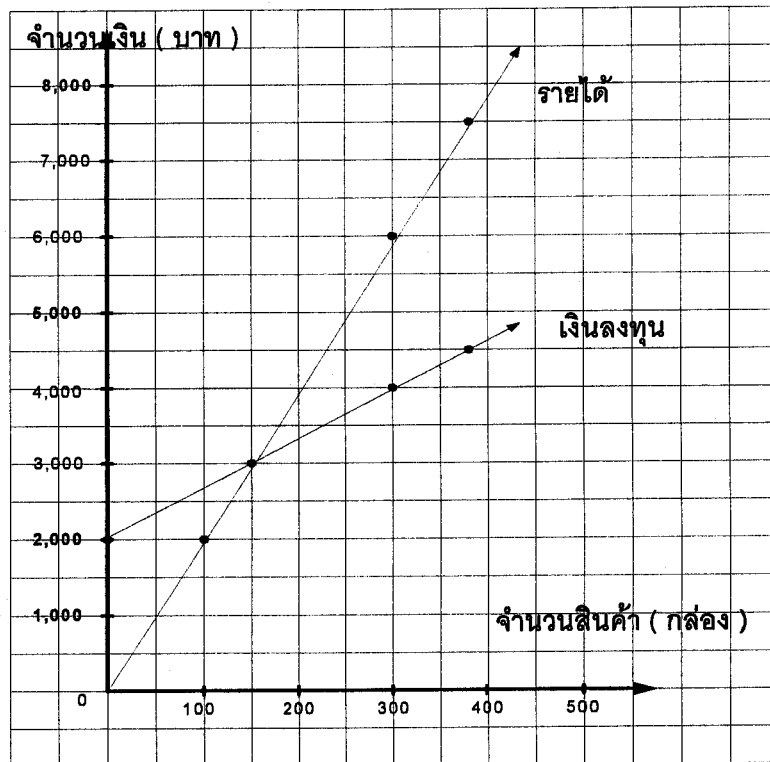
- ก. 100
- ข. 106.88
- ค. 108.85
- ง. 109.65

21. ถ้าสมชายมีเงิน 3,000 บาท จะซื้อน้ำมันได้มากที่สุดกี่ลิตร

- ก. 185 ลิตร
- ข. 187 ลิตร
- ค. 188 ลิตร
- ง. 189 ลิตร

ใช้กราฟที่กำหนดให้ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 22-25

กราฟแสดงความสัมพันธ์ของเงินลงทุนและรายได้จากการขายกล้วยอบน้ำผึ้ง ซึ่งเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแม่บ้านตำบลสุขสำราญ



22. ถ้ากลุ่มแม่บ้านผลิตกล้วยอบน้ำผึ้ง 100 กล่องแล้วข้อความในข้อใดเป็นจริง
- กลุ่มแม่บ้านขาดทุน
 - กลุ่มแม่บ้านไม่มีกำไร
 - กลุ่มแม่บ้าน ใช้เงินลงทุนต่ำสุด
 - กลุ่มแม่บ้านมีกำไร 1000 บาท
23. ถ้าต้องการให้มีรายได้ 6,000 บาท กลุ่มแม่บ้านต้องผลิตสินค้าจำนวนกี่กล่อง
- 200
 - 225
 - 250
 - 300

24. ถ้ากลุ่มแม่บ้านต้องการได้กำไร 2,000 บาท จะต้องขายกล้วยอบน้ำผึ้งทั้งหมดกี่กล่อง

ก. 300

ข. 225

ค. 250

ง. 275

25. กลุ่มแม่บ้านบรรจุกล้วยอบน้ำผึ้งในลังขนาดใหญ่ซึ่งบรรจุกล้วยอบน้ำผึ้ง 100 กล่อง
กลุ่มแม่บ้านจำหน่ายกล้วยอบน้ำผึ้งราคาถังละกิโลบาท

ก. 1,000

ข. 1,500

ค. 2,000

ง. 2,500

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง คู่อันดับและกราฟ

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ก	14	ค
2	ค	15	ข
3	ง	16	ก
4	ค	17	ค
5	ค	18	ง
6	ก	19	ง
7	ง	20	ก
8	ง	21	ข
9	ง	22	ก
10	ค	23	ง
11	ก	24	ก
12	ค	25	ค
13	ข		

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวนทั้งหมด 25 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที
 3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย \times
ลงในกระดาษคำตอบ
 4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้
-

1. คู่อันดับในข้อใดสอดคล้องกับตารางที่กำหนดให้

x	1	2	3	4	5	6
y	-2	-4	-6	-8	-10	-12

- ก. $(1,-2)$, $(2,-4)$, $(3,-6)$, $(4,-8)$, $(5,-10)$ และ $(6,-12)$
 - ข. $(-2,1)$, $(-4,2)$, $(-6,3)$, $(-8,4)$, $(-10,5)$ และ $(-12,6)$
 - ค. ไม่มีข้อใดที่สอดคล้องกับตารางที่กำหนดให้
 - ง. สอดคล้องกับตารางที่กำหนดให้ทั้ง ข้อ ก และข้อ ข
2. จงพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกตัวที่หนึ่ง กับสมาชิกตัวที่สองของคู่อันดับที่กำหนดให้
ต่อไปนี้ คือ $(-1, 1)$, $(-2, 4)$, $(-3, 9)$ และ $(-4, 16)$ ถ้าสมาชิกตัวที่หนึ่งกับตัวที่สองของ
 $(-6, a)$ มีความสัมพันธ์ตามเงื่อนไขเดียวกับคู่อันดับที่กำหนดให้แล้ว a มีค่าเท่าใด
- ก. 25
 - ข. 36
 - ค. 49
 - ง. 64

3. จากตารางที่กำหนดให้ สามารถเขียนคู่อันดับแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ชนิดของสินค้า และราคาสินค้าได้ตามข้อใด

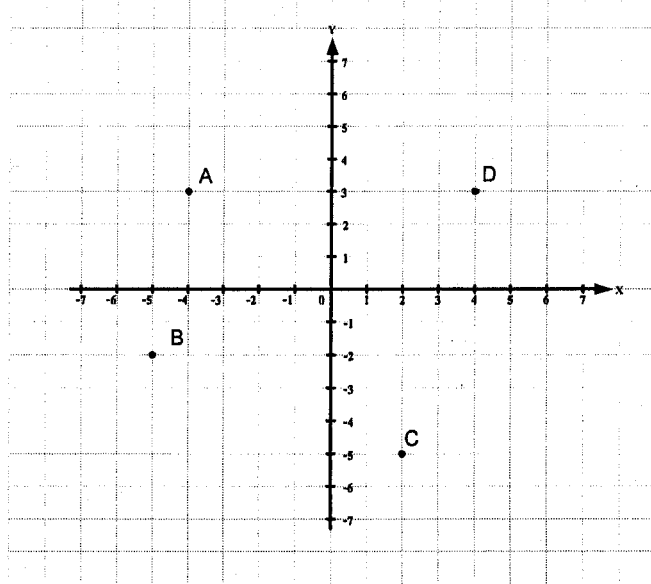
ชนิดของสินค้า	ราคา (บาท)
A	35
B	25
C	10
D	12

- ก. (A,35) , (25,B) , (C,10) , (D,12)
 ข. (35,A) , (25,B) , (10,C) , (12,D)
 ค. (A ,B) , (35,25) , (C,D) , (10,12)
 ง. (A,35) , (B,25) , (C ,10) , (D,12)
4. น้ำมันพืช 3 ขวดราคา 144 บาท คู่อันดับ (จำนวนน้ำมันพืช , ราคา) สำหรับน้ำมันพืช 5 ขวด คือข้อใด

- ก. (5,144)
 ข. (5,192)
 ค. (5, 220)
 ง. (5 , 240)
5. ดินสอดำ 2B ราคาแท่งละ 15 บาท คู่อันดับในข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างราคาดินสอดำกับจำนวนดินสอดำ ได้สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- ก. (3 , 45)
 ข. (75 , 5)
 ค. (6, 90)
 ง. (10 ,150)

ใช้จุดแทนคู่อันดับบนระนาบแกนมุมฉากต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 6-8



6. ถ้าจุด P อยู่เหนือแกน x เป็นระยะ 3 หน่วย และอยู่ห่างจากแกน y ไปทางซ้าย เป็นระยะ 4 หน่วย ดังนั้น จุด P มีพิกัดเดียวกับจุดใด
- A
 - B
 - C
 - D
7. ถ้าจุด E เป็นจุดอยู่บนแกน y และเป็นจุดกึ่งกลางของส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุด A และจุด D แล้วคู่อันดับของจุด E คือข้อใด
- (0, 3)
 - (0, -3)
 - (0, 4)
 - (0, -4)
8. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- คู่อันดับของจุด A คือ (3, -4)
 - คู่อันดับของจุด B คือ (-2, -5)
 - คู่อันดับของจุด C คือ (-5, 2)
 - คู่อันดับของจุด D คือ (4, 3)

9. ตารางแสดงคู่อันดับในข้อใดที่สอดคล้องกับเงื่อนไข $y = 2x - 3$

ก.

x	-2	0	2
y	4	-3	3

ข.

x	-2	0	2
y	-7	-3	3

ค.

x	-2	0	2
y	-7	-3	-1

ง.

x	-2	0	2
y	-7	-3	1

10. ค่าของ x และ y จากตารางที่กำหนดให้ต่อไปนี้สอดคล้องกับเงื่อนไขในข้อใด

x	-1	0	1	2	3
y	3	2	1	0	-1

ก. $y = 2x + 1$

ข. $y = 2$

ค. $y = 2 - x$

ง. $y = x + 2$

11. ถ้าสร้างตารางแสดงคู่อันดับตามเงื่อนไขในแต่ละข้อต่อไปนี้แล้วคู่อันดับ $(3, 0)$ จะอยู่ในตารางของเงื่อนไขในข้อใด

ก. $y = x - 3$

ข. $y = 0$

ค. $y = x + 3$

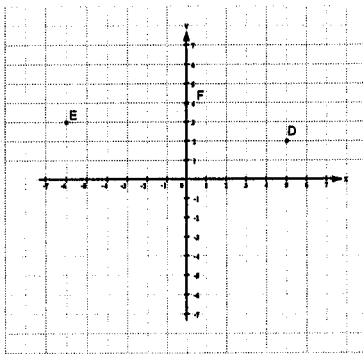
ง. $y = 3$

12. คุณนายพรทรัพย์สั่งให้แจ้วสาวใช้คนสนิทไปทำธุระในเมืองโดยเบิกเงินสด 1,000 บาท เพื่อซื้อ ถั่วเขียว 2 กิโลกรัม ยาแก้ปวดท้อง 2 ขวด เชือก 2 ขด เหล้า 2 ขวด แต่ว่าร้านต่างๆเปิดไม่พร้อมกัน โดยกำหนดวันปิดร้านในรูปคู่อันดับได้ดังนี้ (ร้านชัยพืช, อังคาร), (ร้านชัยพืช, พฤหัสบดี) (ร้านขายยา, วันจันทร์), (ร้านขายเชือก, วันพุธ), (ร้านขายเหล้า, วันอังคาร), (ร้านขายเหล้า, วันพฤหัสบดี), (ร้านขายเหล้า, วันเสาร์), (ธนาคาร, วันอาทิตย์) แจ้วควรไปทำธุระในเมืองวันไหนเพื่อจะได้ทำธุระต่างๆให้เสร็จภายในวันเดียว

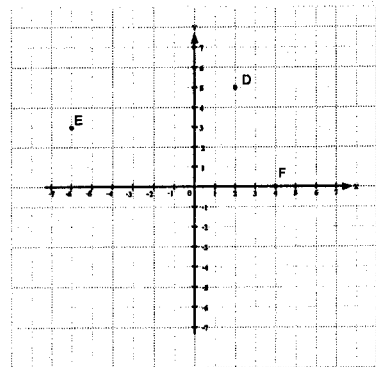
- ก. วันพุธ
- ข. วันพฤหัสบดี
- ค. วันศุกร์
- ง. วันเสาร์

13. กราฟของคู่อันดับ ของจุด D (2,5) , E (-6,3) และ F (4,0) บนระนาบแกนมุมฉาก คือข้อใด

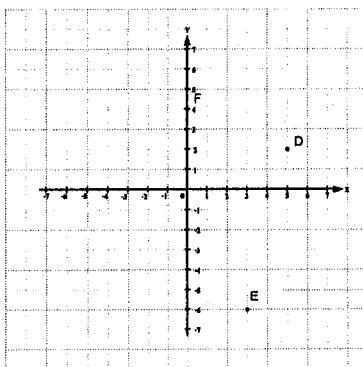
ก.



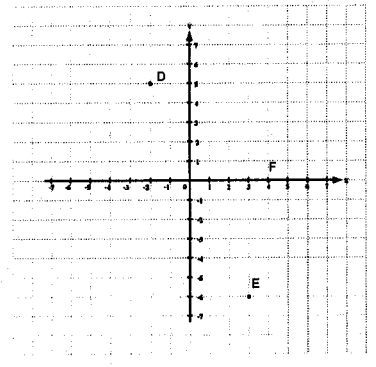
ข.



ค.



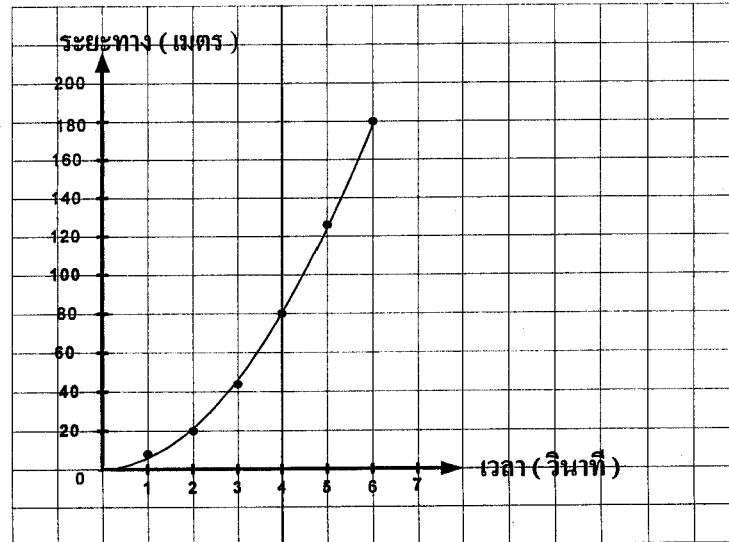
ง.



14. กราฟของคู่อันดับ $(14, -6)$ อยู่ในจตุภาคใดบนระนาบแกนมุมฉาก
- จตุภาคที่ 1
 - จตุภาคที่ 2
 - จตุภาคที่ 3
 - จตุภาคที่ 4
15. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถูกต้อง
- จุดที่แทนด้วยคู่อันดับ $(2, 2)$ เป็นจุดที่อยู่บนแกน x
 - จุด $(0,0)$ เป็นกราฟของจุดกำเนิด
 - กราฟของจุดของคู่อันดับ $(5, 0)$ และ $(0, 5)$ เป็นจุดเดียวกัน
 - ไม่สามารถเขียนกราฟของคู่อันดับ $(-500, -500)$ บนระนาบแกนมุมฉากได้
16. กราฟของคู่อันดับในข้อใด ไม่เรียงกัน ในแนวเส้นตรงเดียวกัน
- $(2, 3)$, $(-9, 16)$, $(0, 5)$
 - $(2, 5)$, $(0, 5)$, $(5, 5)$
 - $(5, 2)$, $(5, 0)$, $(5, 5)$
 - $(2, 3)$, $(3, 5)$, $(5, 6)$
17. ถ้ากำหนดสมการ $2x + 5y = 10$ แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง
- คู่อันดับ $(2.5, 1)$ อยู่บนกราฟของสมการ
 - คู่อันดับ $(0, 5)$ เป็นคู่อันดับที่อยู่บนกราฟของสมการและอยู่บนแกน x
 - คู่อันดับ $(0, 2)$ เป็นคู่อันดับที่อยู่บนกราฟของสมการและอยู่บนแกน y
 - กราฟของคู่อันดับเป็นส่วนของเส้นตรง เมื่อ x และ y เป็นจำนวนเต็ม

ใช้กราฟที่กำหนดให้ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 18-19

กราฟแสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อปล่อยวัตถุให้ตกจากที่สูง ระยะทางที่วัตถุตกจะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา



18. เวลาผ่านไปกี่วินาที วัตถุจึงตกถึงพื้นดิน

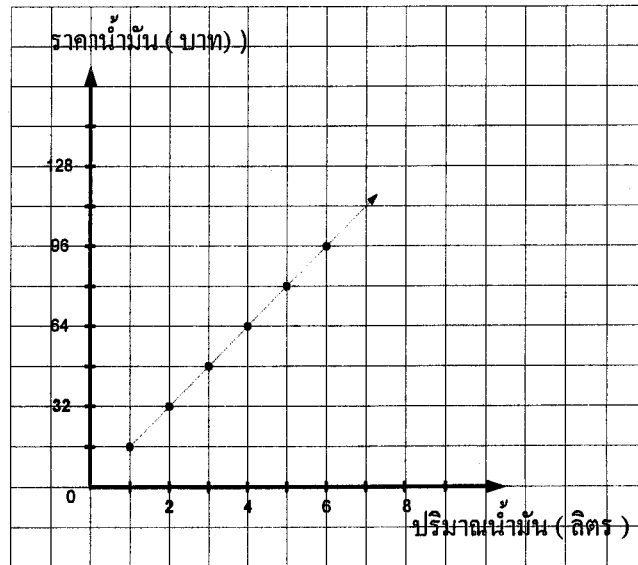
- ก. 2
- ข. 3
- ค. 4
- ง. 6

19. เมื่อเวลาผ่านไป 6 วินาที ระยะทางที่วัตถุตกมากกว่า ระยะทางที่วัตถุตกเมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาที กี่เมตร

- ก. 100
- ข. 130
- ค. 140
- ง. 160

ใช้กราฟที่กำหนดให้ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 20 - 21

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ น้ำมันเบนซิน กับราคาน้ำมัน เมื่อพ.ศ. 2546



20. ในปี พ.ศ. 2550 น้ำมันเบนซินราคาลิตรละ 33.10 บาท ถ้าซื้อน้ำมัน 1 ลิตรต้องจ่ายเงินเพิ่มขึ้นร้อยละเท่าไร

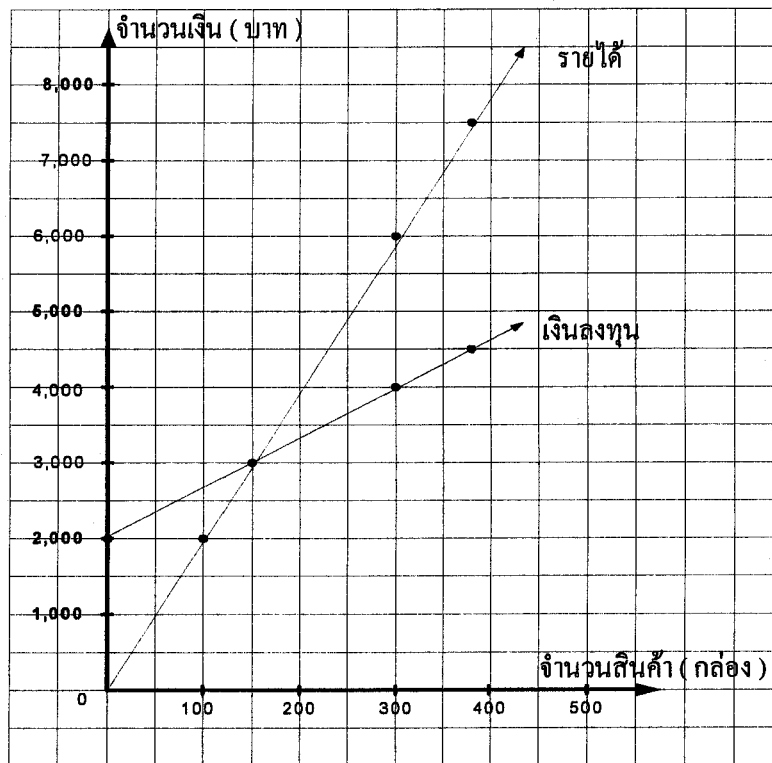
- ก. 100
- ข. 106.88
- ค. 108.85
- ง. 109.65

21. ถ้าสมชายมีเงิน 5,000 บาท จะซื้อน้ำมันได้มากที่สุดกี่ลิตร

- ก. 310 ลิตร
- ข. 312 ลิตร
- ค. 313 ลิตร
- ง. 314 ลิตร

ใช้กราฟที่กำหนดให้ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 22 - 25

กราฟแสดงความสัมพันธ์ของเงินลงทุนและรายได้จากการขายกล้วยอบน้ำผึ้ง ซึ่งเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแม่บ้านตำบลสุขสำราญ



22. ถ้ากลุ่มแม่บ้านผลิตกล้วยอบน้ำผึ้ง 150 กล่องแล้วข้อความในข้อใดเป็นจริง

- ก. กลุ่มแม่บ้านมีกำไรสูงสุด
- ข. กลุ่มแม่บ้านไม่มีกำไร
- ค. กลุ่มแม่บ้าน ใช้เงินลงทุนต่ำสุด
- ง. กลุ่มแม่บ้านมีกำไร 1000 บาท

23. ถ้าต้องการให้มีรายได้ 5,000 บาท กลุ่มแม่บ้านต้องผลิตสินค้าจำหน่ายกี่กล่อง

- ก. 200
- ข. 225
- ค. 250
- ง. 300

24. ถ้าขายกล้วยอบน้ำผึ้งได้ 300 กล่อง จะได้กำไรกี่บาท

ก. 2,000

ข. 2,250

ค. 2,500

ง. 2,750

25. กลุ่มแม่บ้านจำหน่ายกล้วยอบน้ำผึ้งราคาต่อกล่องกี่บาท

ก. 10

ข. 15

ค. 20

ง. 25

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เรื่อง คู่อันดับและกราฟ

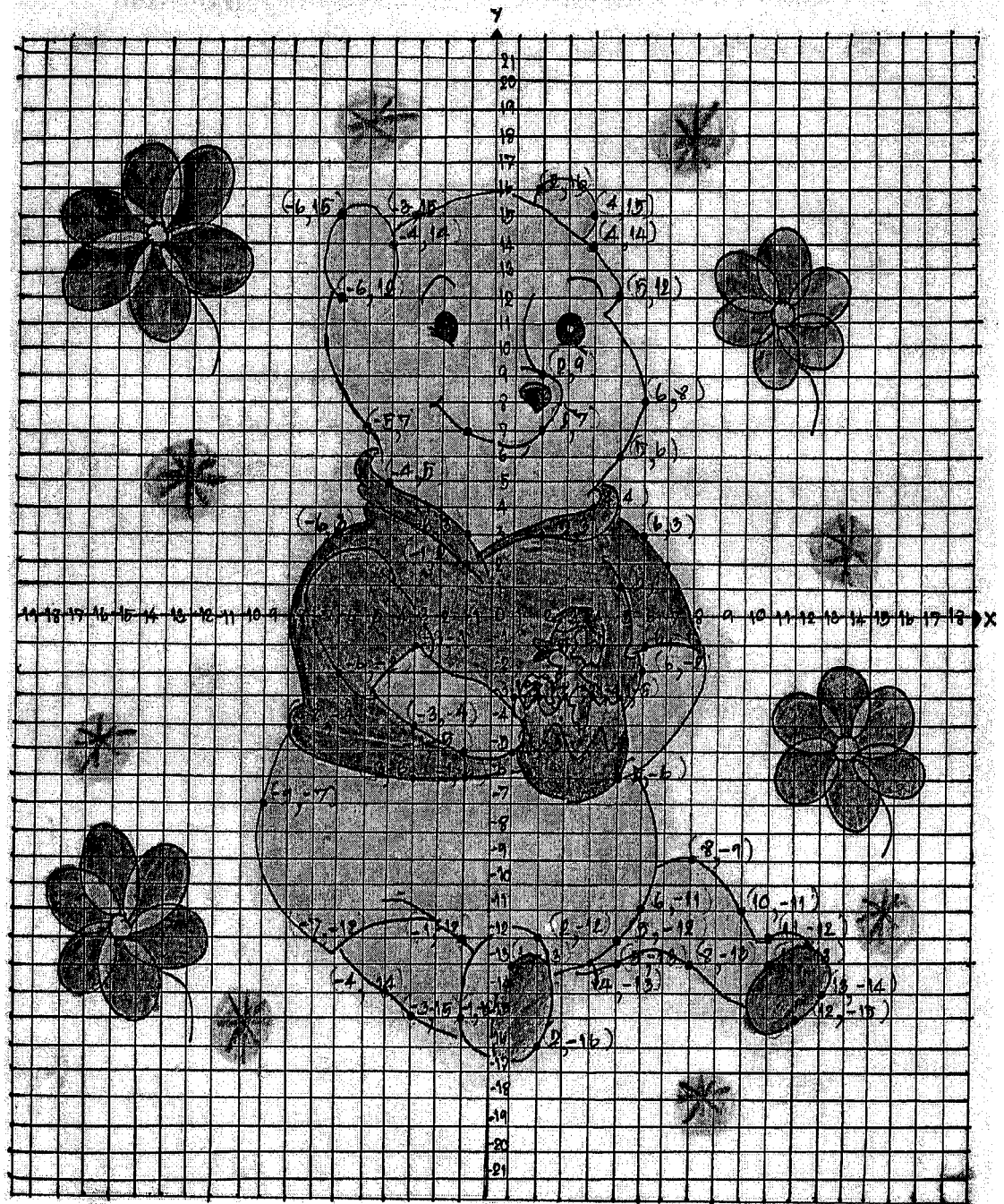
ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ก	14	ง
2	ข	15	ข
3	ง	16	ง
4	ง	17	ข
5	ข	18	ง
6	ก	19	ก
7	ก	20	ข
8	ง	21	ข
9	ง	22	ข
10	ค	23	ค
11	ก	24	ก
12	ค	25	ค
13	ข		

ภาคผนวก ง
ตัวอย่างผลงานของนักเรียน

อ.ณ. นิชิตก จ.นครศรีธรรมราช
ณ. 1/9 เลขที่ 32

ภาพสวยด้วยคอร์ดบ

ชื่อภาพ **หมี Pooh**



ความเมตตา ปราณี

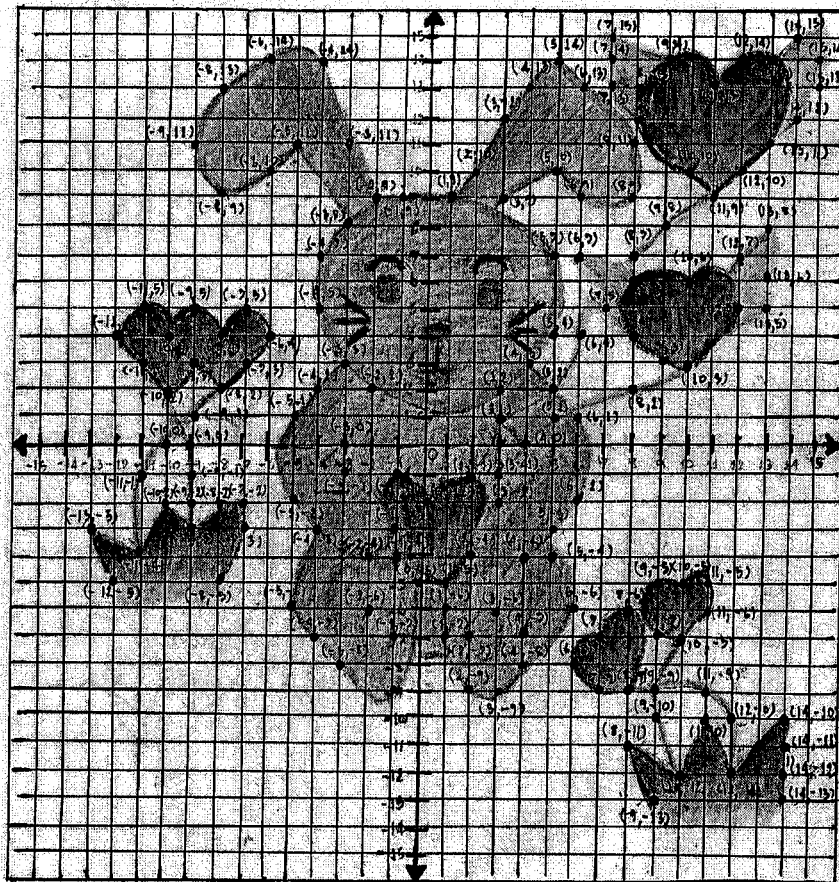
หนวดรูปที่ขึ้นที่มือ แสดงถึงความเมตตาปราณี ที่ดีหนักมือได้ยาก
ในตุ๊กตา ๓ สิ่งขาดขาดขาดขาด ที่ขาดความเมตตา ปราณี แทนชากเหมือน
ไม่ปราณี ไม่หนักมือ การมีน้ำหนักเป็นบราปเลียดท์ นนึ่งกรรูปนี้เพื่อสื่อ
ความหมายในต้นนลายคุณได้อรรถ ว่ายังมีอกแขนงมที่อยู่ที่ท่าพระคนชก
คือ ความเมตตาปราณี ความสะอาด

ผู้จัดทำ
ดร.บ. นริศก พันธ์สารมงคล
ธันวาคม ๒๕๖๑ เล่มที่ 32

๑
Mm

ภาพล้วยด้วยคอร์ดับ

ชื่อภาพ กระดานหม้อแห่งความรัก



คอร์ดับที่โดทั้งหมด คือ (-13, -3) (-12, -5) (-11, -4) (-10, -2) (-9, -3) (-8, -2) (-8, -5)
 (-7, -2) (-7, -5) (-9, -2) (-9, -1) (-11, -1) (-10, 0) (-9, 0) (-9, 1) (-10, 2) (-8, 2)
 (-11, 3) (-9, 3) (-7, 3) (-12, 4) (-10, 4) (-8, 4) (-6, 4) (-11, 5) (-9, 5) (-7, 5) (9, -13)
 (14, -13) (10, -12) (12, -12) (14, -12) (8, -11) (13, -11) (14, -11) (9, -10) (11, -10)
 (12, -10) (14, -10) (7, -9) (8, -9) (9, -9) (11, -9) (6, -8) (7, -7) (9, -7) (10, -7)
 (8, -6) (11, -6) (9, -5) (10, -5) (11, -5) (-4, 14) (-6, 14) (-8, 13) (-9, 11) (-8, 9) (-6, 10)
 (-5, 11) (-3, 11) (-2, 9) (-1, 9) (-3, 8) (-4, 7) (-4, 5) (-3, 3) (-4, 2) (-2, 2) (-5, 1) (-5, 0) (-3, -1) (-1, -

ชื่อภาพหน้า 3

ชื่อภาพ ถ่ายทอดข้อแห่งความรัก

มีกระต่ายน้อยตัวหนึ่ง อาศัยอยู่ในป่าแห่งความรัก มันเป็นคนร่าเริง

และสามารถทำให้นิสต์ทั่วทุกหนที่สิงตวงจากความรัก ส้มหวังได้ มันบอกว่า มันมีดวง

คู่ที่นำให้นิสต์ทุกหนที่มีความรักต่อกันได้ สัตว์ทุกตัวในป่าแห่งความรักจึงเรียก

กระต่ายน้อยตัวนี้ว่า กระต่ายน้อยแห่งความรัก

ผู้จัดทำ

ต.ญ. จิราภรณ์ อภินัด

ม. 1/9 เลขที่ 24

- (-5, -2) (0, -1) (-4, -3) (-1, -3) (-2, -4) (-1, -4) (0, -5) (-5, -6) (-2, -6) (-4, -7)
- (-1, -7) (-3, -8) (-1, -9) (14, 15) (7, 15) (15, 14) (13, 14) (12, 14) (9, 14) (7, 14)
- (5, 14) (15, 13) (11, 13) (8, 13) (7, 13) (6, 13) (4, 13) (14, 12) (8, 12) (3, 12)
- (13, 11) (8, 11) (12, 10) (10, 10) (5, 10) (2, 10) (11, 9) (8, 9) (6, 9) (3, 9) (1, 9)
- (13, 8) (9, 8) (12, 7) (8, 7) (6, 7) (5, 7) (13, 6) (10, 6) (8, 6) (13, 5) (12, 5)
- (7, 5) (8, 4) (6, 4) (5, 4) (10, 3) (9, 3) (1, 3) (8, 2) (5, 2) (3, 2) (6, 1)
- (5, 1) (3, 1) (4, 0) (3, -1) (2, -1) (6, -2) (3, -2) (5, -3) (3, -4) (4, -4)
- (2, -4) (1, -5) (6, -6) (3, -6) (1, -6) (4, -7) (2, -7) (1, -7) (4, -8) (3, -9)
- (2, -9)

กำหนดจุดตัดไขว้ของกราฟสองเส้น (2 จุดตัดไขว้)

1. กำหนดสมการเส้นตรง $y = 4x + 1$ ให้ x แทนค่าจากพหุคูณของ 1-5

x	1	2	3	4	5
y	5	9	13	17	21

$$y = 4(1) + 1 = 4 + 1 = 5 \quad \checkmark$$

$$y = 4(2) + 1 = 8 + 1 = 9 \quad \checkmark$$

$$y = 4(3) + 1 = 12 + 1 = 13 \quad \checkmark$$

$$y = 4(4) + 1 = 16 + 1 = 17 \quad \checkmark$$

$$y = 4(5) + 1 = 20 + 1 = 21 \quad \checkmark$$

กำหนดจุดตัดไขว้ของกราฟทั้งสองเส้นได้ $(1, 5) / (2, 9) / (3, 13) / (4, 17) / (5, 21)$

5

2. กำหนดสมการเส้นตรง $y = 5x - 4$ ให้ x แทนค่าจากพหุคูณของ 1 ถึง 6

x	1	2	3	4	5
y	1	6	11	16	21

$$y = 5(1) - 4 = 5 - 4 = 1 \quad \checkmark$$

$$y = 5(2) - 4 = 10 - 4 = 6 \quad \checkmark$$

$$y = 5(3) - 4 = 15 - 4 = 11 \quad \checkmark$$

$$y = 5(4) - 4 = 20 - 4 = 16 \quad \checkmark$$

$$y = 5(5) - 4 = 25 - 4 = 21 \quad \checkmark$$

กำหนดจุดตัดไขว้ของกราฟทั้งสองเส้นได้ $(1, 1) / (2, 6) / (3, 11) / (4, 16) / (5, 21)$

5

กำหนดสมการเส้นตรง

กิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 3
 “กิจกรรมสะท้อนคู่อันดับกับการพับกระดาษ”

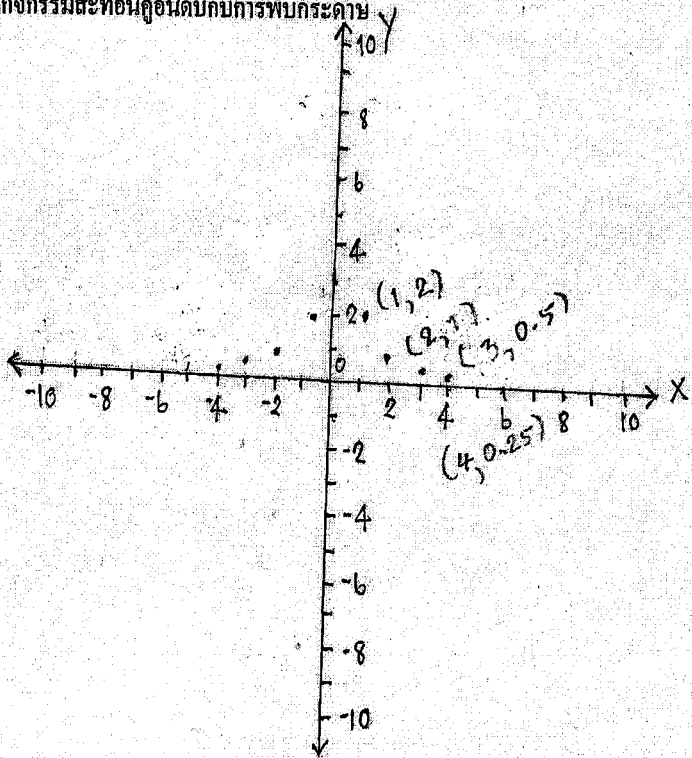
ชื่อกลุ่ม 5 สุนัข

สมาชิกในกลุ่ม

1. ประธาน ชื่อ สุพิชชา วรต์ชานา ณ. สุขธนา ชั้น.1/9 เลขที่ 47
2. เลขานุการ ชื่อ ศุภินชา เกียรติกลาง ชั้น.1/9 เลขที่ 44
3. กรรมการ ชื่อ ศัตถพรุณีย์ อาริษาณ ชั้น.1/9 เลขที่ 37
4. กรรมการ ชื่อ นิธิมา ศิวล่อน ชั้น.1/9 เลขที่ 31
5. กรรมการ ชื่อ อ้นพนม อินทร์ทรง ชั้น.1/9 เลขที่ 39

ผลงาน กิจกรรมสะท้อนคู่อันดับกับการพับกระดาษ

X	1	2	3	4
Y	2	1	0.5	0.25



คู่อันดับ $(1, 2), (2, 1), (3, 0.5), (4, 0.25)$

คู่อันดับสะท้อน $(-1, 2), (-2, 1), (-3, 0.5), (-4, 0.25)$

กิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 5

“กิจกรรมดูอันดับกับการซื้อ”

ชื่อกลุ่ม Valentine day

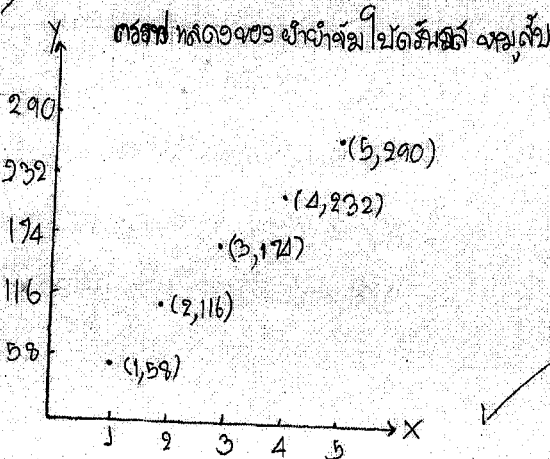
สมาชิกในกลุ่ม

1. ประธาน ชื่อ ด.ช. ดัสสิณศ พศลัว ชั้น 1/ค เลขที่ 3
2. เลขานุการ ชื่อ ด.ช. สุเมธ สุริทานต์ ชั้น 1/ค เลขที่ 14
3. กรรมการ ชื่อ ด.ญ. รวณรัตน์ อ่าง ชั้น 1/ค เลขที่ 12
4. กรรมการ ชื่อ ด.ญ. สุวิมล ชูวาท ชั้น 1/ค เลขที่ 45

ผลงาน กิจกรรมดูอันดับกับการซื้อ

ชนิดของสินค้าที่เลือก คือ ข้าวไข่ต้มไปตีพิมพ์ใส่ถุง

9. กำหนดให้ x จำนวนสินค้าและ y ราคาสินค้า
 โจทย์ให้ $x \times 59 = y$



ตาราง แสดงข้อมูล ข้าวไข่ต้มไปตีพิมพ์ใส่ถุง

x	1	2	3	4	5
y	59	116	174	232	290

กำหนด ค่าของ x และ y จากตารางข้างต้น แล้วเขียนสมการเชิงเส้นที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง x และ y และหากราฟของสมการนี้

วิธีแก้: กำหนด x เป็นตัวแปรอิสระ และ y เป็นตัวแปรตาม จากโจทย์ให้ $x \times 59 = y$

จบ

๑๒

กิจกรรมเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่ 5
 “กิจกรรมคู่ขนานกับการซื้อ”

ชื่อกลุ่ม ๒๖/๑๖ Y

สมาชิกในกลุ่ม

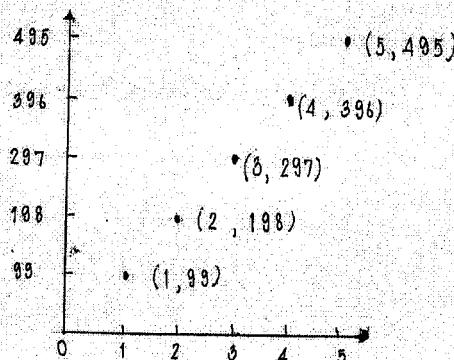
1. ประธาน ชื่อ ศ.ญ. ศิมภัทราวรรณ โศภณพงษ์ ชั้น ผ.1๒ เลขที่ 21
2. เลขานุการ ชื่อ ศ.ญ. วาณิชรา สง่าคำ ชั้น ผ.1๑ เลขที่ 10
3. กรรมการ ชื่อ ศ.ญ. ศุภาณี สุทนต์ ชั้น ผ.1๑ เลขที่ 26
4. กรรมการ ชื่อ ศ.ญ. วรวิ วงศ์จันทร์เจริญ ชั้น ผ.1๑ เลขที่ ๑๑

ผลงาน กิจกรรมคู่ขนานกับการซื้อ

ชนิดของสินค้าที่เลือกคือ เมล็ดโพสแดง ๑๑ บาท ๒) 1 กิโลกรัม 14 บาท

เงิน $99 \times x - y$

X	1	2	3	4	5
y	99	198	297	396	495

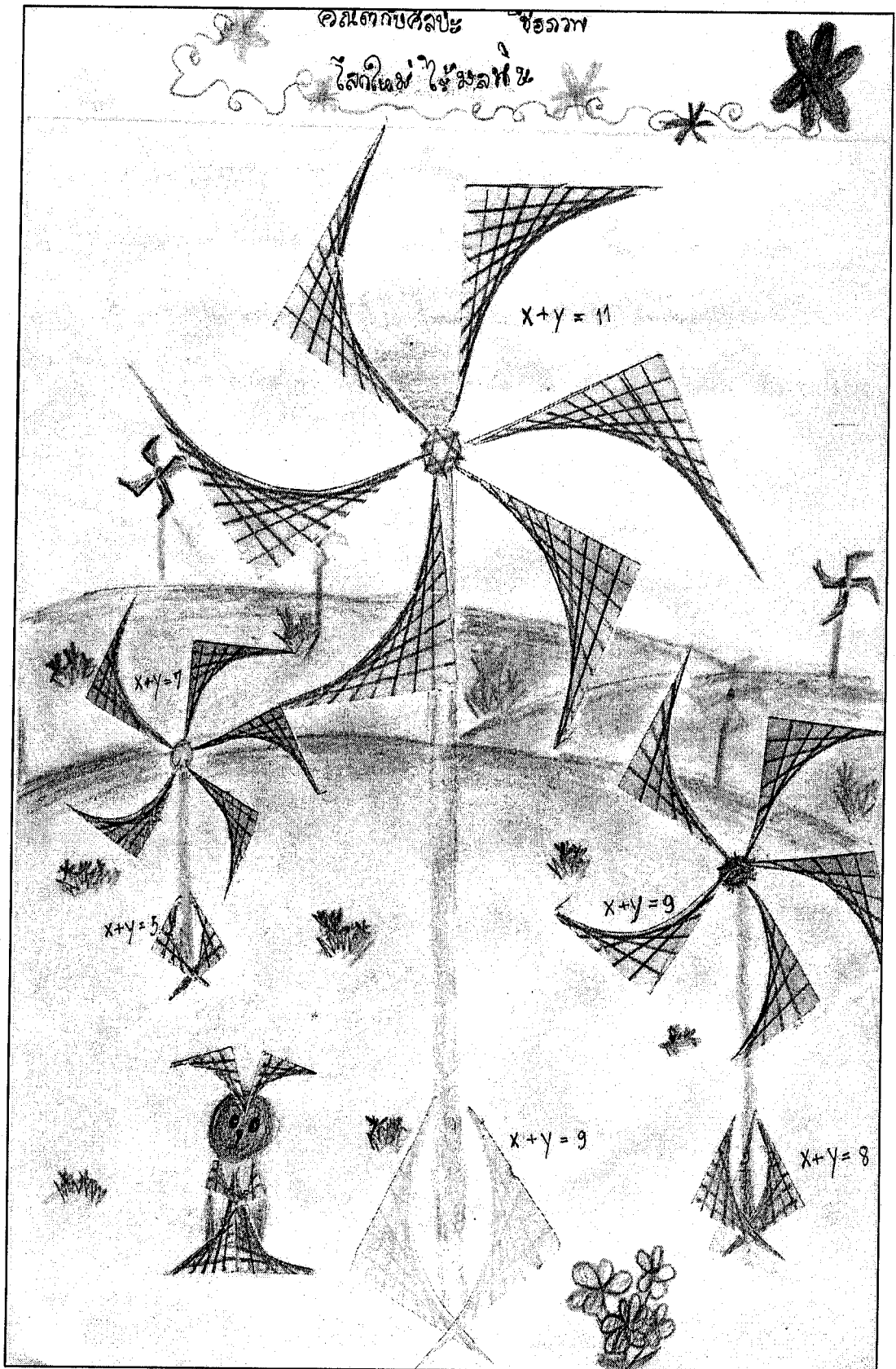


คุณค่าทางโภชนาการ

ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต ให้พลังงานแก่ร่างกาย
 ช่วยให้ร่างกายมีภูมิต้านทาน

วิธีประหยัดคือ

ควรรวทานผลไม้ตามฤดูกาล

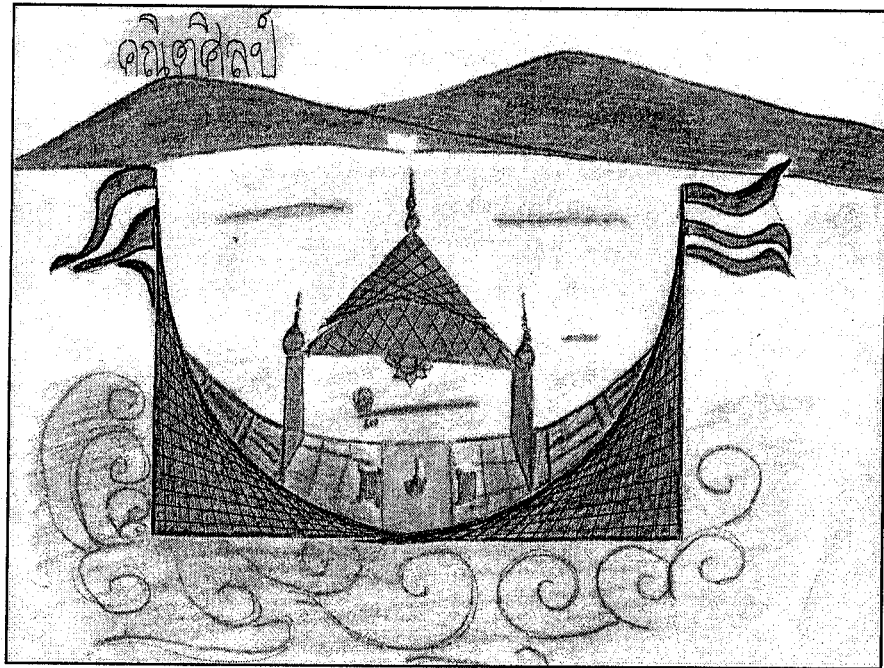


ก.ญ. สุพิชชา ฉลวดนา น. ๑๖๖๖๖ ใน ม.๑๐
เลขที่ 47

โลกในมือเรา

ความหมายของภาพก็คือ การใช้พลังงานลมให้เป็นประโยชน์โดยการทำกังหันลมใน
มาเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้าใช้เองเพียงเท่านี้เราก็ไม่ต้องพึ่งพำนักที่ตองหันมาแต่ตา
ในการผลิตไฟฟ้าที่ตองเผลอเงิน และเราข่งสภาพการผลิตไฟฟ้าใช้เองได้อีกด้วย





ชื่อ ภาพ **เรือใหญ่ในท่าลพบุรี**

ในอดีตกษัตริย์ไทยในสมัยก่อนนิยมใช้เรือเป็นพาหนะ
 เดินทางสัญจรไปมาทางน้ำอันเป็นที่มาของชื่อ "เรือ" ซึ่งเรือลำนี้
 ของท่าลพบุรีมีลักษณะพิเศษที่ต่างจากเรือลำอื่นคือ

ด.ช. คณิน วรศักดิ์ อ. 1/9 เลขที่ 22

๑
 ๗/๗/๖๖

ชื่อ น.ญ. นิตยา พันธสารานุกูล ส.1/อ.เลขที่ 3

คณิตศิลป์

รูปภาพ เปรียบเหมือนหัวใจเดียวในดวงจันทร์

$$x+y=11$$

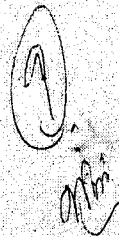


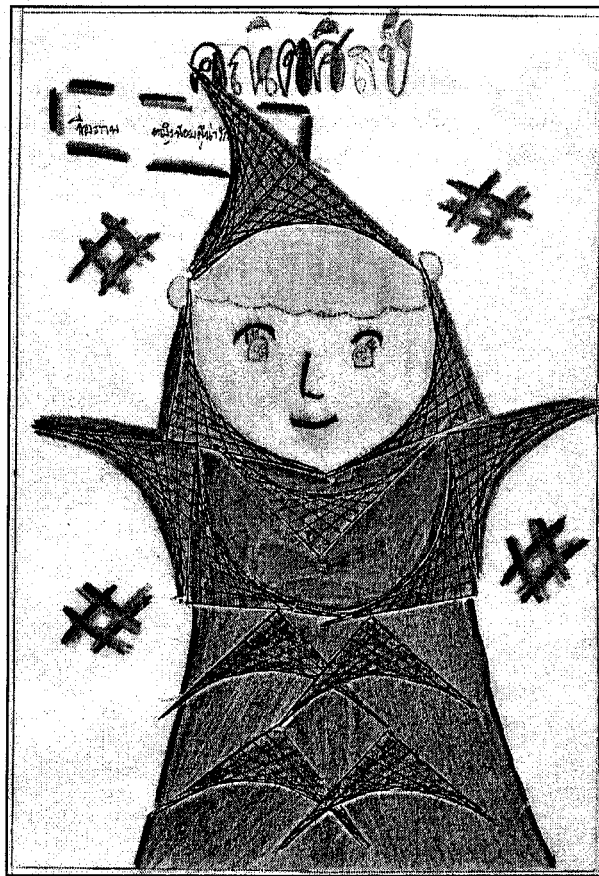
บรรยาย

สมัยราชันย์หรือ มีหนังสือหากทำไว้จำถ้ามีเครื่องหมายเหมือนนางแอ่นอด เพื่อเสกให้
ทุกคนในโลกไม่ว่าคนไหนจะไปไหนก็ตาม ในมีกรรมสาร สามัคคีกัน แลรักกัน
ออกจากโลกก็ได้ในได้สิ่งใดจะมี เช่น ออกจากโลกนี้แล้วนรกนรกนรกนรก
แลชดชดนั้นหมดสิ้น แลได้ไม่เจตนาด้วย ได้พักผ่อนเสียที แลเพื่อออกมาจากที่แล้ว
แลออกจากโลกนี้ทุกคนทำแต่ความดีของตน เพื่อเกิดในที่ดีของนางพรหมชาไทย

ผู้จัดทำ

ดร. น. สิริวิมล
กรม 1/๑ เลขที่ 32





บทสัมภาษณ์ผู้นำ

บทสัมภาษณ์ผู้นำ ผู้นำที่มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล มีความสามารถที่เยี่ยมยอด มีใจรักในงานที่ทำ มีความซื่อสัตย์สุจริต มีคุณธรรมและจริยธรรม มีบุคลิกภาพที่น่าเชื่อถือ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีภาวะผู้นำที่เข้มแข็ง มีจิตใจที่มุ่งมั่น มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล มีความสามารถที่เยี่ยมยอด มีใจรักในงานที่ทำ มีความซื่อสัตย์สุจริต มีคุณธรรมและจริยธรรม มีบุคลิกภาพที่น่าเชื่อถือ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีภาวะผู้นำที่เข้มแข็ง มีจิตใจที่มุ่งมั่น

จัดทำโดย
 ศิริพร คำคุ้ม
 ๒๐/๑๑/๒๕๖๓

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวพัทธนันท์ ชูดวงแก้ว
วัน เดือน ปีเกิด	29 กรกฎาคม 2496
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี
ประวัติการศึกษา	การศึกษาระดับบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี
ตำแหน่ง	ครู คศ. 3