

5007

**ผลการจัดกิจกรรมโครงการที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้
ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส**

นางสาวชุติมา สุวรรณศรี

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2551

**The Effects of Project Activities on Mathematical Connection Ability
of Lower Secondary Students at Rukthai School
in Narathiwat Province**

Miss Chutima Suwanasri

**An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction
School of Educational Studies
Sukhothai Thammathirat Open University**

2008

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดกิจกรรม โครงการที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยง
ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส

ชื่อและนามสกุล นางสาวชุตินา สุวรรณศรี

แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ
ฉบับนี้แล้ว

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ลินทรต้นศิริกุล)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ อนุมัติให้รับการศึกษา
ค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

วันที่ 9 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2551

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดกิจกรรมโครงการที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยง
ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส

ผู้ศึกษา นางสาวชุติมา สุวรรณศรี **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล **ปีการศึกษา** 2551

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลังการจัดกิจกรรมโครงการ

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัด
นราธิวาสที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 8 คน ได้มาโดยวิธีการเลือก
แบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมโครงการ
คณิตศาสตร์ (2) แบบประเมินโครงการคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง
คณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ หลังการจัด
กิจกรรมโครงการ ของนักเรียน อยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ กิจกรรมโครงการ การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความกรุณาอย่างยิ่งของ
รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เนาว์เย็นผล รองศาสตราจารย์ ดร.กัญจนา ลิขิตนศิริกุล และ
รองศาสตราจารย์อุษาวดี จันทรสุนธิ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ ให้คำปรึกษา ติดตามการศึกษา
ค้นคว้าอิสระในครั้งนี้อย่างใกล้ชิด นับตั้งแต่เริ่มจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาตรวจสอบ แก้ไข ให้คำชี้แนะที่เป็น
ประโยชน์ในการแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องมือวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนรักไทย ตลอดจนคุณครูทุกท่านที่
กรุณาให้ความสะดวก สนับสนุนและช่วยเหลือให้การทดลองเป็นไปด้วยความเรียบร้อยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำลังใจ ให้คำแนะนำ รวมทั้งสนับสนุนด้าน
เงินทุนการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมมาธิราชทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ อบรมสั่งสอนด้วยความเมตตา คุณค่า
และประโยชน์ทั้งหลายที่ได้รับจากการวิจัย ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่บิดา มารดา และ
คณาจารย์ทุกท่าน

ชุติมา สุวรรณศรี

ตุลาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงการ	7
ความรู้เกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	40
รูปแบบการวิจัย	40
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	40
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	41
การเก็บรวบรวมข้อมูล	45
การวิเคราะห์ข้อมูล	45
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	46
ผลการศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	46
ข้อสรุปจากการจัดกิจกรรม โครงการ	48
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	52
สรุปการวิจัย	52
อภิปรายผล	53
ข้อเสนอแนะ	55
บรรณานุกรม	57

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	61
ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรม โครงการ	62
ข แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ	64
ค แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมิน โครงการ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์	221
ง ผลงานนักเรียน	230
ประวัติผู้ศึกษา	256

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดแผนการจัดการกิจกรรมโครงการ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	41
ตารางที่ 4.1 คำร้อยละ ของความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในประเด็นต่างๆ	46
ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินโครงการ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์	47

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ เป็นเครื่องมือที่นำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานของการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท และเป็นที่ยอมรับกันว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียน ให้สามารถคิดได้อย่างมีระบบ มีเหตุผล และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาอื่นๆ ได้ด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2545: 12) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่กำหนดความมุ่งหมายและหลักการไว้ว่า การจัดการศึกษาในส่วนการจกักระบวนการเรียนให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน มีการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญเหตุการณ์ การประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้รู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น โดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วน สมดุลกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกัน จากสื่อการเรียนการสอนและวิทยาการประเภทต่างๆ จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนตระหนัก เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้รู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น ใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง โดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ และในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2545 ก :184-185) กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้น

ได้จากแหล่งต่าง ๆ กัน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องรอรับความรู้จากผู้สอนแต่ฝ่ายเดียว ผู้เรียนอาจจะค้นคว้าด้วยตนเอง เช่น การทำโครงการคณิตศาสตร์ หรืออาจจะศึกษาจากบทเรียนที่ผู้สอนเตรียมให้ ผู้สอนอาจจะเตรียมสื่อ สิ่งพิมพ์ สื่อประเภทวัสดุประดิษฐ์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน แต่ผู้เรียนจะต้องศึกษาและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเท่าที่จะสามารถทำได้ (ยุพิน พิพิธกุล 2543 : 27)

การที่นักเรียนได้ทำโครงการคณิตศาสตร์ควบคู่กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นับว่าสอดคล้อง พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 กล่าวว่า “หลักการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ” (กรมวิชาการ 2545: 13-14) นอกจากนี้ การทำโครงการคณิตศาสตร์ยังเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง โดยนำความรู้ ประสบการณ์ จากการเรียนคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงความรู้ในวิชาอื่น ๆ ในชีวิตประจำวัน แต่ทั้งนี้ธรรมชาติของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน และลักษณะโครงสร้างที่แน่นอน และลักษณะโครงสร้างที่เป็นเหตุเป็นผล สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ จึงยากต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจ จึงเป็นสาเหตุให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร (ยุพิน พิพิธกุล 2530 อ้างถึงใน ศิริเพ็ญ ประกอบดี 2548 : 2) ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่สำคัญสำหรับครูที่จะต้องปฏิรูปการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยค้นหาวิธีการต่าง ๆ ในการเรียนรู้ และในการเรียนรู้แต่ละครั้ง จำเป็นต้องอาศัยความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเรื่องใหม่ทุกครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอ ที่จะเชื่อมโยงไปสู่เรื่องใหม่ ทำให้เรียนเรื่องใหม่ด้วยความเข้าใจรวดเร็ว ดังที่สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM 2000 อ้างถึงใน ศิริเพ็ญ ประกอบดี 2548 : 2) ได้กล่าวว่า ทิศทางของคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาต้องเป็น การเชื่อมโยงระหว่างวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น และต้องใช้เป็นหาในชีวิตประจำวันเป็นเนื้อหา ในการพัฒนาวิชาคณิตศาสตร์

โรงเรียนรักไทยเป็นโรงเรียนหนึ่งที่ได้เล็งเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ เน้นการจัดประสบการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ ลงมือปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ ตามความสนใจ และตอบปัญหาที่ตนเองสนใจได้ โดยใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้การทำโครงการเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน แนวทางหนึ่งของการส่งเสริมการจัดกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือการให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทำโครงการ การจัดทำโครงการจะช่วยส่งเสริม

นักเรียนให้คิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบ เป็นขั้นตอน และยังช่วยให้เห็นความเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง กับคณิตศาสตร์ด้วยกัน และกับศาสตร์อื่น ๆ ตลอดจนช่วยสร้างนิสัย การศึกษาค้นคว้าและการนำเสนอแนวคิดของตนให้ผู้อื่นเข้าใจได้

จากจุดมุ่งหมาย หลักการ และแนวทางการจัดการศึกษา ดังกล่าว เป็นแรงจูงใจให้ ผู้วิจัย จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ ทั้งนี้เพื่อศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยง ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน หลังการจัดกิจกรรมโครงการ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้
เพื่อศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลังการจัดกิจกรรมโครงการ

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัด
นราธิวาส

3.2 ตัวแปรในการวิจัย ประกอบด้วย

4.4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมโครงการ

4.4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3.3 ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ระดับชั้นชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่ง
ประกอบด้วย การบวกจำนวนเต็ม อัตราส่วนและร้อยละ และพื้นที่ผิวและปริมาตร

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ใช้เวลาในการทดลองโดยการจัดกิจกรรมโครงการ จำนวน 10 แผนการจัดการเรียน
จำนวน 16 ชั่วโมง และกำหนดดำเนินการทำโครงการ เป็นระยะเวลา 30 วัน ในภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2551

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 โครงการ หมายถึง กิจกรรมที่นักเรียนได้เลือกทำ ได้คิดอย่างอิสระ ค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเองในเรื่องใดเรื่องหนึ่งทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้เรียนสนใจ อยากรู้ เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความรู้ หลักการ แนวคิดหรือทฤษฎีทางคณิตศาสตร์

4.2 การจัดกิจกรรมโครงการ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมโครงการ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
2. กำหนดโครงสร้างของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมโครงการ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
3. เขียนคำชี้แจงของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
4. กำหนดรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายชั่วโมง

4.3 ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงความรู้ สถานการณ์ แนวคิดหรือเนื้อหาต่าง ๆ และเชื่อมโยงความรู้ กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ อีกทั้งสามารถนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์ เรื่องราวที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน หรือสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ได้

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 ผลจากการวิจัยจะเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมโครงการ และพัฒนากิจกรรมโครงการ สำหรับครูผู้สอนเพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการอันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

5.2 เป็นแนวทางแก่ผู้ที่สนใจในการศึกษา ค้นคว้า และวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม
โครงการ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นความรู้ในการจัดกิจกรรมโครงการที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยครอบคลุมด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงการ
 - 1.1 ความหมายของโครงการ
 - 1.2 ลักษณะของโครงการ
 - 1.3 ประเภทของโครงการ
 - 1.4 ขั้นตอนการทำโครงการ
 - 1.5 ประโยชน์ของโครงการ
 - 1.6 รูปแบบของโครงการ
 - 1.7 การประเมินผลโครงการ
2. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของการเชื่อมโยง
 - 2.2 มาตรฐานของการเชื่อมโยง
 - 2.3 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 2.4 การสอนคณิตศาสตร์โดยการเชื่อมโยง
 - 2.5 บทบาทของครูในการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยง
 - 2.6 ลักษณะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงการงาน

1.1 ความหมายของโครงการงาน

จากการศึกษา พบว่า สุพล วังสินธ์ (2543 : 11) กล่าวว่า โครงการงาน เป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา ตำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้นแนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

อุดมศักดิ์ ธนะกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543 : 17) กล่าวว่า โครงการงาน หมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้นแนะนำ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด

ลัดดา ภูเกียรติ (2544 : 27) กล่าวว่า โครงการงานเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนที่อยากจะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือหลายสิ่งที่ยสงสัย และอยากรู้คำตอบให้ชัดเจน หรือต้องการรู้ในเรื่องให้มากกว่าเดิม โดยใช้ทักษะกระบวนการ และวิธีแก้ปัญหาหลาย ๆ ด้าน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2545 : 67) ให้ความหมายว่า โครงการงาน หมายถึง งานที่ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อที่ผู้สนใจ ผู้เรียนจะต้องฝึกกระบวนการทำงานอย่างมีขั้นตอน คือวางแผนการดำเนินงานด้วยการเขียนโครงการงานเสนอผู้สอน

จากการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่า โครงการงานเป็นการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อตอบปัญหาที่ยสงสัย ด้วยการศึกษาค้นคว้า เพื่อหาคำตอบ โดยการทำงานอย่างมีระบบ สรุปผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ภายใต้อำนาจแนะนำ ดูแลจากครู และสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตจริงได้

1.2 ลักษณะของโครงการงาน

จากการศึกษา พบว่า นักวิชาการกล่าวถึงลักษณะของโครงการงานไว้ ดังนี้ สมคิด สร้อยน้ำ (2540 : 784) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของโครงการงาน ได้ดังนี้

1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจ สนใจ สงสัย ต้องการหาคำตอบ

2. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ มีระบบ ครอบคลุมกระบวนการ
3. เป็นการบูรณาการการเรียนรู้
4. นักเรียนใช้ความสามารถหลายได้
5. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
6. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึก ด้วยวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
7. เป็นการแสวงหาความรู้ และสรุปความรู้ด้วยตนเอง
8. มีการนำเสนอโครงการด้วยวิธีที่เหมาะสมในด้านกระบวนการ และผลงานที่ค้นพบ
9. ข้อมูลพบ สิ่งที่ค้นพบ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า (มปป. : 20) กล่าวถึงลักษณะโครงการ ดังนี้

1. นักเรียนมีคำถาม หรือข้อสงสัยเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
2. นักเรียนกำหนดหัวข้อเรื่องด้วยตนเอง
3. นักเรียนกำหนดวิธีการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาคำตอบ
5. ครูเป็นที่ปรึกษาแนะนำ

1.3 ประเภทของโครงการ

จากการศึกษา พบว่า ชูพิน พิพิธกุล (2550 : 21-22) แบ่งโครงการคณิตศาสตร์เป็น 3 ประเภท มีรายละเอียดดังนี้

1. โครงการเชิงประวัติศาสตร์ เป็นโครงการในรูปแบบเอกสาร โครงการนี้ จะต้องใช้แหล่งอ้างอิงจำนวนมาก เช่น ห้องสมุด ศูนย์วิทยบริการ เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต ฯลฯ ซึ่ง อาจจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประวัติของนักคณิตศาสตร์ เช่น ประวัติอาร์คิมิดีสและยูคลิด ประวัติของ จำนวนและตัวเลข ประวัติการพัฒนาของคณิตศาสตร์ ประวัติการค้นพบสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับ คณิตศาสตร์ เป็นต้น

2. โครงการตามสาระการเรียนรู้ (ด้านความรู้) เช่น จำนวน พีชคณิต เรขาคณิต การวัด สถิติและความน่าจะเป็น แคลคูลัส คณิตศาสตร์เต็มหน่วย โครงการลักษณะนี้ จะใช้ความรู้ด้านเนื้อหามาพิจารณาโดยตรง ตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนับสอง จำนวนกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับทั้งสองนั้น การตรวจสอบอนุกรมคอนเวอร์เจนต์

และไดเวอร์เจนต์ หรืออาจจะทำในลักษณะต่าง ๆ แล้วใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์มาเกี่ยวข้องโดยตรง เช่น รูปไหนมีพื้นที่มากที่สุด เป็นต้น

3. โครงการประยุกต์ใช้ ผู้ทำโครงการจะต้องสามารถเชื่อมโยงความรู้ แนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ เช่น การออกแบบลายกระเบื้องปูพื้นโดยใช้รูปเรขาคณิต โมบายรูปเรขาคณิต การบรรจุกล่อง ค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน (ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าโทรศัพท์) ค่าใช้จ่ายในการเล่นกีฬา การจัดผังบ้าน การจัดจราจรในโรงเรียน ค่าเลี้ยงดูสัตว์ การซื้อหรือการเช่า มหัศจรรย์ของคณิตศาสตร์ การสมมาตรตามธรรมชาติ คนตรีกับคณิตศาสตร์ การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตวิทยา เกมโอและเอ็กซ์ เกมก้านไม้จิกไฟ การเล่นเกมกรุก กลคณิตศาสตร์ กลไม้ ฯลฯ

จิราภรณ์ ศิริทวี (2542 : 34) ได้แบ่งโครงการออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. โครงการอิสระ โครงการอิสระจะไม่มีกรอบจำกัดขอบเขตใด ๆ ให้แก่นักเรียนเลย นักเรียนจะทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับวิชาใด เนื้อหาใดตามที่นักเรียนอยากรู้ก็ได้ หรือโครงการนั้นอาจมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์หรือต้องใช้ความรู้ความสามารถจากหลากหลายสาขาวิชา ก็ได้ โครงการอิสระจะมีข้อดีที่ไม่ปิดกั้นความอยากรู้อยากเห็นใด ๆ ของนักเรียน นักเรียนจะได้คิดกว้าง คิดไกล ได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน

2. โครงการตามสาระการเรียนรู้ เป็นโครงการที่บูรณาการความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในกลุ่มสาระการเรียนรู้เป็นพื้นฐานในการกำหนดโครงการ และการปฏิบัติค้นหาเพิ่มเติมศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2543 : 200-201) แบ่งโครงการออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. โครงการประเภทสำรวจ โครงการประเภทนี้ไม่ต้องมีสมมติฐาน และตัวแปร การเก็บรวบรวมข้อมูลอาจเป็นการสำรวจในภาคสนาม หรือในธรรมชาติ หรือนำมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ นอกจากนั้นการสำรวจรวบรวมข้อมูล อาจบ่งชี้ที่มาของปัญหาเพื่อนำไปศึกษาทดลองคือ ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ เช่น

- 1) การสำรวจสัตว์เลี้ยงในท้องถิ่น
- 2) การสำรวจปัญหาในการประกอบอาชีพ
- 3) การสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนในการเข้าค่ายลูกเสือเนตรนารี
- 4) การสำรวจต้นไม้ในโรงเรียน เช่น ใบไม้หลากสี

2. โครงการประเภททดลอง เป็นโครงการที่มีลักษณะการออกแบบทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่งโดยควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ด้วยโครงการประเภทนี้นักเรียนจะเริ่มตั้งแต่

กำหนดคำถามที่ต้องการคำตอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดแหล่งข้อมูลที่จะศึกษา ปฏิบัติการหาข้อมูล เพื่อตอบคำถาม รวบรวมข้อมูลนำมาสรุปเป็นองค์ความรู้ ขั้นตอนที่ปฏิบัติเป็นกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์ ตัวอย่างโครงการประเภททดลอง

- 1) การทำยากันยุงจากตะไคร้หอม
- 2) การเลี้ยงเปิดเตศด้วยสาหร่ายผสมรำข้าว
- 3) การผลิตยาสระผมด้วยพืชในท้องถิ่น

3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ เป็นโครงการการประดิษฐ์สิ่งใดสิ่งหนึ่ง เครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์เพื่อใช้สอยต่าง ๆ สิ่งประดิษฐ์นี้อาจคิดขึ้นมาใหม่ หรือปรับปรุง จากเดิม มีการกำหนดตัวแปรที่จะศึกษา และทดลองประสิทธิภาพของชิ้นงาน ตัวอย่างโครงการ ประเภทสิ่งประดิษฐ์

- 1) เครื่องคัฟี่เสือกกลางคืน
- 2) เครื่องมือจับสัตว์น้ำจืด
- 3) เครื่องมือสอยผลไม้

ถัดมา ภูเก็ต (2544 : 30-31) ได้กำหนดประเภทของโครงการทั่วไปไว้ ดังนี้

1. โครงการเกี่ยวกับการสำรวจ (Exploration Project) เช่น การศึกษานอกสถานที่เพื่อเป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์
2. โครงการสร้างสิ่งสำเร็จรูปหรือการสร้างวัสดุ (Material Project) เช่น การสร้างอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการเรียนวิชาศิลปะปฏิบัติ เป็นต้น
3. โครงการเกี่ยวกับการเล่น (Play Project) เช่น การเล่นเกม การแสดงละคร วรรณคดีและอื่น ๆ
4. โครงการฝึกทักษะและการเรียนรู้ (Skill and Learning Project) เช่น การฝึกทักษะการพูด หรือทักษะการเขียน เป็นต้น
5. โครงการแก้ปัญหา (Intellectual or Problem Solving Project) เช่น การวางโครงการและการดำเนินการแก้ปัญหา เกี่ยวกับความสะอาด การดูแลรักษาต้นไม้ เป็นต้น

สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า (มปป. : 23) ได้แบ่งโครงการออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โครงการอิสระ โครงการอิสระจะไม่มีกำกวดขอบเขตใด ๆ ให้แก่นักเรียนเลย นักเรียนจะทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับวิชาใด เนื้อหาใดตามที่นักเรียนอยากทำก็ได้ หรือโครงการนั้นอาจมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์หรือต้องใช้ความรู้ความสามารถจากหลากหลายสาขาวิชา ก็ได้ โครงการอิสระจะมีข้อดีที่ไม่ปิดกั้นความอยากรู้อยากเห็นใด ๆ ของนักเรียน นักเรียนจะได้ คิดกว้าง คิดไกล ได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน

2. โครงการตามสาระการเรียนรู้ เป็นโครงการที่ครูจะจำกัดขอบเขตเนื้อหาให้อยู่ในเรื่องที่เรียน ขอบเขตอาจมีความกว้าง ครอบคลุมเพียงไรขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ เช่น ครูต้องการให้นักเรียนศึกษาอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับเรื่องปริมาตร ก็สามารถกำหนดให้นักเรียนทำโครงการเกี่ยวกับเรื่องปริมาตรได้ หรือครูภาษาไทยต้องการให้นักเรียนทำโครงการที่เกี่ยวกับวิชาภาษาไทย นักเรียนก็จะทำโครงการเรื่องใดก็ได้ที่มีเนื้อหาส่วนใหญ่เกี่ยวกับวิชาภาษาไทย

แต่อย่างไรก็ตาม โครงการตามสาระการเรียนรู้ แม้ครูจะจำกัดขอบเขตเนื้อหาไว้ แต่งานของนักเรียนอาจไปเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับเนื้อหาอื่น หรือวิชาอื่นด้วยก็ได้ เพราะความรู้ต่าง ๆ ในโลกนี้ล้วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1.4 ขั้นตอนการทำโครงการ

จากการศึกษา พบว่า อุคมศักดิ์ ธนะกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543 : 18-20) ได้แบ่งขั้นตอนการทำโครงการออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. การคิดและเลือกหัวเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา

เป็นขั้นตอนอันดับแรกที่สำคัญที่สุด และยาวที่สุด ผู้เรียนจะต้องคิดและเลือกหัวเรื่องของโครงการด้วยตนเองว่าอยากจะทำอะไร ทำไมจึงอยากศึกษา หัวเรื่องของโครงการมักจะได้มาจากปัญหา คำถามหรือความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ของผู้เรียนเองอันสืบเนื่องมาจากความสงสัย การเรียนในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียนหรือจากสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว การอภิปรายซักถามร่วมกับผู้อื่น เช่น ครู เพื่อน หรือการอ่านหนังสือ เอกสารต่างๆ รวมทั้งจากรายการวิทยุ โทรทัศน์ การชมงานแสดงโครงการวิทยาศาสตร์ งานอดิเรก หัวเรื่องของโครงการควรเฉพาะเจาะจงและชัดเจน เมื่อใครได้อ่านชื่อเรื่องแล้วควรเข้าใจและรู้เรื่องว่าโครงการนี้ทำอะไร นอกจากนี้การกำหนดหัวเรื่องของโครงการควรคำนึงถึงความเหมาะสมของระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ งบประมาณ ระยะเวลา ความปลอดภัยและแหล่งความรู้ที่จะศึกษาค้นคว้า

2. การวางแผนการทำโครงการ

ขั้นตอนนี้เป็นการวางแผนการทำโครงการรวมถึงการเขียนเค้าโครงของโครงการ ซึ่งต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าเพื่อให้มีการดำเนินการเป็นไปอย่างรัดกุมและรอบคอบไม่สับสน แล้วนำเสนอต่อผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาเพื่อขอความเห็นชอบก่อนดำเนินการขั้นต่อไปการเขียนเค้าโครงของโครงการ โดยทั่วไปเขียนเพื่อแสดงแนวคิด แผนงาน และขั้นตอนการทำโครงการซึ่งควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- 1) ชื่อโครงการ ควรเป็นข้อความที่กะทัดรัด ชัดเจน สื่อความหมายได้ตรง
- 2) ชื่อผู้ทำโครงการ
- 3) ชื่อที่ปรึกษาโครงการ
- 4) หลักการและเหตุผลของโครงการ เป็นการอธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงการเรื่องนี้ มีความสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้อง
- 5) จุดมุ่งหมาย/วัตถุประสงค์ ควรมีความเฉพาะเจาะจง และสามารถวัดได้ เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ชัดเจนขึ้น
- 6) สมมติฐานของการศึกษา ค้นคว้า (ถ้ามี) สมมติฐานเป็นคำตอบหรือคำอธิบายที่คาดไว้ล่วงหน้าซึ่งอาจจะถูกหรือไม่ก็ได้ การเขียนสมมติฐานควรมีเหตุมีผล มีทฤษฎีหรือหลักการรองรับ และที่สำคัญคือเป็นข้อความที่มองเห็นเป็นแนวทางในการดำเนินการทดสอบได้ นอกจากนี้ควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามด้วย
- 7) วิธีดำเนินงาน / ขั้นตอนการดำเนินงาน จะต้องอธิบายว่าจะออกแบบการทดลองอะไร อย่างไร จะเก็บข้อมูลอะไรบ้างรวมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง
- 8) แผนปฏิบัติงาน อธิบายเกี่ยวกับกำหนดเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน
- 9) ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- 10) เอกสารอ้างอิง

3. การดำเนินงาน

เมื่อที่ปรึกษาโครงการให้ความเห็นชอบเค้าโครงของโครงการแล้ว ต่อไปก็เป็นชั้นลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ ผู้เรียนต้องพยายามทำตามแผนงานที่วางไว้ เตรียมวัสดุอุปกรณ์และสถานที่ให้พร้อม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงความประหยัดและปลอดภัยในการทำงาน ตลอดจนการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ว่าได้ทำอะไรไปบ้างได้ผลอย่างไร มีปัญหาและข้อคิดเห็นอย่างไร พยายามบันทึกให้เป็นระเบียบ

4. การเขียนรายงาน

การเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงการเป็นวิธีสื่อความหมายวิธีหนึ่งที่จะให้ผู้อื่นได้เข้าใจถึงแนวคิด วิธีการดำเนินงาน ผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปและข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการนั้น การเขียนโครงการควรใช้ภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญ ๆ ทั้งหมดของโครงการ

5. การนำเสนอผลงาน

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการ เป็นวิธีการที่จะทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้น การเขียนเสนอผลงานอาจทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับประเภทของโครงการ เนื้อหา เวลา ระดับของผู้เรียน เช่น การแสดงบทบาทสมมติ การเล่าเรื่อง การเขียนรายงาน สถานการณ์จำลอง การสาธิต การจัดนิทรรศการซึ่งอาจมีทั้งการจัดแสดงและการอธิบายด้วยคำพูด หรือการรายงานปากเปล่า การบรรยาย การใช้มัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ การนำเสนอในโฮมเพจ สิ่งสำคัญคือพยายามทำให้การแสดงผลงานนั้นดึงดูดความสนใจของผู้ชมมีความชัดเจนเข้าใจง่าย และมีความถูกต้องของเนื้อหา

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 5-9) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมโครงการออกเป็น 4 ระยะ คือ ระยะเริ่มต้นโครงการ ระยะการทำโครงการ ระยะการนำเสนอผลการศึกษา และระยะการพัฒนาโครงการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ระยะเริ่มต้นโครงการ ในระยะเริ่มต้นนี้เป็นขั้นตอนที่นักเรียนเลือกเรื่องหรือปัญหาที่ศึกษา การเรียนรู้ด้วยโครงการเริ่มจากนักเรียนมีความสนใจอยากศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลึกซึ้ง โดยเรื่องที่ศึกษาอาจเป็นประเด็นทั่ว ๆ ไปหรือปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงซึ่งจะตรงกับวิชาใดก็ได้ สิ่งสำคัญคือเรื่องหรือปัญหาที่ได้มาต้องมาจากนักเรียนเกิดความสงสัยหรือต้องการหาคำตอบ หรือต้องการปฏิบัติงานนั้น ๆ ด้วยตนเอง ไม่ใช่ครูเป็นผู้กำหนด ทั้งนี้โครงการที่นักเรียนจะศึกษานั้น นักเรียนต้องมีความรู้พื้นฐานมาแล้วเพราะโครงการเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ เว้นแต่ในกรณีเด็กเล็กที่สนใจอยากศึกษา ครูก็สามารถจัดกิจกรรมโครงการให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้เพื่อเชื่อมต่อประสบการณ์ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีนิสัยใฝ่รู้และมีทักษะพื้นฐานในการเรียน

2. ระยะการทำโครงการ ในขั้นนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 7 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การกำหนดวัตถุประสงค์
- 2) การระบุประโยชน์
- 3) การหาแนวโน้มน้ำ / การคาดเดาคำตอบ (สมมติฐาน)
- 4) การกำหนดวิธีการศึกษา
- 5) การเลือกแนวทางการศึกษา
- 6) การลงมือศึกษา
- 7) การเก็บรวบรวมผลที่ได้จากการศึกษา

3. ระยะเวลานำเสนอผลการศึกษา ในขั้นตอนนี้ประกอบขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การสรุปผลเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ที่จะสรุปหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนต้องมีโอกาสนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาทำความเข้าใจ วิเคราะห์ สังเคราะห์ สัมพันธ์ เชื่อมโยงหาแนวโน้มและลงสรุปผลการดำเนินโครงการเป็นความรู้หรือข้อค้นพบที่ได้รับ ซึ่งรวมถึงวิธีการ ได้มาและผลที่ค้นพบ

2) การนำเสนอผลการศึกษา เมื่อนักเรียนได้ข้อค้นพบจากการทำโครงการ แล้วนักเรียนผู้จัดทำควรมีโอกาสเสนอผลการดำเนินงานของเขา ทั้งในส่วนที่เป็นกระบวนการและ ส่วนที่เป็นผลผลิต ครูควรฉวยโอกาสนี้สร้างเวทีเพื่อฝึกทักษะการนำเสนอให้กับนักเรียนและ จุดสำคัญของการนำเสนอผลงานก็คือ ควรมีการสะท้อนความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ต่อการทำ โครงการนั้น ๆ เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างเสริมต่อความรู้นั้น ๆ การนำเสนอสามารถ ทำได้หลายรูปแบบ เช่น การรายงานด้วยเอกสาร การเล่าสู่กันฟัง การประชุม การจัดนิทรรศการ การแสดงละคร

3) การเผยแพร่ นอกจากการนำเสนอผลการศึกษาแล้ว ครูควรเปิดโอกาส ให้นักเรียนคิดวิธีการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลงานให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยใช้วารสารวิชาการ องค์กรชุมชน สื่อมวลชน ซึ่งนักเรียนจะได้มีโอกาสเขียนนำเสนอและแสดงความคิดเห็นผ่านสื่อ ต่าง ๆ ด้วยตัวของนักเรียนเอง

4. ระยะเวลาพัฒนาโครงการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ระยะเวลาพัฒนาโครงการ การเรียนรู้ด้วยกิจกรรม โครงการจะยังไม่ยุติลงหลังจาก การนำเสนอเท่านั้น แต่จะถูกเชื่อมต่อกับการสะท้อนความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์เป็นลูกโซ่ไป เกี่ยวต่อความรู้ใหม่ เกิดข้อสงสัยความต้องการศึกษาในเชิงลึก เป็นสิ่งท้าทายใหม่ๆ ที่ควรได้รับการ ส่งเสริมสนับสนุนให้ดำเนินการค้นหาความรู้ไปอย่างต่อเนื่องลึกซึ้ง

ถัดมา ภูเกียรติ (2543 : 52 – 59) ได้กำหนดลำดับขั้นตอนการทำโครงการ ดังนี้

1. การค้นหาปัญหาหรือหัวข้อเรื่องที่จะทำการศึกษา ขั้นตอนนี้นับว่าเป็นขั้นตอน ที่สำคัญที่สุดและยากที่สุด ซึ่งครูจึงต้องช่วยเหลือนักเรียน โดยการกระตุ้นด้วยคำถามที่จะช่วยให้นักเรียน ได้ฝึกคิดและอยากรู้หรืออยากเห็น ในสิ่งที่นักเรียนสนใจเสียก่อน จึงจะให้นักเรียนเลือกปัญหา หรือหัวข้อที่สนใจ

2. การวางแผนการทำโครงการ เป็นขั้นตอนในการเขียนแผนงานล่วงหน้าว่าจะทำ อย่างไร โดยเขียนเป็นโครงร่างเพื่อกำหนดการทำงานอย่างเป็นลำดับ นำเสนอครูที่ปรึกษาโครงการ เพื่อแนะนำรายละเอียดในการดำเนินงานเพิ่มเติม

3. การลงมือทำโครงการงาน เป็นการดำเนินงานตามแผนงานที่วางไว้โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในโครงร่างที่ผ่านการเห็นชอบจากครูที่ปรึกษาโครงการเรียบร้อยแล้ว

4. การเขียนรายงาน เป็นการนำเสนอผลจากการศึกษาค้นคว้าในรูปแบบของรายงานเป็นเอกสารเพื่อขยายผลให้ผู้อื่นทราบว่าสิ่งที่เราทำการศึกษานั้นมีผลเป็นอย่างไร การเขียนรายงานเสนอในหัวข้อ ดังนี้ 1) ชื่อโครงการ 2) ชื่อผู้ทำโครงการ 3) ชื่อครูที่ปรึกษาโครงการ 4) บทคัดย่อ 5) ที่มาและความสำคัญของโครงการ 6) วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า 7) สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า 8) วิธีดำเนินการ 9) ผลการศึกษาค้นคว้า 10) สรุปผลการศึกษาค้นคว้า 11) ข้อเสนอแนะ 12) เอกสารอ้างอิง 13) กิตติกรรมประกาศ ซึ่งการเขียนรายงานโครงการอาจปรับได้ตามลักษณะของโครงการ

5. การนำเสนอผลงาน เป็นการเตรียมเสนอผลงานต่อชุมชน

วิโรจน์ ศรีโสภณ (2544 : 11 – 13) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการทำโครงการ ดังนี้

การจัดทำโครงการ เป็นส่วนหนึ่งของการสร้างความเข้าใจ หรือการเรียนรู้วิธีการทำงานอย่างมีระบบ เป็นการทำงานที่ต่อเนื่องตลอดกระบวนการ มีวัตถุประสงค์ของงานอย่างชัดเจน มีจุดเริ่มต้นของงานและมีจุดสิ้นสุดของงานสามารถสอบผลของการกระทำได้ โดยสรุปลำดับขั้นตอนของการจัดทำโครงการ ได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การคิดและเลือกหัวเรื่อง ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนงาน ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินงาน ขั้นตอนที่ 4 การเขียนรายงาน ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอผลงาน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 153 – 154) ได้ กำหนดขั้นตอนการทำโครงการ โดยดำเนินการ ดังนี้

1. การกำหนดหัวข้อปัญหา การเลือกหัวข้อปัญหาที่ต้องการศึกษา อาจได้มาจากความสนใจของผู้เรียนที่ต้องการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือเหตุการณ์ทั่วไป การค้นหาคำตอบในเรื่องที่เชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชุมชนและสังคม ทั้งนี้ ผู้สอนอาจให้คำแนะนำเพิ่มเติมด้วย

2. การวางแผนการทำโครงการ เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องมาจากการกำหนดหัวข้อปัญหา โดยการค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง การเลือกวัสดุที่จำเป็นต้องใช้ การออกแบบวิธีการศึกษา การรวบรวมข้อมูลและการวางแผนปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน การวางแผนที่ดีจะช่วยให้การทำโครงการสำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดี

3. การลงมือทำโครงการ เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เพื่อเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

4. การเขียนรายงาน เป็นการนำเสนอผลงานที่ได้จากการทำโครงการอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อนำเสนอให้ผู้อื่นทราบผลที่ได้จากการทำโครงการ

5. การแสดงผลงาน เป็นการนำเสนอผลงานที่ได้จากการทำโครงการสำเร็จให้ผู้อื่นทราบโดยวิธีการ เช่น การจัดนิทรรศการ การรายงานปากเปล่า

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2547 : 19-24) ได้กำหนดขั้นตอนการทำโครงการที่ช่วยให้การทำโครงการประสบความสำเร็จโดยผู้เรียนจะต้องเริ่มต้นจากขั้นเตรียมการ ขั้นการดำเนินงาน และ ขั้นการสรุปการดำเนินงานและประเมินผล ซึ่งแต่ละขั้นจะมีรายละเอียดในการทำโครงการ ดังนี้

1. การคิดและเลือกปัญหาที่จะศึกษา/หัวข้อเรื่อง เป็นการคิดหาหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการซึ่งผู้เรียนควรเป็นผู้คิดและเลือกหัวข้อปัญหาด้วยตนเอง ที่มาจากความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนเอง

2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เป็นการศึกษาค้นคว้าข้อมูลหรือรายละเอียดต่างๆ ของเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากขึ้นซึ่งอาจรวมถึงการขอคำปรึกษาจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกระดับรวมทั้งการสำรวจอุปสรรคต่างๆ เพื่อจะช่วยให้เกิดแนวคิดหรือขอบข่ายของเรื่องที่ชัดเจนว่าจะทำอะไร ทำไมต้องทำ ต้องการให้เกิดอะไร ทำอย่างไร ใช้ทรัพยากรอะไร ทำกับใคร และจะเสนอผลงานอย่างไร

3. การเขียนเค้าโครงของโครงการ เป็นการระดมสมองถ้าเป็นการทำงานกลุ่ม เพื่อให้ผู้ร่วมงานและผู้เกี่ยวข้องทุกคน ได้มองเห็นภาระงานตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้น รวมทั้งทราบบทบาทและระยะเวลาในการดำเนินงาน เมื่อเกิดความชัดเจนแล้วจึงนำเอามาคำหนดเป็นเค้าโครงของโครงการ

4. การลงมือทำโครงการ เป็นการทำตามแผนที่ได้กำหนดไว้ในเค้าโครงของโครงการที่ได้รับความเห็นชอบจากครูที่ปรึกษาโครงการและได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการระหว่างปฏิบัติงานผู้เรียนจะต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ คำนึงถึงความประหยัดและปลอดภัยในการทำงานตลอดจนคำนึงถึงสภาพแวดล้อม ต้องมีการจดบันทึกข้อมูลต่างๆ ไว้อย่างละเอียดว่าทำอะไร อย่างไร มีปัญหาและอุปสรรค และแนวทางแก้ไขอย่างไร การบันทึกข้อมูลดังกล่าวต้องจัดทำเป็นระบบ เพื่อจะได้นำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงการดำเนินงานในอนาคตต่อไป

5. การเขียนรายงาน เป็นการสรุปรายงานผลการดำเนินงานโครงการเพื่อให้ผู้อื่นทราบถึงแนวคิด วิธีดำเนิน ผลที่ได้รับตลอดจนข้อสรุป ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เกี่ยวกับโครงการ การเขียนรายงานควรใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน สั้น และตรงไปตรงมาให้ครอบคลุมหัวข้อการเขียนรายงานโครงการ

6. การแสดงผลงาน เป็นการนำเสนอผลการดำเนินงาน โครงการทั้งหมดมาเสนอให้ผู้อื่นได้ทราบ การเสนอผลงานเป็นการจัด โอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในการแสดงผลงาน การพูดอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจ กล่าวแสดงความคิดเห็นต่อหน้าผู้อื่นด้วยความมั่นใจ การนำเสนอผลงานอาจทำได้หลายแบบ เช่นการจัดนิทรรศการและการอธิบายด้วยวาจา จัดแสดงนิทรรศการและการอธิบายด้วยวาจา จัดแสดงนิทรรศการ โดยไม่มีผู้อธิบาย การรายงานด้วยวาจาต่อที่ประชุม หรือทำเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ การจัดทำเป็นสื่อมัลติมีเดีย เป็นต้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ประมวลเป็นกรอบแนวคิดและกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมโครงการ ในการวิจัยครั้งนี้เป็น 5 ระยะ ดังนี้

1. ระยะเริ่มต้นโครงการ เป็นระยะที่ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้สถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ข้อสงสัยและประเด็นปัญหา เช่น การทำกิจกรรม จากเนื้อหาในบทเรียนที่ผ่านมา การศึกษาค้นคว้าจากโครงการที่มีอยู่แล้ว หรือจากการศึกษานอกสถานที่ เป็นต้น จากนั้นครูและผู้เรียนช่วยกันรวบรวมประเด็นที่อยากรู้ เขียนเสนอในรูปของผังความคิด แล้วผู้เรียนเลือกเรื่องที่จะทำโครงการ เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับการทำโครงการ

2. ระยะเริ่มเรียนรู้สู่โครงการ เมื่อผู้เรียนเลือกประเด็นหรือหัวข้อที่ต้องการศึกษาได้แล้ว ครูให้ผู้เรียนเขียนจุดประสงค์และผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกัน

3. ระยะประสานสาระและระบุวิธีดำเนินงาน ส่วนประกอบของโครงการที่ให้นักเรียนเพิ่มเติมในการจัดทำโครงการระยะนี้ คือ

1) สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เป็นการพิจารณาว่าโครงการที่จัดทำมีความเกี่ยวข้อง หรือได้นำสาระใดของคณิตศาสตร์มาใช้บ้าง

2) วิธีดำเนินงาน ในส่วนนี้ได้กล่าวถึง วิธีการที่นำไปสู่การได้คำตอบ สิ่งที่ต้องการ หรือผลตามที่กำหนดในจุดประสงค์

4. ระยะสอดคล้องประสานทำโครงการที่สมบูรณ์ ระยะนี้เป็นการเพิ่มเติมองค์ประกอบของโครงการให้สมบูรณ์ คือ

1) คุณครูที่ปรึกษา ก็คือ คุณครูผู้สอน และอาจมีคุณครูท่านอื่นซึ่งมีความถนัดและความสนใจในเรื่องที่นักเรียนจัดทำโครงการมาช่วยเป็นที่ปรึกษา

2) ความเป็นมา จะกล่าวถึงเหตุผล แรงจูงใจที่ทำให้เกิดความสนใจทำโครงการนี้ขึ้นมา

3) ระยะเวลาในการดำเนินงาน บอกช่วงเวลา ระยะเวลาในการจัดทำโครงการ เป็นส่วนขยายของวิธีดำเนินงาน

4) สรุป และข้อเสนอแนะ เพื่อสรุปสาระสำคัญของผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยสรุปแยกเป็นข้อ ๆ

5. ระยะเวลารวบรวมโครงการ ระยะนี้เป็นการรวบรวมงานที่เกิดจากระยะที่ 2 – 4 มารวบรวมจัดทำรูปเล่มโครงการ โดยในระยะนี้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการลงมือศึกษามวิเคราะห์ ความเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ และส่งโครงการฉบับเอกสาร

1.5 ประโยชน์ของโครงการ

1. ผู้เรียน ได้ฝึกทักษะการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การสร้างข้อความภาคการณ การลงข้อสรุป การสื่อสารและการสื่อความหมาย และการเชื่อมโยงความรู้
2. ผู้เรียน ได้ฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน
3. ผู้เรียน ได้เลือกทำงานที่ตนสนใจและมั่นใจ ทำให้เกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียนรู้
4. ผู้เรียน ได้เรียนรู้เนื้อหาสาระที่ทำให้โครงการเป็นอย่างดี ซึ่งเป็นการขยายแนวคิดและในบางกรณีอาจขยายไปสู่การคิดในรูปทั่วไป
5. ผู้เรียน ได้เรียนรู้การประเมินตนเองและรับการประเมินจากผู้เกี่ยวข้องทำให้มีความสามารถในการประเมินศักยภาพตนเอง

สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า (มปป. : 24) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมโครงการมีประโยชน์และมีคุณค่าต่อผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง หลักสูตรใหม่จึงได้กำหนดให้ครูต้องจัดประสบการณ์กิจกรรมโครงการให้นักเรียน การจัดกิจกรรมโครงการก่อให้เกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับการปฏิรูปการเรียนรู้ตามแผนการศึกษา พ.ศ. 2542 หลายประการ เช่น

- 1) นักเรียนได้เรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองอยากเรียน
- 2) ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
- 3) ได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง
- 4) ได้ปฏิบัติจริง ไม่ใช่เรียนแบบสมมติ หรือจินตนาการหรือจากการบอกเล่า
- 5) ได้คิดในทุกระดับ (วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมิน หาความสัมพันธ์หาเหตุผล ฯลฯ)
- 6) ได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง
- 7) ได้เรียนรู้จากการสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่น

- 8) ได้เรียนรู้จากชุมชนและสิ่งแวดล้อมรอบตัว
- 9) ได้เรียนรู้จากการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
- 10) ได้ฝึกทักษะการวางแผน
- 11) ได้ฝึกทักษะการจัดการ
- 12) ได้ฝึกคิดอย่างเป็นกระบวนการ
- 13) ได้ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตาม
- 14) ครูเป็นผู้ชี้แนะเป็นที่ปรึกษา
- 15) ครูเรียนรู้พร้อมกับนักเรียน
- 16) สร้างนิสัยใฝ่รู้ให้แก่นักเรียน

นุช ม่วงเก่า (2544:25) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของโครงการดังนี้

- 1) กิจกรรมโครงการเหมาะกับการศึกษาในยุคข้อมูลข่าวสาร
- 2) เป็นกิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้เต็มที่
- 3) เกิดความรู้จริง ซึ่งได้จากการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการทดลอง ปฏิบัติ ค้นคว้า
- 4) สามารถใช้ความรู้ได้หลายด้าน (หลายมิติ)
- 5) เกิดปัญหาเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกัน
- 6) ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น
- 7) ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และเกิดความภาคภูมิใจที่ทำงานสำเร็จ
- 8) ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานจากการเรียนรู้
- 9) ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นนักค้นคว้า (นักวิทยาศาสตร์)
- 10) ช่วยส่งเสริมพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมหลายด้าน
- 11) ก่อให้เกิดความสุนทรีย์ภาพ ตามหลักการปฏิรูปการศึกษา

1.6 รูปแบบของโครงการ

ขั้นตอนในการจัดโครงการทั่วไปมีผู้จัดรูปแบบไว้หลายแนวความคิด การจัดรูปแบบโครงการ เพื่อต้องการให้เป็นระบบบรรลุตามวัตถุประสงค์เดียวกันนักเรียนได้เห็นภาพรวมว่า จะต้องทำอะไรบ้าง เช่น ประไพ ธินรเศรษฐ์ (2545:20) ได้แบ่งเป็น 11 หัวข้อดังนี้

- 1) ชื่อโครงการ
- 2) ชื่อผู้ทำโครงการ
- 3) ชื่อที่ปรึกษาโครงการ

- 4) ที่มาและความสำคัญของโครงการ
- 5) จุดมุ่งหมายของการศึกษา
- 6) สมมติฐาน (ถ้ามี) คือคำตอบหรือคำอธิบายที่คาดไว้ล่วงหน้า
- 7) ตัวแปรที่ต้องการศึกษา
- 8) วิธีดำเนินงาน
- 9) แนวปฏิบัติงาน
- 10) ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- 11) เอกสารอ้างอิง (บรรณานุกรม)

รูปแบบต่อไปนี้เป็นของ มาลีสา เจริญกิจ 2544:45 อ้างถึงใน จุลจักร โนนพันธุ์ (2533:31-32) แบ่งออก 9 ข้อ ดังนี้

- 1) ชื่อโครงการ
- 2) ชื่อผู้ทำโครงการ
- 3) ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
- 4) ความสำคัญของโครงการ
- 5) จุดมุ่งหมาย
- 6) การศึกษาข้อมูลของโครงการ
- 7) การดำเนินงาน
- 8) ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- 9) เอกสารอ้างอิง

1.7 การประเมินผลโครงการ

อุดมศักดิ์ ชนะกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543: 20-21) กล่าวถึงการประเมินผลโครงการว่า การประเมินผลเป็นหัวใจของการเรียนการสอนที่สะท้อนสภาพความสำเร็จของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลว่ากิจกรรมที่ทำไปนั้นบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ปัญหาและอุปสรรคที่พบคืออะไรบ้าง ได้ใช้วิธีการแก้ไขอย่างไร ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการทำโครงการนี้ ผู้ประเมินประกอบด้วยบุคคลหลายฝ่ายดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนประเมินตนเอง ซึ่งจะช่วยให้เห็นว่าผู้เรียนเจ้าของโครงการมีความพึงพอใจต่อขั้นตอนของกิจกรรมแต่ละขั้นที่ได้กำหนดขึ้นเพียงใด มีหัวข้อหรือกิจกรรมใดที่ยังขาดตกบกพร่องจะต้องเพิ่มเติมในส่วนใดบ้าง ความละเอียดครบถ้วนในแต่ละขั้นเป็นอย่างไร

2. เพื่อนช่วยประเมิน ผู้ประเมินซึ่งเป็นเพื่อนร่วมชั้นอาจให้ข้อคิดเห็นสะท้อนภาพเพิ่มเติม เช่น ในระดับประถมศึกษาเพื่อนอาจให้ความเห็นในเรื่องของการเขียนการใช้ตัวสะกด การันต์ วรรณคดีซึ่งเน้นไปในด้านภาษา ระดับมัธยมศึกษาการประเมิน โครงการอาจเริ่มขยายขอบเขตออกไปถึงการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตั้งชื่อโครงการกับจุดประสงค์ของโครงการ ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวิธีการศึกษา การจัดรูปแบบเพื่อนำเสนอโครงการ เป็นต้น

3. ผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาประเมิน ผู้ประเมินซึ่งเป็นครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาอาจให้คำแนะนำเพิ่มเติมได้ในเรื่องวิธีการอื่นที่ใช้ในการศึกษาหาคำตอบ ความสัมพันธ์ของวิชาตามหัวเรื่องที่ศึกษากับวิชาอื่น ข้อค้นพบที่ผู้เรียนได้จากโครงการ การนำคำตอบของการศึกษาที่ได้ไปใช้ประโยชน์หรือขยายผลการศึกษาเป็นโครงการใหม่

4. ผู้ปกครองประเมิน ผู้ประเมินที่เป็นพ่อแม่ ผู้ปกครองจะได้รับทราบถึงความสามารถ ความถนัดทางการเรียนของลูกหรือเด็กในความปกครอง ความรู้สึกความต้องการของเด็กผู้ทำโครงการ ทำให้สามารถปรับตัวปรับใจเพื่อการสนับสนุนทั้งด้านการเงิน กำลังใจให้โอกาสในเวลาร่วมกิจกรรมความสนใจของเด็ก ซึ่งแนะอุปสรรคปัญหาเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมขั้นต่างๆ ของโครงการ ข้อเสนอแนะสำหรับการทำโครงการครั้งต่อไป

5. บุคคลอื่นๆ ที่สนใจและมีส่วนเกี่ยวข้องกับประเมิน

วิโรจน์ ศรีโกศา (2544:190-196) ได้กล่าวถึงการประเมินผลโครงการไว้ ดังนี้

การประเมินผลโครงการควรใช้การประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้ 1) ทำไปพร้อมๆ กับการเรียนรู้ของผู้เรียน 2) ยึดพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกเป็นสำคัญ 3) เน้นการพัฒนาตนเองและการประเมินตนเอง 4) ให้ความสำคัญในการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน 5) มีการเก็บข้อมูลระหว่างปฏิบัติงาน 6) เชื้อต่อการเชื่อมโยงสู่ชีวิตจริง 7) เน้นคุณภาพของผลงาน 8) เน้นการวัดความคิดระดับสูง 9) วัดปฏิสัมพันธ์เชิงบวก 10) สนับสนุนการมีส่วนร่วม และรับผิดชอบร่วมกัน สำหรับวิธีการประเมินโครงการ ได้กำหนดวิธีการประเมินในด้าน การสังเกต การสัมภาษณ์ การสอบถามและการวัดความรู้ความสามารถในสิ่งที่ได้ปฏิบัติจากโครงการ

ยุพิน พิพิธกุล (2542) และจิราภรณ์ ศิริทวี (2542) ได้เสนอแนะแนวทางในการประเมินผลโครงการไว้ ซึ่งอาจจะประเมิน โดยการให้คะแนนและพิจารณารายละเอียดที่ต้องประเมินเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ประเมินการวางแผนทำโครงการของนักเรียน โดยพิจารณาหัวข้อที่ควรประเมิน คือ

- 1) ความสัมพันธ์ของเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่ทำโครงการ
- 2) ปัญหาคำถามเป็นปัญหาหรือคำถามที่นำไปสู่การค้นพบหรือไม่

- 3) สมมติฐานที่ตั้งไว้แสดงความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนมากน้อยเพียงใด
- 4) การกำหนดวิธีการศึกษา ค้นคว้า และแหล่งข้อมูลเหมาะสมเพียงใด
- 5) วิธีนำเสนอผลของการศึกษาเหมาะสมเพียงใด

2. ประเมินผลสำเร็จของงาน โดยประเมินจาก

- 1) ประเมินความคิดสร้างสรรค์
- 2) ประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมของวิธีการศึกษาค้นคว้า
- 3) ประเมินการเขียนรายงานโครงการ
- 4) ประเมินการนำเสนอและการแสดงผลงาน

การประเมินผลโครงการ เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญมาก การประเมินเป็นการสังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อตัดสินคุณค่าของสิ่งนั้น บางครั้งข้อมูลเป็นทางการ เช่น การสอบภาคปฏิบัติ การสอบข้อเขียน การสังเกต การจดบันทึกอย่างเป็นระบบ และอีกส่วนได้จากข้อมูลไม่เป็นทางการ เช่น การสังเกตไม่เป็นทางการ การสอบถามจากผู้อื่น การประเมินผลทำให้ทราบข้อบกพร่อง และความสำเร็จของงาน ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขตลอดเวลาที่กำลังปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานก็จะกระตือรือร้นที่จะทำงานด้วยความตั้งใจ เสียสละและจริงจัง ทำให้บุคคลอื่นได้รับทราบว่า โครงการนี้ประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว ถ้าได้รับความสำเร็จแล้วก็จะได้นำไปเป็นแบบอย่างต่อไป ถ้าล้มเหลวก็ต้องทราบว่าเพราะเหตุใด และจะหาทางแก้ไขอย่างไร

2. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์

สมาคมครูคณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000: 274-279 อ้างถึงใน นภัสสร สุทธิกุล) ได้กล่าวว่า กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์จะรวมถึงการเชื่อมโยงด้วย การเชื่อมโยงทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ถ้าไม่มีการเชื่อมโยงความรู้ นักเรียนจะเรียน โดยการจดจำเฉพาะในแนวคิดที่แบ่งแยกเป็นบท ๆ ไปหรือแยกในแต่ละเนื้อหาซึ่งเนื้อหาที่เรียนในแต่ละบทเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ความเข้าใจจากเนื้อหาที่ได้เรียนไปก่อนแล้วเชื่อมโยงสู่ความรู้ในปัจจุบัน เช่น จากเรื่องเศษส่วนเชื่อมโยงไปเป็นอัตราส่วนและความสัมพันธ์ของเส้นตรง ซึ่งการเชื่อมโยงความรู้สามารถทำได้ทุกเนื้อหาของคณิตศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นความรู้ทางพีชคณิต เรขาคณิต การวัด และการประมาณ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ซึ่งการเชื่อมโยงจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์สามารถนำเนื้อหาคณิตศาสตร์มาบูรณาการกันได้

สำหรับครูผู้สอนจะต้องเลือกปัญหาที่จะทำให้นักเรียนสามารถฝึกทักษะในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนได้พัฒนาความคิดเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ ๆ ในการ

แก้ปัญหา นอกจากนี้ครูผู้สอนจะต้องคอยให้กำลังใจแก่นักเรียนและสนับสนุนความเข้าใจในแนวคิดใหม่ๆ และอาจจะเชื่อมโยงกับการดำเนินในชีวิตจริงเพื่อให้นักเรียนได้รู้จักนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 ค: 6-7) กล่าวถึง มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน เพื่อเป็นมาตรฐานการพัฒนาการศึกษาคณิตศาสตร์พื้นฐานของผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งเป็นแนวทางในการกำกับ ตรวจสอบ และประเมินคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา และเป็นหลักในการเทียบโอนความรู้ และประสบการณ์จากการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ เป็น 6 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ ประกอบด้วย มาตรฐาน ค 1.1 - ค 1.4

สาระที่ 2 : การวัด ประกอบด้วย มาตรฐาน ค 2.1 – ค 2.3

สาระที่ 3 : เรขาคณิต ประกอบด้วย มาตรฐาน ค 3.1 - ค 3.2

สาระที่ 4 : พีชคณิต ประกอบด้วย มาตรฐาน ค 4.1 - ค 4.2

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ประกอบด้วย มาตรฐาน ค 5.1 - ค 5.3

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย มาตรฐาน ค 6.1 - ค 6.5

สำหรับสาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.1 ความหมายของการเชื่อมโยง (Connections)

ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ นักวิชาการหลายคนได้ให้ความหมายของการเชื่อมโยง ดังนี้

จัวร์ตัน วงศ์วิริยะพันธ์ (2546:4) ได้ให้ความหมาย ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิต

กรมวิชาการ (2544:25) ได้ให้ความหมายของทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ ได้

ระดับ ป.1-3 ความสามารถในการเชื่อมโยง หมายถึง การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ได้และนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในชีวิตจริงได้

ระดับ ป.4-6 ความสามารถในการเชื่อมโยง หมายถึง การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ได้และนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในชีวิตจริงได้

ระดับ ม.1-3 ความสามารถในการเชื่อมโยง หมายถึง การนำความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และนำไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิต

ระดับ ม.4-6 ความสามารถในการเชื่อมโยง หมายถึง การเชื่อมโยงความคิดรวบยอด หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่ออธิบายข้อสรุปหรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้ นำไปประยุกต์ในการเรียนรู้ในงานในการดำรงชีวิต

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).1991 อ้างถึงใน นภัสสร สุทธิกุล) ได้ให้ความหมายของการเชื่อมโยง คือ การผสมผสานแนวคิดที่มีความหมายเกี่ยวข้องกันให้รวมเป็นองค์ประกอบเดียวกัน ซึ่งแบ่งออกเป็น

1. การเชื่อมโยงภายในวิชา เป็นการนำเนื้อหาภายในวิชาเดียวไปสัมพันธ์กัน ให้ผู้เรียนประยุกต์ความรู้และทักษะ ไปใช้ในชีวิตจริง ซึ่งจะทำให้การเรียนของผู้เรียนมีความหมาย

2. การเชื่อมโยงระหว่างวิชา เป็นการรวมศาสตร์ต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 สาขาขึ้นไป ภายใต้อะไรที่เกี่ยวข้องกันให้มาสัมพันธ์กัน เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ ความเข้าใจและทักษะ ในวิชาต่าง ๆ มากกว่า 1 วิชาขึ้นไป จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง และตรงกับสภาพชีวิตจริง

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำมาตรฐานดังกล่าวมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรม โครงการ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

2.2 มาตรฐานของการเชื่อมโยง (connections)

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM.2000:64-66 อ้างถึงใน นภัสสร สุทธิกุล) ได้กำหนดมาตรฐานของการเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นอนุบาล มัธยมศึกษาตอนปลาย (เกรด 12) ของ โปรแกรมการสอนคณิตศาสตร์ควรจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนทุกคนสามารถ

1. ตระหนักถึงความสำคัญของการเชื่อมโยงและสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่าง ๆ ตลอดจนแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้
2. เข้าใจถึงวิธีการจะสร้างแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ โดยเชื่อมโยงองค์ความรู้ เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ได้
3. สามารถประยุกต์คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หรือนำความรู้มาเชื่อมโยงในการเรียนคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2544) ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ด้านการพัฒนาทักษะ / กระบวนการเชื่อมโยง ดังนี้

ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องการให้ผู้เรียน มีความรู้พื้นฐานในการศึกษา ต่อนั้นจำเป็นต้องบูรณาการเนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การใช้ความรู้ในเรื่องเซต การให้คำจำกัดความหรือบทนิยามในเรื่องต่าง ๆ เช่น บทนิยามของฟังก์ชันในรูปของเซต บทนิยามของลำดับในรูปของฟังก์ชัน

นอกจากการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ด้วยกันแล้ว ยังมีการเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ โดยใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และใช้ในการแก้ปัญหา เช่น งานศิลปะ และการออกแบบบางชนิด ก็ใช้ความรู้เกี่ยวกับรูปเรขาคณิต

ยังมีการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในวิชาชีพบางอย่างโดยตรง เช่น การตัดเย็บเสื้อผ้า งานคหกรรมเกี่ยวกับอาหาร งานเกษตร งานออกแบบสร้างหีบห่อบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ รวมถึง การนำคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับชีวิตความเป็นอยู่ประจำวัน เช่น การซื้อขาย การชั่ง ตวง วัด การคำนวณระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทาง การวางแผนในการออมเงินไว้ใช้ในชว่บั้นปลายชีวิต

กล่าวโดยสรุปได้ว่า มาตรฐานของการเชื่อมโยงต้องการให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้กับสถานการณ์และสร้างแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ โดยเชื่อมโยงองค์ความรู้เดิม เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ อีกทั้งสามารถประยุกต์คณิตศาสตร์อื่น ๆ และสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับเหตุการณ์ในชีวิตจริงได้

2.3 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กรมวิชาการ 2544:195-196) ได้นำเสนอแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และได้เสนอแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการเชื่อมโยงไว้ว่า ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ มีพื้นฐานในการที่จะนำไปศึกษาต่อจำเป็นต้องบูรณาการเนื้อหาต่าง ๆ ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การใช้ความรู้ในเรื่องเซตในการให้คำจำกัดความหรือบทนิยามในเรื่องต่าง ๆ เช่น บทนิยามของฟังก์ชันในรูปของเซต บทนิยามของลำดับในรูปของฟังก์ชัน นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ด้วยกันแล้ว ยังมีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ โดยใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และใช้ในการแก้ปัญหา เช่น ในเรื่องการเงิน การคิดดอกเบี้ยทบต้น ก็อาศัยความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต นอกจากนี้แล้วยังมีการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในวิชาชีพบางอย่างโดยตรง เช่น การตัดเย็บเสื้อผ้า งานคหกรรมเกี่ยวกับอาหาร งานเกษตร งานออกแบบสร้างหีบห่อบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ รวมถึง การนำคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับชีวิตความเป็นอยู่ประจำวัน เช่น การซื้อขาย การชั่ง ตวง วัด การคำนวณระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทาง การวางแผนในการออมเงินไว้ใช้ในชว่บั้นปลายชีวิต

การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์นั้น ครูอาจจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหาสอดคล้องในการเรียนรู้อยู่เสมอ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ครูกำหนดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หรือเห็นการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการปฏิบัติจริง และมีทักษะกระบวนการการเชื่อมโยง

ความรู้นี้ ครูผู้สอนอาจมอบหมายงานหรือกิจกรรมให้ผู้เรียน ไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้น แล้วนำเสนอต่อผู้สอนและผู้เรียน ให้มีการอภิปราย

2.4 การสอนคณิตศาสตร์โดยการเชื่อมโยง

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).1991 อ้างใน มานัส ทิพย์สัมฤทธิ์กุล) ได้กล่าวว่า การเชื่อมโยงวิชาหนึ่งเข้ากับวิชาอื่น ๆ ในการสอน เช่น การเชื่อมโยงวิชาคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์และภาษาไทย การเชื่อมโยงวิชาคณิตศาสตร์กับสังคม การเชื่อมโยงวิชาคณิตศาสตร์กับศิลปะ ฯลฯ เหตุผลที่สนับสนุนการเชื่อมโยงวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน คือสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ไม่ได้จำกัดว่าจะเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ เราจำเป็นจะต้องใช้ความรู้และทักษะจากหลาย ๆ สาขาวิชา มาร่วมกันแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

การจัดการเรียนการสอนให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยง ระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย การเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ไม่จำเป็นว่าความคิดรวบยอดจะต้องแยกจากความคิดรวบยอดในวิชาอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ ภาษา หรือสังคมศึกษา เนื้อหาและกระบวนการเรียนในวิชาหนึ่งอาจช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในวิชาอื่นดีขึ้นได้ การสอนที่สัมพันธ์เชื่อมโยงความคิดรวบยอดจากหลาย ๆ สาขาวิชาเข้าด้วยกันมีประโยชน์หลายอย่าง ที่สำคัญที่สุดคือช่วยให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) สิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริงได้ และในทางกลับกันก็จะสามารถเชื่อมโยงเรื่องจริงภายนอกห้องเรียนเข้ากับสิ่งที่เรียนได้ ทำให้นักเรียนเข้าใจว่า สิ่งที่ตนเรียนมีประโยชน์หรือพร้อมที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

หลักสูตรการเรียนการสอนแบบเชื่อมโยงมีประโยชน์ในการขจัดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาต่าง ๆ ในหลักสูตร ในปัจจุบันเราประสบปัญหาในเรื่องความรู้และข้อมูลต่าง ๆ นี้ทำให้การเรียนแบบสัมพันธ์วิชามีความสำคัญมากกว่าที่ต่างวิชาต่างเพิ่มเนื้อหาเข้าไปในหลักสูตรของตน การเรียนการสอนแบบเชื่อมโยงสามารถตอบสนองต่อความสามารถของผู้เรียนซึ่งมีหลายด้าน เช่น ภาษา คณิตศาสตร์ การมองเห็นที่ ความคล่องของร่างกาย การเคลื่อนไหว คนตรี สังคม หรือมนุษยสัมพันธ์ และความรู้ความเข้าใจตนเอง และสนองต่อความสามารถที่จะแสดงออกและตอบสนองทางอารมณ์ (Emotional Intelligence)

เคนเนดีและทิปส์ (Kennedy and Tipps.1994:194-198 อ้างถึงใน ศิริเพ็ญ ประกอบคดี) กล่าวถึงความสำคัญของการเชื่อมโยงในวิชาคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนจำเป็นต้องรู้จักสร้างการ

เชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ป็นรูปธรรม ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ แผนภาพ สัญลักษณ์ มโนคติ และความเข้าใจเนื้อหาต่าง ๆ กับกระบวนการรวมเนื้อหาและวิธีการที่หลากหลายรวมกันเป็นหลักการทางคณิตศาสตร์และจะต้องรู้จักสร้างการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง

การเชื่อมโยงควรสร้างให้เกิดขึ้นสม่ำเสมอ ในระหว่างการเรียนการสอน การจัดเนื้อหาให้เป็นรูปธรรม โดยให้นักเรียนปฏิบัติงานหรือทำกิจกรรมแล้วแปลความหมาย กิจกรรมในแบบของรูปภาพ แผนภูมิ ตารางข้อมูล กราฟ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น ในชั้นเรียนเกรด 3 ครูได้สอนให้นักเรียนสร้างการเชื่อมโยงระหว่าง “ทุกก็” กับ เศษส่วน นักเรียนในชั้นนั้น ได้รู้จัก สร้างการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ด้วยปัญหาการทำ “ทุกก็”

การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และกับชีวิตจริงเกิดขึ้นได้มากมาย ครูสามารถให้นักเรียนปฏิบัติงานเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา งานศิลปะ งานคหกรรม และหลักสูตรกลุ่มสาระอื่น ๆ โดยการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน และสามารถทำเป็นโครงการรายบุคคล หรือทำเป็นกลุ่มย่อย ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์

- 1) การจดและบันทึกอุณหภูมิ ความเร็วลม และความดันอากาศ
- 2) การส่งมนุษย์ไปยังดวงจันทร์
- 3) การโคจรของดาวเคราะห์
- 4) การกำหนดมาตราส่วนและการสร้างระบบสุริยะจักรวาล

2. คณิตศาสตร์กับสังคมศึกษา

- 1) นาฬิกาน้ำและนาฬิกาทราย
- 2) การสร้างพีระมิดในประเทศอียิปต์
- 3) การใช้หลักการสมมาตร และรูปทรงลูกบาศก์ ในการออกแบบพรม ด้วยขาม และตะกร้าของชาวอินเดียทางตะวันตกเฉียงใต้ของสหรัฐ
- 4) เปรียบเทียบภูมิประเทศ ตำแหน่งที่ราบสูง ที่ราบต่ำ ภูมิประเทศสูงที่สุด และที่ลึกที่สุดได้ทะเล

3. คณิตศาสตร์กับศิลปะ

- 1) การวัดขอบกระดาษรอบจิตรกรรมฝาผนังหรือการตัดกระดาษติดภาพของจิตรกร
- 2) กำหนดมาตราส่วนจากละครในชั้นเรียน การวัดและเตรียมกระดาษสร้างฉาก
- 3) การวาดภาพทิวทัศน์ต่าง ๆ

4. คณิตศาสตร์กับสุขศึกษา

- 1) การวัดความสูงของนักเรียน บันทึกผลในรูปแบบตาราง กราฟ
- 2) การหาปริมาตรแคลอรีจากข้อมูลทางโภชนาการ การวัดระดับปริมาณ

คลอเรสเตอรอลในร่างกาย

5. คณิตศาสตร์กับการอ่านและศิลปะทางภาษา

- 1) จำนวนและความงามของตัวเลข
- 2) แบบรูปของคำที่เป็นลำดับพหุลิน โครม
- 3) งานวิจัยและงานเขียนทางคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเสียง

6. คณิตศาสตร์กับพลศึกษา

- 1) การจับเวลาการแข่งขัน
- 2) การวัดวงพื้นที่การเล่น
- 3) การนับจำนวนรอบของการกระโดดเชือก

การปฏิรูปการศึกษาตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรฐาน และสาระการเรียนรู้กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ มาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการที่วัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ ได้ ดังนี้ (กรมวิชาการ 2544:200-202)

1. เชื่อมโยงความคิดรวบยอด หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่ออธิบายข้อสรุปหรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้
2. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ และในชีวิตจริงได้

บรูเนอร์ (Bruner.1993 อ้างถึงใน อรรถีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง .2546:89) กล่าวว่า “นักเรียนจำเป็นต้องสืบค้นสารสนเทศใหม่ ๆ และเอาไปใช้ในสถานการณ์จริง ถ้านักเรียนยังไม่ได้นำสิ่งที่มีความหมายไปใช้จริง การเรียนรู้นั้นก็เกิดขึ้นเพียงผิวเผิน และไม่ซำก็เลือนหายไป”

ทำอย่างไรเราจึงจะทำให้ชีวิตจริงเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ ประการแรก เราต้องเชื่อมโยงการเรียนรู้ใหม่เข้ากับสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว ประการที่สอง ตัวเชื่อมโยงสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนจำได้ดี คือ แบบแผน (Pattern) เรารู้ว่าถ้าสามารถสร้างการเชื่อมโยงให้เข้ากับแบบแผนที่มีในสมองก็จะช่วยให้นักเรียนจำได้ดี ตัวอย่างเช่น ครูสอนหลักการที่นักเรียนมีพื้นความรู้มาแล้วได้แก่ทางเดิน และที่จอดรถเชื่อมโยงกับหลักการเรื่องความลาดชัน และมุม

กลาสเซอร์ (Glasser. อ้างถึงใน อรรถีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง .2546:54) เคยพูดไว้ว่าเขาสามารถสอนใครก็ได้เรื่องอะไรก็ได้ คราบเท่าที่เขาสามารถทำให้เรื่องที่เขาสอนสัมพันธ์กับความรู้อื่น ๆ

เด็ก ๆ สามารถเรียนรู้เรื่องที่ยากที่สุดได้นั่นก็คือ “ภาษา” เพราะภาษาสัมพันธ์กับชีวิตจริง เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กับการดำรงชีวิต ถ้าในห้องเรียนเราสามารถสอนเรื่องที่สัมพันธ์กับชีวิตนักเรียนก็จะจำเรื่องนั้นได้มาก

อรจรีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง (2546:99) กล่าวว่า ในชั้นเรียนที่มีการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง จะมีหลักฐานปรากฏให้เห็นในบทเรียนว่า ได้มีการเชื่อมโยงความรู้เข้ากับสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้น ทั้งในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน ยิ่งไปกว่านั้นนักเรียนต้องได้รับ โอกาสสะท้อนสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเขียนบันทึกประจำวันและรายงานต่าง ๆ นักเรียนจะสามารถแสดงว่า ตนเองเข้าใจเนื้อหาบทเรียนอย่างลึกซึ้งหรือไม่ ก็ด้วยงานเขียนประเภทต่าง ๆ ชิ้นงานรวมทั้งผลการประเมินความสามารถ

จากการสอนคณิตศาสตร์โดยการเชื่อมโยงที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ สิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงไม่ได้จำกัดว่าจะเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง แต่ในการดำรงชีวิต จำเป็นต้องใช้ความรู้และทักษะต่าง ๆ จากหลาย ๆ สาขาวิชาร่วมกันแก้ปัญหาและสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง การจัดการเรียนการสอนให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยง ทั้งภายในกลุ่มวิชา ระหว่างกลุ่มวิชา ทั้งในระบบและนอกระบบ โรงเรียน และการดำเนินชีวิตจริงให้เชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ที่สำคัญที่สุดช่วยให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ สิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริง และพร้อมที่จะนำไปใช้ประโยชน์และแก้ปัญหา สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้

2.5 บทบาทของครูในการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยง

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teachers of Mathematics.(NCTM). 2000: 354-358 อ้างใน มานัส ทิพย์สัมฤทธิ์กุล) กล่าวถึงว่ามีวิธีการหลายวิธีที่ครูจะสามารถช่วยนักเรียนค้นหาและนำมาซึ่งการเชื่อมโยงทางวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะนักเรียนไม่สามารถที่จะทำการเชื่อมโยงได้เอง ครูจำเป็นต้องเริ่มในการบูรณาการแต่ละปัญหาเพราะวัตถุประสงค์ของการสอน โดยส่วนมากมุ่งเน้นที่ขอบเขตของเนื้อหา มีการจัดหลักสูตรแยกออกจากกัน เช่น เรขาคณิต พีชคณิต และสถิติ ครูจำเป็นต้องพัฒนาความรู้ความชำนาญในการทำการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และช่วยนักเรียนให้พัฒนาความสามารถของตนเอง ซึ่งส่วนประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในด้านการให้ความช่วยเหลือให้นักเรียนทำการเชื่อมโยง คือ การสร้างบรรยากาศของชั้นเรียนให้มีการเข้าถึงปัญหาที่เกี่ยวข้องทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถใช้วิธีการที่หลากหลายและถ้านักเรียนทำผิด ครูไม่ควรละเลยปล่อยให้ผ่านไป ครูควรจะช่วย

นักเรียนได้พบข้อเท็จจริงของแนวคิดที่ถูกต้อง ซึ่งบางทีอาจจะนำไปสู่วิธีการใหม่ ๆ และการเชื่อมโยงขึ้นได้

เจนสัน (Jenson.1998 อ้างถึงใน อรรถวิทย์ ฌ ตะกั่วทุ่ง.2546:50) กล่าวว่า “สมองสืบค้นหาความหมาย ไม่ใช่สุมหาข้อมูล” เราไม่สามารถทักทักเอาได้ว่า นักเรียนมาเรียนกับเรา มีโครงสร้างที่จำเป็นเพียงพอกับการเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงข้ามเนื้อหาวิชา ครูต้องเริ่มค้นหาว่านักเรียนรู้อะไรแล้วบ้าง เขาเข้าใจอะไรคิดบ้างและนักเรียนยังไม่มีโครงสร้าง สำหรับการเชื่อมโยงใด ๆ ครูอาจต้องเสียเวลาในช่วงแรกของการสอนไปบ้าง แต่จะช่วยลดเวลาการเรียนรู้ในภายหลัง เพราะครูไม่ต้องสอนเสริมอีก

บรูเนอร์ (Bruner.1993 อ้างถึงใน อรรถวิทย์ ฌ ตะกั่วทุ่ง .2546:50) กล่าวว่า “สมองสืบค้นหาความหมาย ไม่ใช่สุมหาข้อมูล” เราไม่สามารถทักทักเอาได้ว่า นักเรียนที่มาเรียนกับเรา มีโครงสร้างที่จำเป็นเพียงพอกับการเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงข้ามเนื้อหาวิชา ครูต้องเริ่มค้นหาว่านักเรียนรู้อะไรแล้วบ้าง เขาเข้าใจอะไรคิดบ้างและถ้านักเรียนยังไม่มีโครงสร้าง สำหรับการเชื่อมโยงใด ๆ ครูต้องเป็นผู้ช่วยสร้าง เป็นการช่วยนักเรียนเรียนรู้ตั้งแต่เริ่มต้น แม้ว่าครูอาจต้องเสียเวลาในช่วงแรกของการสอนไปบ้าง แต่จะช่วยลดเวลาการเรียนรู้ในภายหลัง เพราะครูไม่ต้องสอนเสริมอีก

พาย และ เอ็นเดร (Pyle and Andre.1986 อ้างถึงใน อรรถวิทย์ ฌ ตะกั่วทุ่ง .2546:42) พบว่า “นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับว่า นักเรียนมีความรู้เดิมมากเพียงใด และวิธีการเรียนการสอนช่วยนักเรียนมากเพียงใด” ถ้าครูใช้ความรู้เดิมช่วยขยายความรู้ใหม่ ก็จะช่วยทำให้นักเรียนเกิดการถ่ายโยงในความจำระยะยาว เมื่อนักเรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่เก็บไว้ในความจำระยะยาวได้ นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้และจดจำความรู้ใหม่ได้ดี ดังนั้น ก่อนครูสอนเนื้อหาใหม่ ความรู้ต้องแน่ใจว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นอยู่แล้ว

แฮร์บาร์ต (Herbart.1964 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี .2545:49) เชื่อว่าการสอนควรเริ่มจากการสอนควรเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนเสียก่อน แล้วจึงเสนอความรู้ใหม่ต่อไป ควรจะช่วยสอนให้ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ จนได้ข้อสรุปที่ต้องการแล้วจึงให้ผู้เรียนนำข้อสรุปที่ได้ประยุกต์ใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ

เอ็ดเวิร์ดส์ (Edwardw.2000:777-780) กล่าวว่า การนำเสนอความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่หลากหลาย การประยุกต์และเชื่อมโยงความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกันมีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในการฝึกฝน ทักษะการเขียนและใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ ปัจจัยสำคัญ 5 สิ่งที่สำคัญสำหรับการเปลี่ยนแปลง ครูจำเป็นต้องมี คือ

1. แรงจูงใจที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

2. ลงมือปฏิบัติเพื่อการเปลี่ยนแปลง
3. มีโครงสร้างระดับวิสัยทัศน์ที่จะมองเห็นแนวทางของการเปลี่ยนแปลง
4. ตัดสินใจเปลี่ยนแปลงวิธีการตามเนื้อหาที่มีอยู่
5. สะท้อนผลการปฏิบัติโดยเปรียบเทียบผลการปฏิบัติกับผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

เราจะต้องมีการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาเพื่อที่จะสอนตามวิธีการใหม่ ซึ่งวิธีการใหม่กับการสอนตามรูปแบบเดิมจะมีอยู่จุดหนึ่งที่เรจะต้องก้าวผ่าน ไปให้ได้ ซึ่งจุดนี้จะเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างวิธีการเดิมกับวิธีการใหม่ ครูที่มีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดีก็สามารถที่จะสร้างสรรค์โอกาสที่จะดึงเอาจุดเน้นที่สำคัญของคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกันได้

สรุปได้ว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนาความรู้ความชำนาญในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความเชื่อมโยงความรู้ ซึ่งส่วนประกอบสำคัญในด้านการให้ความช่วยเหลือนักเรียนทำการเชื่อมโยงอาจทำได้โดยการสร้างบรรยากาศของชั้นเรียนให้มีการเข้าถึงปัญหาที่เกี่ยวข้องทางคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย ถ้านักเรียนยังไม่มีโครงสร้างสำหรับการเชื่อมโยงใด ๆ ครูต้องเป็นผู้ช่วยสร้าง โดยใช้ความรู้เดิมช่วยขยายความรู้ใหม่ และใช้ประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่มีอยู่สร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ จนได้ข้อสรุปที่ต้องการ แล้วจึงให้นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือเพื่อให้นักเรียน ได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หรือการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2.6 ลักษณะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ

อุษาวดี จันทรสุนธิ (2543: 4-5) กล่าวถึง รูปแบบที่สำคัญของการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ว่ามี 2 รูปแบบ คือ (1) การสร้างแบบจำลองเชื่อมโยงระหว่างปัญหาในสิ่งแวดล้อมหรือปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์หัวข้ออื่น ๆ กับตัวแทนเชิงคณิตศาสตร์ของปัญหา และ (2) การเชื่อมโยงระหว่างตัวแทนเชิงคณิตศาสตร์ของปัญหาที่สมนัยกันและระหว่างกระบวนการคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ นักเรียนที่สามารถประยุกต์และแปลงระหว่างตัวแบบที่ต่างกัน ซึ่งแทนปัญหาเดียวกัน หรือแทน มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เดียวกัน ย่อมเกิดการพัฒนาระบวนการคิดในการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ และมีกระบวนการคิดแบบยืดหยุ่นที่จะค้นหาวิธีการแก้ปัญหามากมาย ผลที่ตามมาคือ ผู้เรียนเกิดทักษะการให้เหตุผลและสื่อความคิด โดยใช้คณิตศาสตร์ ขาบซึ่งในความสอดคล้อง และ

ความงามของคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และการถ่ายโอนความคิดทางคณิตศาสตร์ข้าม
เพิ่มพูนตามไปด้วย

ลักษณะของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีหลายหลายรูปแบบด้วยกัน ดังตัวอย่าง
ต่อไปนี้

1. การรวบรวมข้อมูลนอกชั้นเรียนเพื่อเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง

คาร์โรล (Carole 1999 : 8-12 อ้างใน มานัส ทิพย์สัมฤทธิ์กุล) กล่าวว่า การจัด
ประสบการณ์ให้นักเรียนได้เรียนตามสภาพจริงหรือการเรียนนอกสถานที่นับว่าเป็นการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอนอย่างหนึ่งและเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ที่สำคัญ การให้นักเรียนเก็บรวบรวม
ข้อมูล การจดบันทึกความสัมพันธ์ด้านต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัว และการเปิด โอกาสให้นักเรียนได้ตั้ง
คำถามตัวเองบ่อย ๆ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เข้าใจได้ลึกซึ้งขึ้น

บาไซล์ (Basile.1999: 8-12 อ้างถึงใน สิริเพ็ญ ประกอบดี) กล่าวถึง การเก็บข้อมูลนอก
สถานที่เพื่อให้นักเรียนสร้างการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงว่า ประสบการณ์ที่สนุกสนาน
สำหรับเด็กเกิดจากนอกห้องเรียน เมื่อพาเด็กไปเดินในป่าละเมาะ สวนสาธารณะในท้องถิ่น หรือ
สวนหย่อมรอบ ๆ โรงเรียน ขณะเดินสำรวจ เด็กได้ค้นพบธรรมชาติได้รับความรู้และทักษะ ได้ใช้
ความรู้สึก (sense) ในการเก็บข้อมูลในสิ่งรอบตัว ซึ่งแต่เดิมเราเคยให้ประสบการณ์เรื่องนี้กับเด็ก
เฉพาะในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตาม การรู้จักสังเกตเป็นสิ่งสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ใน
การสร้างแบบรูปเพื่อพัฒนาไปสู่การแก้ปัญหา ความรู้สึกเชิงปริภูมิ และการให้เหตุผล

การเก็บข้อมูลจาก การเรียนรู้นอกสถานที่ เป็นกระบวนการที่ทำให้เด็กสามารถ
เชื่อมโยงระหว่างมโนคติของเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง โดยปรับวิธีการให้เข้ากับ
ธรรมชาติความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก โดยให้ประสบการณ์ที่สนับสนุนการเรียนรู้ขณะที่เก็บ
ข้อมูลเด็กได้สร้างองค์ความรู้ในเรื่องจำนวน ขนาด สัมฐาน และแบบรูปที่สัมพันธ์กับสิ่งรอบตัว
เช่น ใช้ความรู้เรื่องจำนวนในการนับบันทึกจำนวนกลีบดอกไม้ต่างชนิดกัน หรือใช้วิธีวัดคร่าว ๆ
ในการหาความยาวรอบต้นไม้ แล้วเปรียบเทียบขนาด เป็นต้น ดังนั้น กระบวนการเก็บข้อมูลได้ให้
โอกาสอันมีค่ากับเด็กเล็กในการคิดแบบเดียวกับนักคณิตศาสตร์ และประยุกต์การใช้เหตุผลของ
ข้อมูลสู่ชีวิตจริง เด็กสามารถได้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมมากขึ้นจากการได้แยก
ชนิด ประเภทของข้อมูล เขียนกราฟ เปรียบเทียบข้อมูล ทดสอบแบบรูป และนำเสนอแนวคิดด้วย
กราฟ

โดนัลด์ และมากิ (Donald and Maki.1979 อ้างถึงใน โพธิ์ทิพย์ วัชรสวัสดิ์.2547:26-
28) กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการสอนที่สามารถแสดงการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์มีขั้นตอน
ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างปัญหาจากโลกความจริง (Real World Problem) เป็นขั้นตอนที่ใช้ปัญหาที่นักเรียนสามารถพบในชีวิตจริง หรือชีวิตประจำวัน มาใช้ประกอบการเรียนการสอนในเนื้อหาและหลักสูตร เช่น ในการเรียนเรื่องการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าปัญหาในชีวิตจริงที่ผู้สอนนำมาประกอบการเรียนการสอนควรเป็นเรื่อง การหาพื้นที่ห้องเรียน การหาพื้นที่ห้องครัวที่ปูกระเบื้อง การหาพื้นที่ฝาผนังที่จะทาสี การหาพื้นที่ของดินที่จะซื้อขาย เป็นต้น

ขั้นที่ 2 สร้างแบบจำลองจากเรื่องจริง (Real Model) เป็นการนำปัญหามาสร้างรูปแบบ หรือแบบจำลองของปัญหา โดยมีลักษณะง่าย ๆ มีรายละเอียดหรือเงื่อนไขทางคณิตศาสตร์เฉพาะที่สำคัญไม่มีกฎเกณฑ์หรือข้อบังคับยุ่งยาก เช่น ในการสร้างแบบจำลองของปัญหาการคำนวณพื้นที่ห้องครัวที่จะปูกระเบื้อง แบบจำลองของจริงที่ใช้ อาจใช้พื้นที่ของห้องเรียนแทนห้องครัว

ขั้นที่ 3 สร้างแบบจำลองในชั้นเรียน (Classroom Model) เป็นแบบจำลองที่ผู้สอนสร้างในชั้นเรียนเพื่อประกอบการเรียนการสอนเป็นแบบจำลองที่กระทำต่อเนื่องจากแบบจำลองขั้นที่ 2 เป็นการแสดงให้เห็นการบูรณาการ หรือประยุกต์ในกระบวนการหรือเนื้อหาความรู้คณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) เป็นการนำแบบจำลองจากขั้นตอนที่ 2 หรือขั้นตอนที่ 3 มาแปรเปลี่ยนเป็นสัญลักษณ์ คณิตศาสตร์ที่แทนความหมายในเรื่องนั้น ๆ เป็นการนำเนื้อหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น เซต จำนวน รูปเรขาคณิต ฟังก์ชัน ฯลฯ มาใช้ในการสร้างแบบจำลอง ขั้นตอนนี้จะแสดงให้เห็นการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ เช่น การเชื่อมโยงระหว่างสมการ กราฟ การแปลงสภาพ ตาราง ฯลฯ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปหรือผลลัพธ์หรือคำตอบ (Conclusions) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาจะหาผลสรุป หรือคำตอบของปัญหาโดยใช้เครื่องมือ หลักการ และเทคนิคทางคณิตศาสตร์ เช่น หลักการคำนวณ การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ฯลฯ มากระทำต่อแบบจำลอง หรือรูปแบบทางคณิตศาสตร์ในขั้นที่ 4

สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM .1992 อ้างถึงใน ศิริเพ็ญ ประกอบดี) ได้กล่าวว่า ถ้านักเรียนได้มีโอกาสในการตั้งคำถามและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง เขาจะสามารถเข้าใจและจัดการกับข้อมูลนั้น ได้ดีขึ้นซึ่งคำถามส่วนใหญ่จะเป็นคำถามปลายเปิดที่มีประโยชน์ในการช่วยให้เข้าถึงวิธีการที่หลากหลายในการค้นหาคำตอบและช่วยให้คิดอย่างรอบคอบ เกี่ยวกับคำถามที่เขา กำลังค้นหาคำตอบอยู่ ซึ่งกระบวนการตั้งคำถาม การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการแปลความหมายของข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนได้เข้าถึงถึงคณิตศาสตร์อย่างชัดเจนสอดคล้องกับการเรียนรู้โลกแห่งความเป็นจริง สิ่งสำคัญคือครู

จะต้องสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีความหมาย การประยุกต์การใช้เหตุผล การคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่มีความเป็นนามธรรม รู้จักการจำแนกแยกแยะข้อมูลเพื่อความชัดเจน มีการสร้างกราฟ เปรียบเทียบข้อมูล ตรวจสอบรูปแบบและแปลความหมายของข้อมูลโดยการ เชื่อมโยงบริบทของสภาพในชีวิตจริงเข้ากับพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมเข้าด้วยกัน การให้เยาวชนได้เรียนรู้สภาพที่แท้จริงและเรียนรู้เกี่ยวกับโลกที่พวกเขาอาศัยอยู่ การพานักเรียนออกไปศึกษานอกสถานที่จะทำให้ได้รับประสบการณ์จริง ซึ่งเขาไม่เคยได้รับมาก่อน ยิ่งครูมีการบูรณาการกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เข้ากับการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้มากเท่าไรนักเรียนสามารถตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งที่เขาได้เรียนรู้มาได้มากเท่านั้น

2. การไม่ยึดติดกับวิธีการในการหาคำตอบ

นาธานและ โคคิงเจอร์ (Nathan and Koedinger.2000:218-223 อ้างใน บุญบา ช่วยแสง) กล่าวว่า ครูจำเป็นต้องหาวิธีการใหม่ ๆ เพื่อที่จะสอนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์และทักษะต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับวิธีการและทักษะที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ไม่เป็นระบบของพวกเขา รวมทั้งการนำเสนอหลักการสอนวิธีการที่เคยใช้ในชั้นเรียน เพื่อพัฒนากระบวนการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มากขึ้น การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งนำไปสู่รูปแบบการแสดงออกที่แตกต่างกันได้มากมาย มากกว่ารูปแบบที่เราคาดหวังกัน โดยทั่วไปตามแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทางคณิตศาสตร์ ทักษะการใช้เหตุผลทางสัญลักษณ์ ซึ่งความคิดริเริ่มเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางสัญลักษณ์ ซึ่งความคิดริเริ่มเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ทักษะการใช้เหตุผลทางสัญลักษณ์ ซึ่งความคิดริเริ่มเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์นี้จะเป็นตัวเชื่อมโยงที่จะนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบต่อไป บางครั้งครูอาจจะเห็นวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย นักเรียนสามารถอภิปรายการตัดสินใจเลือกใช้วิธีการของตนในระหว่างการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาและอธิบายให้เพื่อนร่วมชั้นแลครูทราบถึงปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้วิธีเหล่านั้น วิธีการนอกระบบที่นักเรียนนำมาใช้ในการแก้ปัญหาเป็นสะพานเชื่อมโยงที่ดีที่จะนำนักเรียนไปสู่กระบวนการจัดกระทำที่เป็นพื้นฐานความคิดรวบยอดในตัวพวกเขาไปสู่รูปแบบการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ ดังนั้นเราจึงตัดสินใจที่จะเรียกวิธีเหล่านี้ว่า “การเรียนรู้การสอนเพื่อการเชื่อมโยงแนวคิด” นักเรียนแต่ละคนสามารถใช้วิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ในการพิจารณาและทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาได้หลากหลายวิธี มีครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวนมากที่ไม่ทราบถึงประสิทธิภาพของวิธีการเหล่านี้และไม่รู้ถึงบทบาทของวิธีการเหล่านี้ในการที่จะเป็นความคิดพื้นฐาน ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีระบบต่อไปได้ ซึ่งครูสามารถวางรากฐานแนวคิดเชิงนามธรรมที่สำคัญเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงวิธีการนี้เป็น

ส่วนหนึ่งของจุดมุ่งหมายระยะยาวของการจัดการศึกษาทางคณิตศาสตร์ได้ การเชื่อมโยงนี้จะทำให้นักเรียนเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรมและกระบวนการที่จะทำให้เข้าใจความคิดทางคณิตศาสตร์ในมุมมองกว้าง เพื่อเติมเต็มช่องว่างการเรียนรู้ของเขาให้สมบูรณ์ขึ้นเป็นการประยุกต์ใช้นวัตกรรมใหม่ในการสอนคณิตศาสตร์

3. กรุปสมมาตรเชื่อมโยงศิลปะและประวัติศาสตร์กับคณิตศาสตร์

นัทซาลัส (Natsaulas.2000 : 364-370 อ้างใน นุชบา ช่วยแสง) ได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างกรุปสมมาตร (Symmetry Groups) ในคณิตศาสตร์ กับศิลปะและประวัติศาสตร์ว่า ที่ผ่านมามีการนำเอาวัฒนธรรมจากที่ต่าง ๆ มาเป็นต้นแบบในการผลิตและออกแบบสิ่งประดับและตกแต่งต่าง ๆ หรือเป็นภาพสัญลักษณ์ของพิธีการหรือสัญลักษณ์ทางศาสนา ซึ่งหลายอย่างที่กล่าวมาเป็นคณิตศาสตร์โดยธรรมชาติ มีภาพที่สร้างมาจากการสะท้อนและการหมุนภาพบนระนาบ ดังนั้น ประวัติศาสตร์และการผสมผสานทางศิลปะ ทำให้นักเรียนได้ศึกษาการสะท้อนและการหมุนภาพบนระนาบได้ เช่นเดียวกับมโนคติของกรุปสมมาตร การศึกษารูป การศึกษากรุปสมมาตร เพื่อให้เชื่อมโยงกับศิลปะและประวัติศาสตร์ ส่งเสริมความเข้าใจในการสร้างภาพบนระนาบ และแสดงโครงสร้างพื้นฐานของพีชคณิตและเรขาคณิต

4. เชื่อมโยงกับธรณีวิทยา

เวเซอร์ และมิลรอย (Vacher and Mylorie.2000:640-646 อ้างใน นุชบา ช่วยแสง) ได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับธรณีวิทยาเพื่อใช้สำรวจถ้ำว่า ถ้ำมีความแตกต่างจากภูเขา ทะเลสาบหรือแม่น้ำ ตรงที่เราไม่สามารถเห็นปากถ้ำได้ในระยะไกล ไม่สามารถทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศหรือภาพถ่ายดาวเทียม ไม่สามารถทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศหรือภาพถ่ายดาวเทียมไม่สามารถบอกลักษณะภายในถ้ำได้จนกว่าจะเดินเข้าไปสำรวจภายในถ้ำ นักสำรวจจึงมีวิธีการสำรวจเส้นทางเดิมภายในถ้ำโดยหาความยาวของระยะทางในถ้ำเป็นส่วน ๆ และทิศทาง แล้วเขียนแทนด้วยเวกเตอร์ การเขียนแผนที่ของถ้ำจึงเป็นการแปลข้อมูลของระยะทางและมุมออกมาเป็นเวกเตอร์ในระบบสามมิติ

จากข้อมูลการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ ดังกล่าว สรุปได้ว่าการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์สามารถทำได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่รู้หรือสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง จากสิ่งแวดล้อมและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งในชั้นเรียนและการเรียนนอกสถานที่ เป็นการเรียนรู้ที่สำคัญล้วนมีคุณค่าและมีความหมายถ้าผู้เรียนสามารถนำความรู้นั้น ไปใช้ได้ในทุกสถานการณ์ทั้งในการประยุกต์ใช้ให้เข้ากับการดำเนินชีวิต และการแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่เกิดขึ้นได้

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นภัตสร สุทธิกุล (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพมงคลรังษี จังหวัดกาญจนบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการสุ่มเลือกอย่างง่าย แผนการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนเทพมงคลรังษี จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 72 คน จับฉลากให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 36 คน และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 36 คน ผลการวิจัยพบว่า (1) โครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียนกลุ่มทดลองจัดทำมีจำนวน 12 โครงการงาน แยกเป็น 2 ประเภท ได้แก่โครงการตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ และโครงการที่นำไปใช้ประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง (2) โครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียนกลุ่มทดลองจัดทำมีคุณภาพอยู่ในระดับดี (3) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนกลุ่มทดลองอยู่ในระดับปานกลาง (4) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง (5) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ค 014 คณิตศาสตร์ 4 ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และ (6) ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

นุชบา ช่วยแสง (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมเพื่อการส่งเสริมการทำโครงการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านนาพุ จังหวัด อุตรธานี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 147 คนที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนบ้านนาพุ จังหวัดอุตรธานี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ ผลการวิจัยพบว่า (1) กิจกรรมส่งเสริมการทำโครงการคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80.71 / 91.67 (2) โครงการคณิตศาสตร์มีประคุณภาพเฉลี่ยร้อยละ 80.81 (3) ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แต่ละระดับชั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไม่แตกต่างกัน (5) จำนวนงานโครงการแต่ละประเภท และคุณภาพของโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนในระดับชั้นที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำโครงการคณิตศาสตร์ ประเภทที่นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้มากและมีคุณภาพ มากกว่านักเรียนในระดับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2

เพ็ญพยอม สุวรรณเพชร (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างชุมพร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจและบัญชี วิทยาลัยสารพัดช่างชุมพร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 40 คน ผลการศึกษาพบว่า (1) คะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอยู่ในระดับดี และ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มานัส ทิพย์สัมฤทธิ์กุล (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมเพื่อส่งเสริมการทำโครงงานคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี ที่เรียนวิชาเลือกเสรี ค 031 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1 โดยใช้การ จับสลากให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 47 คน อีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 37 คน ผลการศึกษาวิจัยพบว่า (1) โครงงานคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจัดทำมีคุณภาพระดับดี (2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ค 101 คณิตศาสตร์ 1 ของนักเรียนกลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (4) การคิดแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (5) ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศศิฤทัย ค่านกลาง (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กิจกรรมการโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเกสส์ดลินวิทยา จังหวัดนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนเกสส์ดลินวิทยา จำนวน 41 คน โดยสุ่มแบบกลุ่มมาทั้งห้องเรียน ผลการศึกษาวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้กิจกรรมโครงงาน เรื่อง เส้นขนาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน มีความสามารถในการประยุกต์ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ ในระดับ ดีขึ้นไป

ศิริเพ็ญ ประกอบดี (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กิจกรรมการเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒปทุมวันกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒปทุมวัน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ผลการศึกษาวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (2) ความสามารถในการประยุกต์ความรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังการจัดกิจกรรมการเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ดี

เอมอร สุมาบาลย์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีการเปลี่ยนมุมมองที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยง และการมีเหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสวัสดิ์วิทยาการ จังหวัดน่าน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสวัสดิ์วิทยาการ จังหวัดน่าน ปีการศึกษา 2548 จำนวน 32 คน ผลการวิจัยพบว่า (1) การจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีการเปลี่ยนมุมมองให้กับนักเรียน ในระยะแรกนักเรียนยังไม่สามารถนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยง และให้เหตุผลในการหาคำตอบได้ ต้องได้รับการกระตุ้นโดยคำถามทำให้ในระยะต่อมานักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายวิธี มีมุมมองที่แก้ปัญหาที่แปลกใหม่ (2) ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนจัดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (3) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนจัดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียว วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมโครงการที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส ผู้วิจัยขอเสนอวิธีดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

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

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนวิจัยแบบกลุ่มเดียว วัตถุประสงค์ทดลอง (One Group Posttest Design)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส

2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 8 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงงาน (2) แบบประเมินโครงงานคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงงาน

แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงงาน ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และ คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.1.2 ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง กับโครงงานคณิตศาสตร์ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโครงงานคณิตศาสตร์ การบวกจำนวนเต็ม อัตราส่วนและร้อยละ พื้นที่ผิวและปริมาตร

3.1.3 ดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง มีองค์ประกอบได้แก่ หัวเรื่อง สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ พื้นฐานความรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้การสอน วิธีวัดผล/ประเมินผล โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนครราชสีมา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	วงล้อกล	2
2	เขียนในรูปอัตราส่วน	2
3	ปริมาตรเป็นเท่าไร	2
4	สำรวจและเก็บข้อมูล	2
5	คิด / เลือกหัวข้อโครงงาน	1
6	เริ่มเรียนรู้สู่โครงงาน	1
7	ประสานสาระและระบุวิธีดำเนินงาน	1
8	สอดคล้องประสานทำโครงงานที่สมบูรณ์	2
9	โครงงานรูปเล่ม	2
10	นำเสนอโครงงาน	1
	รวม	16

3.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ และความเป็นไปได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้ปรับเวลาในแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ปรับเปลี่ยนกิจกรรมในใบงานให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และเพิ่มคำชี้แจงในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ มาพัฒนา ปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม โดยผู้วิจัยได้ประมวลเป็นกรอบแนวคิดและกำหนดขั้นตอนการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการ จำนวน 5 ระยะ ดังนี้

1. ระยะเริ่มต้นโครงการ เป็นระยะที่ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้สถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ข้อสงสัยและประเด็นปัญหา เช่น การทำกิจกรรม จากเนื้อหาในบทเรียนที่ผ่านมา การศึกษาค้นคว้าจากโครงการที่มีอยู่แล้ว หรือจากการศึกษานอกสถานที่ เป็นต้น จากนั้นครูและผู้เรียนช่วยกันรวบรวมประเด็นที่อยากรู้ เขียนเสนอในรูปของผังความคิด แล้วผู้เรียนเลือกเรื่องที่จะทำโครงการ เพื่อให้ให้นักเรียนคุ้นเคยกับการทำโครงการ

2. ระยะเริ่มเรียนรู้สู่โครงการ เมื่อผู้เรียนเลือกประเด็นหรือหัวข้อเรื่องที่ต้องการศึกษาได้แล้ว ครูให้ผู้เรียนเขียนจุดประสงค์และผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกัน

3. ระยะประสานสาระและระบุวิธีดำเนินงาน ส่วนประกอบของโครงการที่ให้นักเรียนเพิ่มเติมในการจัดทำโครงการระยะนี้ คือ

1) สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เป็นการพิจารณาว่าโครงการที่จัดทำมีความเกี่ยวข้อง หรือได้นำสาระใดของคณิตศาสตร์มาใช้บ้าง

2) วิธีดำเนินงาน ในส่วนนี้ได้กล่าวถึง วิธีการที่นำไปสู่การได้คำตอบ สิ่งที่ต้องการ หรือผลตามที่กำหนดในจุดประสงค์

4. ระยะสอดคล้องประสานทำโครงการที่สมบูรณ์ ระยะนี้เป็นการเพิ่มเติมองค์ประกอบของโครงการให้สมบูรณ์ คือ

1) คุณครูที่ปรึกษา ก็คือ คุณครูผู้สอน และอาจมีคุณครูท่านอื่นซึ่งมีความถนัดและความสนใจในเรื่องที่นักเรียนจัดทำโครงการมาช่วยเป็นที่ปรึกษา

2) ความเป็นมา จะกล่าวถึงเหตุผล แรงจูงใจที่ทำให้เกิดความสนใจทำโครงการนี้ขึ้นมา

3) ระยะเวลาในการดำเนินงาน บอกช่วงเวลา ระยะเวลาในการจัดทำโครงการ เป็นส่วนขยายของวิธีดำเนินงาน

4) สรุป และข้อเสนอแนะ เพื่อสรุปสาระสำคัญของผลการดำเนินงาน ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยสรุปแยกเป็นข้อ ๆ

5. ระยะเวลารวบรวมโครงการ ระยะนี้เป็นการรวบรวมงานที่เกิดจากระยะที่ 2-4 มารวบรวมจัดทำรูปเล่มโครงการ โดยในระยะนี้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการลงมือศึกษามา วิเคราะห์ ความเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ และส่งโครงการฉบับเอกสาร

3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วไป ทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองกับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 8 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551

3.2 แบบประเมินโครงการ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบประเมินที่ใช้ประเมินโครงการคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการ เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวคิด ของการสร้างการแบบประเมิน และการ เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้

3.2.2 วิเคราะห์พฤติกรรม ที่แสดงถึงความสามารถในการนำความรู้ทาง คณิตศาสตร์จากเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ใช้ในการทดลอง เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม อัตรส่วนและร้อยละ พื้นที่ผิวและปริมาตร เพื่อใช้ในการสร้างแบบประเมินที่ใช้ประเมิน โครงการคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3.2.3 ดำเนินการจัดทำแบบประเมินโครงการ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยง ความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งแบบประเมินโครงการคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดค่าคะแนนของน้ำหนักเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาความหมาย ดังนี้

ให้ระดับ 5 คะแนน	เมื่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีมาก
ให้ระดับ 4 คะแนน	เมื่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี
ให้ระดับ 3 คะแนน	เมื่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์พอใช้
ให้ระดับ 2 คะแนน	เมื่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ควรปรับปรุง
ให้ระดับ 1 คะแนน	เมื่อไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

**3.2.4 นำแบบประเมินโครงการ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง
คณิตศาสตร์** มาแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ ซึ่งเกณฑ์การแปลความหมายของ
คะแนนจากทุกกลุ่ม เป็นดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00	ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49	ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49	ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่า 2.50	ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ควรปรับปรุง

**3.2.5 นำแบบประเมินโครงการ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง
คณิตศาสตร์** ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความตรง ความถูกต้อง และ
ความสอดคล้องของสิ่งที่ประเมิน

**3.2.6 นำแบบประเมินโครงการ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง
คณิตศาสตร์** มาพัฒนา ปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม โดยพิจารณาความสามารถในการเชื่อมโยง
ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็น 5 ข้อ ดังนี้

1. มองโครงการคณิตศาสตร์ที่ทำในภาพรวมก่อน แล้วจึงวิเคราะห์
โครงการคณิตศาสตร์ว่าตรงกับเนื้อหาสาระ หรือสาระคณิตศาสตร์ในเรื่องใด มีความสัมพันธ์หรือ
เชื่อมโยงในเรื่องใด และสามารถนำไปเชื่อมโยงกับเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ ตั้งแต่ระดับชั้น
ประถมศึกษาถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้
2. สามารถวิเคราะห์ นำความรู้ที่ได้จากการทำโครงการคณิตศาสตร์ ว่ามี
เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้
3. สำรวจปัญหา และอธิบายผลที่ได้จากการเชื่อมโยงเนื้อหาทาง
คณิตศาสตร์ โดยการใช้การให้เหตุผล
4. ประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการเชื่อมโยงความรู้ทาง
คณิตศาสตร์ ในแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
5. ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่ามีอยู่ในชีวิตประจำวัน สามารถ
เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เข้ากับการเรียนรู้ การทำงาน และการดำรงชีวิตได้

3.2.7 นำแบบประเมินโครงการ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วใช้ประเมินกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยดำเนินการประเมินด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 8 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมโครงการที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

4.1 ผู้วิจัยเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้อง ในการดำเนินการวิจัยมีเอกสารต้องจัดเตรียม ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส และแบบประเมินโครงการคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

4.2 ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่ม

4.3 ผู้วิจัยประเมินโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบแบบประเมินโครงการคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลังการจัดกิจกรรมโครงการ ซึ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอนำเสนอโดยแบ่งข้อมูลเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ข้อเสนอจากการจัดกิจกรรมโครงการ

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

การวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ จากผลงานของนักเรียน หลังการจัดกิจกรรมโครงการ โดยใช้แบบประเมินโครงการคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นระดับคุณภาพ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ด้วยตนเอง ได้ผลการศึกษา ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าร้อยละ ของความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ในประเด็นต่างๆ

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	\bar{X}	ร้อยละความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
1.	โครงการมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในคณิตศาสตร์	5	100
2.	แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการให้เหตุผล	4.5	90
3.	โครงการมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ	5	100

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	\bar{X}	ร้อยละความสามารถในการ เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
4.	ประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยง ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวัน	4.5	90
5.	โครงการมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์ กับชีวิตประจำวัน	4	80
	รวม	4.6	92

จากตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 92 และเมื่อพิจารณาในแต่ละลักษณะ จะเห็นได้ว่า โครงการนี้มี
ความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในคณิตศาสตร์ และ
โครงการมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ มีค่ามากที่สุด คิดเป็น
ร้อยละ 100 แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการให้เหตุผล และ
ประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
หรือปัญหาประจำวัน มีค่ารองลงมา คิดเป็นร้อยละ 90 และโครงการมีความสามารถเชื่อมโยง
ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับชีวิตประจำวัน มีค่าต่ำสุด คิดเป็นร้อยละ 80

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินโครงการ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มที่	ชื่อโครงการ	\bar{X}	S.D.	เกณฑ์การประเมิน
1	มารู้จักพีทาโกรัสกันเถอะ	4.40	0.89	ดี
2	ร้านไหน ถูกกว่ากัน	4.80	0.45	ดีมาก
	รวม	4.60	0.70	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นได้ว่าโครงการของนักเรียน มีความสามารถในการเชื่อมโยง
ความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้ง 2 โครงการ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และค่าส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70

เมื่อพิจารณาแต่ละโครงการ จะเห็นได้ว่าโครงการกลุ่มที่ 1 เรื่อง มารูจักพิทาโกรัส กันเถอะ อยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 และโครงการกลุ่มที่ 2 เรื่อง ร้านไหน ถูกกว่ากัน อยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45

ตอนที่ 2 ข้อสรุปจากการจัดกิจกรรมโครงการ

ผลการจัดกิจกรรมโครงการ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต ตลอดจนการพิจารณาจากการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนขณะร่วมปฏิบัติกิจกรรม การทำโครงการ รวมทั้งการนำเสนอด้วยเอกสารรูปเล่ม และการนำเสนอด้วยปากเปล่า สรุปผลการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะเริ่มต้นโครงการ

ในระยะนี้เป็นการสร้างให้นักเรียนคุ้นเคยกับการทำโครงการ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 เป็นการฝึกเขียนชื่อโครงการ วัตถุประสงค์ และผลการดำเนินการ จากบทเรียนหรือแบบฝึก แต่นักเรียนไม่มีความมั่นใจในการตั้งชื่อเรื่อง เขียนจุดประสงค์ไม่เป็น และนักเรียนยังไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาอื่นๆ ในคณิตศาสตร์ให้เข้ากับงานที่ทำ ครูต้องคอยแนะนำเป็นอย่างมาก โครงการที่นักเรียนจัดทำขึ้นนั้นมีลักษณะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์จากเนื้อหาแบบฝึกหัด เกมส์ และสื่อที่เรียน มาจัดทำโครงการ จำนวน 6 โครงการ ซึ่งประกอบด้วย

1. โครงการ โดมิโนจำนวนเต็ม

โครงการชิ้นนี้มีลักษณะเป็นเกมส์ ซึ่งเกมส์โดมิโนนั้นไม่ได้เป็นเกมส์ที่นักเรียนคิดขึ้นมาเอง แต่เป็นเกมส์ที่มีนักเรียนพบเห็น ผลการดำเนินงาน คือ นักเรียนนำคำถามจากแบบฝึกเสริมทักษะ มาสร้างเกมส์โดมิโน ซึ่งเป็นการนำความรู้เรื่องจำนวนเต็มมาเชื่อมโยง กับสิ่งที่พบเห็น และมีการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์

2. โครงการ จับคู่หรรษา

โครงการชิ้นนี้นักเรียนสามารถแสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการมองสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ผลการดำเนินงาน คือ นักเรียนแทนจำนวนเต็มลบกับผู้ชาย และจำนวนเต็มบวกกับผู้หญิง แล้วนำมาจับกันเป็นคู่ ๆ หากจับคู่แล้ว

เหลือผู้ซื้ค่าตอบก็เป็นจำนวนเต็มลบ หรือจับคู่แล้วเหลือผู้หญิงค่าตอบก็เป็นจำนวนเต็มบวก ซึ่งเป็นการนำความรู้เรื่องจำนวนเต็มมาเชื่อมโยง กับชีวิตจริง

3. โครงการงาน ที่สุดของห้องสมุด

โครงการงานชิ้นนี้เป็นการสำรวจข้อมูลของห้องสมุด ว่านักเรียนชอบอ่านหนังสือประเภทใดมากที่สุด แล้วคิดเป็นร้อยละของนักเรียนที่เข้ามาอ่านหนังสือในห้องสมุด ระหว่างเดือนสิงหาคม - กันยายน 2551 เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีนิสัยรักการอ่าน นอกจากการนี้ ยังเป็นการเชื่อมโยงความรู้เรื่องร้อยละกับชีวิตประจำวันแล้ว ยังเป็นการเชื่อมโยงความรู้ระหว่างสาระคณิตศาสตร์กับเนื้อหาอื่น ๆ ในคณิตศาสตร์ โดยการนำข้อมูลร้อยละมานำเสนอในรูปแบบของกราฟแท่ง เพื่อเป็นการเปรียบเทียบข้อมูลให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

4. โครงการงาน นมหรือน้ำอัดลม

โครงการงานชิ้นนี้เป็นการสำรวจส่วนผสมของน้ำนมและน้ำอัดลม และนำส่วนผสมทั้งหมดมาคิดเป็นร้อยละโดยปริมาตร เพื่อเป็นการรณรงค์ให้นักเรียนในโรงเรียนหันมาดื่มนมแทนการดื่มน้ำอัดลมเพื่อสุขภาพ โครงการงานนี้เป็นการเชื่อมโยงความรู้เรื่องร้อยละกับชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

5. โครงการงาน โหมบายแสนสวย

โครงการงานชิ้นนี้เป็นการประดิษฐ์โหมบาย โดยการนำรูปทรงเรขาคณิตมาทำเป็นโหมบาย โครงการงานนี้เป็นการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์หลายเรื่องมาใช้ ได้แก่ รูปทรงเขาคณิต การวัด การคำนวณความสมดุล นอกจากนั้นยังเป็นการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ ได้แก่ ศิลปะ และการงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี

6. โครงการงาน โคมไฟกะลา

โครงการงานชิ้นนี้เป็นการประดิษฐ์โคมไฟ จากกะลามะพร้าว โครงการงานนี้เป็นการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์หลายเรื่องมาใช้ ได้แก่ รูปทรงเขาคณิต การวัด พื้นที่ผิว นอกจากนั้นยังเป็นการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ การงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว

ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนแบ่งกลุ่ม เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน (ใช้กลุ่มนี้เป็นกลุ่มในการทำโครงการงาน) โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (3 คน) รวมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (1 คน) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (4 คน) อีกกลุ่มหนึ่ง เมื่อจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ซึ่งเป็นการเลือกเรื่องที่จะทำโครงการงานจริง นักเรียนมีความสนใจในการซักถามครูและเพื่อนๆ กลุ่มอื่นในการตั้งชื่อโครงการงาน นักเรียนภายในกลุ่มมีการแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลาย

ระยะที่ 2 เริ่มเรียนรู้คู่มือโครงการ

ระยะนี้เป็นระยะที่ทำต่อเนื่องจากระยะที่ 1 โดยนำชื่อโครงการที่นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิด ในระยะที่ 1 มาเขียนหัวข้อ ผู้จัดทำ จุดประสงค์ และผลการดำเนินงาน ซึ่งนักเรียนกลุ่มที่ 1 สนใจเกี่ยวกับนักคณิตศาสตร์ที่ชื่อพีทาโกรัส และทฤษฎีบทของพีทาโกรัส และนักเรียนกลุ่มที่ 2 มีความสนใจในเรื่องอัตราส่วนของราคาสินค้า นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการปรับเปลี่ยนชื่อให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น โดยกลุ่มที่ 1 โครงการชื่อ มารู้จักพีทาโกรัสกันเถอะ และกลุ่มที่ 2 โครงการชื่อ ร้านไหนถูกกว่ากัน แต่จุดประสงค์ยังต้องมีการปรับแต่งเพิ่มเติม โดยครูช่วยแนะนำบ้างแต่น้อยกว่า ระยะที่ 1 ส่วนผลการดำเนินงานยังขาดความสมบูรณ์ นักเรียนส่วนใหญ่มีความรับผิดชอบเป็นอย่างดี

ระยะที่ 3 ประสานสาระและระบุวิธี

ระยะที่ 3 เป็นการดำเนินงานเพิ่มเติม จากระยะที่ 2 โดยเพิ่มสาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และวิธีดำเนินงาน โดยนักเรียนกลุ่มที่ 1 สามารถเชื่อมโยงงานที่ทำกับเนื้อหาอื่นๆ ในคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มุม เลขยกกำลัง และนักเรียนกลุ่มที่ 2 สามารถเชื่อมโยงงานที่ทำกับเนื้อหาอื่นๆ ในคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ และร้อยละ ทั้งนี้ นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มได้แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการให้เหตุผลเชื่อมโยงงานที่ทำกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ ที่ดีในการทำงาน นอกจากการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับเนื้อหาอื่น ๆ ในคณิตศาสตร์แล้ว ยังสามารถเชื่อมโยงงานที่ทำกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ได้อีกด้วย เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน พื้นฐานอาชีพ และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ในการเขียนรายงาน และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

ระยะที่ 4 สอดประสานทำโครงการที่สมบูรณ์

ระยะที่ 4 เป็นการเพิ่มคุณค่าที่ปรึกษา ความเป็นมา ระยะเวลาในการดำเนินงาน สรุป และข้อเสนอแนะ จากระยะที่ 3 ในระยะนี้นักเรียนมีความสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาและนำมาใช้ในประจำวันได้ โดยการเสนอแนะเพิ่มเติมลงในโครงการ

ระยะที่ 5 รวบรวมโครงการ

ในระยะนี้เป็นการรวบรวมงานที่เกิดจากระยะที่ 2-4 มารวบรวมจัดทำรูปเล่มโครงการ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 โครงการเรื่อง มารู้จักพีทาโกรัสกันเถอะ

โครงการชิ้นนี้ เป็นโครงการที่นักเรียนศึกษาประวัติของพีทาโกรัส และต้องการทราบที่มาของทฤษฎีพีทาโกรัส แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำโครงการ ผลการดำเนินงานคือ

นักเรียนได้ทราบประวัติของพีทาโกรัส และแสดงที่มาของทฤษฎีพีทาโกรัส ที่ว่า “รูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก” โครงการนี้มีการเชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สามเหลี่ยมมุมฉาก รูปสี่เหลี่ยม พหุคูณ มุม เลขยกกำลัง และจำนวนจริง นอกจากนี้ยังมีการเชื่อมโยงกับเนื้อหาของวิชาอื่น ๆ อีก คือ วิชาศิลปะ วิชาภาษาไทย เทคโนโลยี โครงการนี้ จึงอยู่ในเกณฑ์ดี มีคะแนนเฉลี่ย 4.40

กลุ่มที่ 2 โครงการชื่อ ร้านไหนถูกกว่ากัน

โครงการชิ้นนี้ เป็นโครงการที่นักเรียนนำความรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละมาใช้ในการทำโครงการ โดยนักเรียนสำรวจความสัมพันธ์ของราคาสินค้าจากร้านค้า 2 ร้าน โดยร้านที่ 1 กำหนดเป็นร้าน A และร้านที่ 2 กำหนดให้เป็นร้าน B แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำโครงการ ในรูปตาราง และแผนภูมิแท่ง โครงการนี้มีการเชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ อัตราส่วน และร้อยละ เชื่อมโยงกับเนื้อหาของวิชาอื่น ๆ อีก คือ วิชาศิลปะ วิชาภาษาไทย สังคม การงาน นอกจากนี้โครงการนี้มีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ซึ่งโครงการนี้ จึงอยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.80

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การเสนอผลการวิจัย เรื่อง “ผลการจัดกิจกรรมโครงการที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส” ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลังการจัดกิจกรรมโครงการ

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 8 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยตนเอง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 16 ชั่วโมง

2) แบบประเมินโครงการคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยตนเอง มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 5 ข้อ ดังนี้ (1) โครงการมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในคณิตศาสตร์ (2) แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยง

ความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการให้เหตุผล (3) โครงการมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ (4) ประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวัน และ (5) โครงการมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับชีวิตประจำวัน

1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยดำเนินการ ดังนี้

- 1) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง
- 2) ผู้วิจัยประเมินโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินโครงการคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.3 ผลการวิจัย

ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลังการจัดกิจกรรมโครงการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดนราธิวาส สรุปผลได้ว่า นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70

2. อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การจัดกิจกรรมโครงการ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทดลองใช้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส พบว่า ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมโครงการ ของนักเรียนกลุ่มที่ 1 โครงการ เรื่อง มารูจักพิทาโกรัสกันเถอะ อยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และ และโครงการกลุ่มที่ 2 เรื่อง ร้านโหนด ถูกกว่ากัน อยู่ใน

เกณฑ์ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 โดยภาพรวมคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินโครงการ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60

1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีอิสระในการคิด ได้รับการส่งเสริมการทำโครงการ โดยใช้ปัญหา ข้อสงสัย ประสบการณ์เดิมของตนเอง เข้ามาเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์มากขึ้น โดย โครงการที่นักเรียนทำมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถแสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการให้เหตุผล มีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ สามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวัน และมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับ เพ็ญพยอม สุวรรณเพชร (2548 : 78) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีอิสระในการคิด ได้รับการส่งเสริมให้ใช้วิธีการของตนเอง และใช้วิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหา โดยใช้ประสบการณ์เดิมของตนเอง เข้ามาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ จึงทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหา มากขึ้น สามารถแสดงแนวคิด / วิธีทำ บอกความสัมพันธ์ สร้างข้อสรุป / ความรู้ใหม่ที่ค้นพบได้

2) การได้ปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกในการทำกิจกรรม เช่น การสำรวจข้อมูลต่าง ๆ ที่นักเรียนสนใจ หรือในชีวิตประจำวัน เป็นการกระตุ้นความสนใจ และเป็น การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับสาระอื่น ๆ หรือชีวิตจริง เช่น ร้านไหน ถูกกว่ากัน เป็นการสำรวจราคาสินค้าของร้านค้า 2 ร้าน (ภาคผนวก ง)

3) การใช้คำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ทำให้นักเรียนมีอิสระในการคิดมากขึ้น เช่น นักเรียนจะเชื่อมโยงเรื่องนี้กับสถานการณ์ใดได้บ้าง หรือสามารถนำไปเชื่อมโยงกับเรื่องอะไรได้บ้าง ซึ่งสอดคล้องกับ ปรีชา เนาว์เย็นผล (2550 : 2) ได้กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการ ครูควรสอดแทรกการใช้คำถามแบบเปิด กว้าง หรือปัญหาปลายเปิดซึ่งเป็นปัญหาที่มีหลาย ๆ คำตอบ เป็นการจุดประกายเริ่มต้นของการมีอิสระทางความคิดที่ยังอยู่ในกรอบที่กำหนดตามจุดประสงค์ของบทเรียน รวมถึงการให้นักเรียน เป็นผู้หาตัวอย่างที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังเรียนด้วยตนเอง หรือกลุ่มของนักเรียนเอง

4) ด้านนักเรียน เป็นลักษณะการทำงานเป็นกลุ่ม และการอภิปรายร่วมกันทั้งในกลุ่มตนเอง และการอภิปรายกับกลุ่มอื่น ซึ่งการทำงานเป็นกลุ่ม จะเป็นการเปิดกว้างในการตรวจสอบคำตอบ และวิธีหาคำตอบที่หลากหลาย สมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กัน ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ มีการถกเถียงในการแก้ปัญหา สร้างความเข้าใจ เป็นการ

เรียนรู้ร่วมกัน รู้จักการวางแผนการปฏิบัติงาน เลือกวิธีปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินตามแผนงาน และประเมินงาน มีการประชุมปรึกษาหารือประมวลข้อเท็จจริงหรือข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์หาข้อสรุป ซึ่งสอดคล้องกับ ทศนีย์ ตวงนสัจย์ (2542 : 52-57) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบรวมกลุ่มคือการสร้างความรู้ นักเรียนสามารถทำงานเป็นกลุ่มได้หลากหลายวิธีด้วยกัน ซึ่งในหลากหลายวิธีนั้นเป็นการเรียนการสอนอย่างสร้างองค์ความรู้ ส่วน National Council of Teachers of Mathematics , NCTM. อังโน เพ็ญพยอม สุวรรณเพชร (2548 : 78) ได้กล่าวว่า เมื่อนักเรียนได้รับการส่งเสริมให้พิจารณาและเปรียบเทียบวิธีการของตนเองกับกลุ่มอื่น จะแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

5) ด้านเวลา ในบางแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาสาระต่อเนื่องกัน นักเรียนบางกลุ่มจะไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ในคาบที่เคยเรียนมาแล้ว และในบางกิจกรรมนักเรียนไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมให้เสร็จในเวลาที่กำหนดตามแผนการจัดกิจกรรม

จากผลการอภิปรายข้างต้น สรุปลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมโครงการ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์นั้น ส่งเสริมต่อการจัดการเรียนรู้และพัฒนา นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้าในเรื่องที่ตนสงสัย ตามความถนัด ความสนใจเพื่อนำไปสู่การทำโครงการที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง กับคณิตศาสตร์ด้วยกัน และกับศาสตร์อื่น ๆ ตลอดจนช่วยสร้างนิสัย การศึกษาค้นคว้าและการนำเสนอแนวคิดของตนให้ผู้อื่นเข้าใจได้

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) เนื้อหาเกี่ยวกับสาระคณิตศาสตร์ ที่จัดทำลงในแผนการจัดการจัดการเรียนรู้นั้น เป็นเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนผ่านมาแล้ว จึงนำเสนอเฉพาะบางส่วน ก่อนที่นำไปใช้ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจรายละเอียดของแต่ละกิจกรรมให้เข้าใจเสียก่อน

2) ในการทำโครงการครู่ย่อย ๆ แทรกหัวข้อของโครงการลงในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ นักเรียนมีการทำความเข้าใจกับโครงการมากขึ้น และให้เวลาทำโครงการอย่างเหมาะสม อาจจะใช้เวลานอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ก็ได้

3) ในการจัดกิจกรรมโครงการ ครูที่ปรึกษาควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นธรรมชาติเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน ทำให้นักเรียนกล้าที่จะซักถาม จะทำการจัดกิจกรรมโครงการมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ทำการประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในลักษณะโครงการ ไม่ได้ประเมินโครงการเต็มรูปแบบ หากครูผู้สอนนำกิจกรรมนี้ไปใช้สามารถวัดผล / ประเมินผล ตามสภาพจริงได้ทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ความสามารถ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมโครงการ นอกจากการใช้ทักษะการเชื่อมโยงความรู้แล้ว อาจทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมโครงการโดยให้นักเรียนเกิดความสามารถในทักษะอื่นๆ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การนำเสนอ และการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องต่างๆ ที่เหมาะสม

2) ควรมีการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่สามารถบูรณาการกับสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ (2546) “คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์” กรุงเทพมหานคร
องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542) “แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการ”
กรุงเทพมหานคร คุรุสภาลาดพร้าว
- จूरรัตน์ วงศ์วิริยะพันธ์ (2546) “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะ
และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโพธิ
สัมพันธ์พิทยาคาร อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- จุลจักร โนนันท์ (2536) “โครงการ” กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- จิราภรณ์ ศิริทวี (2541) “คู่มือการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้” ม.ป.ท.
_____ (2542) “มาสอนคณิตศาสตร์แบบโครงการกันเถอะ ใน แผนการจัดกิจกรรมให้
นักเรียนสร้างองค์ความรู้” ม.ป.ท.
- ทิสนา แจมมณี (2545) “ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ”
กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นภัสสร สุทธิกุล (2546) “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
ทำโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพมงคลรังษี
จังหวัดกาญจนบุรี” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา
หลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- บุษบา ช่วยแสง (2544) “การพัฒนากิจกรรมเพื่อส่งเสริมการทำโครงการคณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านนาโพธิ์ จังหวัดอุดรธานี” วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชา
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ปรีชา เนาว์เย็นผล (2550) “การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการ” เอกสารประกอบการ
สัมมนาเสริม สัมมนาประเด็นและปัญหาเพื่อการวิจัยทางด้านหลักสูตรและการสอน
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (อัครสำเนา)

- เพ็ญพยอม สุวรรณเพชร (2548) “ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างชุมพร” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- โพธิ์ทิพย์ วัชรสวัสดิ์ (2547) “การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการเชื่อมโยง เรื่อง อนุพันธ์ฟังก์ชัน สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอุตสาหกรรม” มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
- มานัส ทิพย์สัมฤทธิ์กุล (2544) “การพัฒนากิจกรรมเพื่อส่งเสริมการทำโครงการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ยุพิน พิพิธกุล (2550) “โครงการคณิตศาสตร์” กรุงเทพมหานคร แม่ค
 _____ (2542) “พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กับการสอนคณิตศาสตร์” สสวท 28 (กรกฎาคม – กันยายน) 24 – 31
- ลัดดา ภูเกียรติ (2544) “โครงการเพื่อการเรียนรู้ : หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม” กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ศศิอุทัย ค่านกลาง (2548) “กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเกร็ดลินวิทยา จังหวัดนครราชสีมา” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ศิริเพ็ญ ประกอบดี (2548) “กิจกรรมการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า (ม.ป.ป.) “การสอนแบบโครงการ สู่การปฏิบัติจริง” กรุงเทพมหานคร อักษรเจริญทัศน์
- สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) “คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์” กรุงเทพมหานคร สสวท.
 _____ (2546) “คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์” กรุงเทพมหานคร สสวท.

- สมคิด สร้อยน้ำ (2542) “หลักการสอน” อุดรธานี สถาบันราชภัฏอุดรธานี
 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545) “แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545 – 2559)”
 กรุงเทพมหานคร พริกหวานกราฟฟิค.
- สุคนธ์ สิ้นพานนท์ และคณะ (2545) “การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ”
 นนทบุรี ไทยร่มเกล้า
- สุรพล ว่างสินธุ์ (2543) (2543) “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สู่โครงงาน” วารสารวิชาการ 3,9
 (กันยายน 2543) 11-15
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545) “20 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม
 ค่านิยม และการเรียนรู้ โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง” กรุงเทพมหานคร
 ภาพพิมพ์
- อรจรีชัย ณ ตะกั่วทุ่ง (2546) “คู่มือปฏิบัติการเรียนการสอนยุคใหม่” กรุงเทพมหานคร
 เอ็กซ์เปอร์เน็ท
- อุดมศักดิ์ ธาระกิจรุ่งเรือง (2543) “โครงงานวิชาการ” วารสารวิชาการ 3,6 (17 มิถุนายน)
- อุษาวดี จันทรสุนธิ (2537) “การจัดระบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ใน ประมวลสาระชุด
 วิชาสาระตะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 7” หน้า 254 - 255 นนทบุรี
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาศึกษาศาสตร์
- เอมอร สุมาลย์ (2548) “ผลการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีการเปลี่ยนมุมมองที่มีต่อ
 ความสามารถในการเชื่อมโยงและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มี
 ความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสวัสดิ์วิทยา
 ธาร จังหวัดน่าน” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตร
 และการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ

ที่	ชื่อ - สกุล	วุฒิ - สาขา	ตำแหน่ง - สถานที่ทำงาน
1.	นางสาว อัมพา รัตตโอภาส	กศ.ม. เอกคณิตศาสตร์	ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนไชยวิทยา
2.	นางเครือวรรณ โคคเคี้ยว	ค.ม. หลักสูตรและการสอน	ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนประชารัฐสามัคคี
3.	นางนียอ บาสา	วท.ม. วิธีวิทยาการวิจัย	หัวหน้างานวัดผลและ การประเมินการจัดการศึกษา สพท. นราธิวาส เขต 3
4.	นางวไลลักษณ์ ทองวิจิตร	กศ.ม. เอกคณิตศาสตร์	ครูผู้สอน โรงเรียนพนมศึกษา
5.	นางบังอร สุภัชชาสัย	กศ.ม. เอกคณิตศาสตร์	ครูผู้สอน โรงเรียนนราธิวาส

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงงาน

ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรม โครงการ

คำชี้แจงการใช้
แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงงาน
ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส

ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงงาน ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส ขึ้นจำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ พื้นฐานความรู้ เนื้อหา แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และวิธีวัดผล/ประเมินผล ใช้เวลาปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ รวม 16 ชั่วโมง ใช้เวลาในคาบชุมนุม จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยกำหนดขั้นตอนการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงาน จำนวน 5 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะเริ่มต้นโครงงาน ครอบคลุมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 โดยใช้สถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ข้อสงสัยและประเด็นปัญหา จากการทำกิจกรรม จากเนื้อหาในบทเรียนที่ผ่านมา การศึกษาค้นคว้าจากโครงงานที่มีอยู่แล้ว หรือจากการศึกษานอกสถานที่เป็นต้น จากนั้นครูและผู้เรียนช่วยกันรวบรวมประเด็นที่อยากรู้ เขียนเสนอในรูปของผังความคิด แล้วผู้เรียนเลือกเรื่องที่จะทำโครงงาน เพื่อให้ นักเรียนคุ้นเคยกับการทำโครงงาน

ระยะที่ 2 เริ่มเรียนรู้โครงงาน ครอบคลุมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เมื่อผู้เรียนเลือกประเด็นหรือหัวเรื่องที่ต้องการศึกษาได้แล้วจากระยะที่ 1 ครูให้นักเรียนเขียนจุดประสงค์ และผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกัน

ระยะที่ 3 ประสานสาระและระบุวิธีดำเนินงาน ครอบคลุมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ระยะนี้ให้นักเรียนเพิ่มเติมในการจัดทำโครงงานจากระยะที่ 2 คือ สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และวิธีดำเนินงาน

ระยะที่ 4 สอดประสานทำโครงงานที่สมบูรณ์ ครอบคลุมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ระยะนี้เป็นการเพิ่มเติมองค์ประกอบของโครงงานให้สมบูรณ์ จากระยะที่ 3 คือ คุณครูที่ปรึกษาความเป็นมา ระยะเวลาในการดำเนินงาน สรุป และข้อเสนอแนะ

ระยะที่ 5 รวบรวมโครงการ ครอบคลุมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-10 ระยะนี้เป็นการรวบรวมงานที่เกิดจากระยะที่ 2-4 มารวบรวมจัดทำรูปเล่มโครงการ โดยในระยะนี้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการลงมือศึกษามาวิเคราะห์ ความเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ และส่งโครงการฉบับเอกสาร

**โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ
ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส**

ระยะที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชั่วโมงที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
1	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ยั่วให้นึก / ฝึกให้คิด			9	
	1	1-2	- วงล้อกล	2	
	2	3-4	- อัตราส่วนและร้อยละ	2	
	3	5-6	- ปริมาตรเป็นเท่าไร	2	
	4	7-8	- สสำรวจและวิเคราะห์	2	
	5	9	- คิด / เลือกหัวข้อ โครงการงาน	1	
2-4	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ลงมือทำโครงการงาน			4	
	2	6	10	- เริ่มเรียนรู้สู่โครงการงาน	1
	3	7	11	- ประสานสาระและระบุวิธีดำเนินงาน	1
	4	8	12-13	- สอดประสานทำโครงการงานที่สมบูรณ์	2
5	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 รวบรวมโครงการงาน			3	
		9	14-15	- โครงการงานรูปเล่ม	2
		10	16	- นำเสนอโครงการงาน	1

จุดประสงค์การเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงงาน
ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส

- จุดประสงค์การเรียนรู้** นักเรียนสามารถ
- จุดประสงค์ที่ 1 แก้ปัญหาการบวกจำนวน ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้
- จุดประสงค์ที่ 2 เขียนอัตราส่วน และนำความรู้เรื่องอัตราส่วนไปเชื่อมโยงกับชีวิตจริงได้
- จุดประสงค์ที่ 3 ยกตัวอย่างสิ่งของ หรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ พร้อมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิต หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของสิ่งนั้น ๆ ได้
- จุดประสงค์ที่ 4 นักเรียนสามารถสังเกต สำรวจ และรวบรวมเรื่องราวที่สนใจ และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายได้
- จุดประสงค์ที่ 5 วิเคราะห์โครงงานคณิตศาสตร์ได้
- จุดประสงค์ที่ 6 ได้แนวทางในการเลือก และทำโครงงานคณิตศาสตร์
- จุดประสงค์ที่ 7 คิด และเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่จะทำโครงงานคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม
- จุดประสงค์ที่ 8 กำหนดชื่อโครงงาน จุดประสงค์ และเขียนผลการดำเนินงานได้
- จุดประสงค์ที่ 9 ระบุสาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และวิธีดำเนินงานในการทำโครงงานได้
- จุดประสงค์ที่ 10 ระบุความเป็นมา ระยะเวลาดำเนินงาน สรุปและเสนอแนะในการทำโครงงานได้
- จุดประสงค์ที่ 11 เขียนโครงงาน เป็นรูปเล่มฉบับที่สมบูรณ์ได้
- จุดประสงค์ที่ 12 สื่อสาร / สื่อความหมาย ในการนำเสนอโครงงานได้
- จุดประสงค์ที่ 13 แก้ปัญหา และให้เหตุผลเมื่อมีการซักถามได้
- จุดประสงค์ที่ 14 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการนำเสนอ
- จุดประสงค์ที่ 15 เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

**เค้าโครงแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ
ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส**

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	วงล้อกล	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาการบวกจำนวนตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้	2
2	อัตราส่วน และ ร้อยละ	นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วน และนำความรู้เรื่องอัตราส่วนไปเชื่อมโยงกับชีวิตจริงได้	2
3	ปริมาตรเป็นเท่าไร	นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสิ่งของ หรือ สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ พร้อมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิต หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของสิ่งนั้น ๆ ได้	2
4	สำรวจและเก็บข้อมูล	1. นักเรียนสามารถสังเกต สำรวจ และ รวบรวมเรื่องราวที่สนใจ และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายได้ 2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์โครงการคณิตศาสตร์ได้ 3. นักเรียนได้แนวทางในการเลือก และทำโครงการคณิตศาสตร์	2
5	คิด / เลือกหัวข้อโครงการ	นักเรียนสามารถคิด และเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่จะทำโครงการคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	1
6	เริ่มเรียนรู้สู่โครงการ	นักเรียนสามารถกำหนดชื่อโครงการ จุดประสงค์ และเขียนผลการดำเนินงานได้	1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
7	ประสานสาระและ กระบวนการเรียนรู้	นักเรียนสามารถระบุสาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และวิธีดำเนินงานในการทำ โครงการได้	1
8	สอดคล้องประสานทำ โครงการที่ สมบูรณ์	นักเรียนสามารถระบุความเป็นมา ระยะเวลา ดำเนินงาน สรุปและเสนอแนะในการทำ โครงการได้	2
9	โครงการรูปเล่ม	นักเรียนสามารถเขียนโครงการ เป็นรูปเล่ม ฉบับที่สมบูรณ์ได้	2
10	นำเสนอโครงการ	1. นักเรียนสามารถสื่อสาร / สื่อความหมาย ในการนำเสนอโครงการได้ 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหา และให้เหตุผล เมื่อมีการซักถามได้ 3. นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการ นำเสนอ 4. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์	1

**โครงสร้างการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมโครงการ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส**

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชั่วโมงที่	จำนวนชั่วโมง	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อการจัดการเรียนการสอน	การวัดผล / ประเมินผล การเรียนรู้
1	1-2	2 ชั่วโมง	วงล้อกล	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาการบวกจำนวน ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้	<ol style="list-style-type: none"> ใบงานที่ 1 เรื่อง จำนวนเต็ม ใบงานที่ 2 ระบายสีภาพ “เป็นรูปอะไร” แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง “วงล้อกล” สื่อ PowerPoint ชุดที่ 1 เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม ใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการงาน คอมพิวเตอร์ 	วิธีวัดผลถกรเรียนรู้ <ol style="list-style-type: none"> สังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหา ทั้งชั้นเรียน สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล สังเกตการนำเสนอการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียนเป็นรายบุคคล สังเกตความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชั่วโมงที่	จำนวนชั่วโมง	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อการจัดการเรียนการสอน	การวัดผล / ประเมินผล การเรียนรู้
2	3-4	2	อัตราส่วนและร้อยละ	นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วน และนำความรู้เรื่องอัตราส่วนไปเชื่อมโยงกับชีวิตจริงได้	1. เหรียญบาท 2. ใบโฆษณาสินค้า 3. ใบงานที่ 3 “เขียนอัตราส่วน” 4. ใบงานที่ 4 “มีรูปอะไรบ้าง” 5. ใบงานที่ 5 “คู่สร้าง คู่สม” 6. แบบฝึกเสริมทักษะ “ฉลาดซื้อ สมัยทรัพย์” 7. ใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการงาน	5. ตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของใบงานที่ 1, ใบงานที่ 2, ใบกิจกรรม และ แบบฝึกเสริมทักษะ <u>เครื่องมือวัด / ประเมินผล</u> แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
						วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 1. สังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทั้งชั้นเรียน 2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 3. สังเกตการนำเสนอการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียนเป็นกลุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชั่วโมงที่	จำนวนชั่วโมง	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อการจัดการเรียนการสอน	การวัดผล / ประเมินผล การเรียนรู้
				นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสิ่งของหรือสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ พร้อมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิต หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของสิ่งนั้นๆ ได้	8. สื่อ PowerPoint ชุดที่ 2 เรื่อง อัตราส่วน และ ร้อยละ 9. คอมพิวเตอร์	4. ตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของใบงานที่ 3, ใบงานที่ 4 ใบงานที่ 5 แบบฝึกเสริมทักษะ และ ใบกิจกรรม 5. สังเกตความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง <u>เครื่องมือวัด / ประเมินผล</u> แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3	5-6	2	ปริมาตรเป็นเท่าไร	นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสิ่งของหรือสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ พร้อมทั้งใช้ความรู้	1. กระดาษ A 4 2. กรรไกร 3. ไม้บรรทัด 4. แบบฝึกเสริมทักษะ “มีอยู่เท่าไรกันนะ” 5. ใบงานที่ 6 “เที่ยวทั่วไทย”	<u>วิธีวัดผลถาวรเรียนรู้</u> 1. สังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทั้งชั้นเรียน 2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชั่วโมงที่	จำนวนชั่วโมง	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อการจัดการเรียนการสอน	การวัดผล / ประเมินผล
				เกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิต หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของสิ่งนั้น ๆ ได้	6. ใบงานที่ 7 “อะไรเอ๋อ” 7. ใบงานที่ 8 “เรื่องเกิดตัว” 8. ใบความรู้ที่ 2 “สรุปสูตรทรงสามมิติ” 9. ใบกิจกรรม ผักทำโครงการงาน	3. สังเกตการนำเสนอการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียนเป็นกลุ่ม 4. ตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของใบงานที่ 6, ใบงานที่ 7, ใบงานที่ 8 แบบฝึกเสริมทักษะ และใบกิจกรรม 5. สังเกตความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง เครื่องมือวัด/ประเมินผล แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	ชั่วโมง ที่	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อการจัดการเรียน การสอน	การวัดผล / ประเมินผล การเรียนรู้
4	7-8	2	สำรวจและเก็บข้อมูล	<p>1. นักเรียนสามารถ สังเกต สํารวจ และ รวบรวมเรื่องราวที่ สนใจ และเกี่ยวข้องกับ กับคณิตศาสตร์จาก แหล่งข้อมูล หลากหลายได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถ วิเคราะห์โครงการ คณิตศาสตร์ได้</p> <p>3. นักเรียนได้ แนวทางในการเลือก และทำโครงการ คณิตศาสตร์</p>	<p>1. ใบความรู้ที่ 3 “ประเภท ของโครงการ”</p> <p>2. ใบความรู้ที่ 4 “แหล่งเรียนรู้”</p> <p>3. ใบงานที่ 9 “นักสำรวจ”</p> <p>4. ใบงานที่ 10 “วิเคราะห์ โครงการ”</p> <p>5. แบบฝึกเสริมทักษะ “อาชีพที่ฉันชอบ”</p>	<p>วิธีวัดผลการเรียนรู้</p> <p>1. สังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหา ทั้งชั้นเรียน</p> <p>2. สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม</p> <p>3. สังเกตการนำเสนอการ แก้ปัญหาหน้าชั้นเรียนเป็น รายบุคคล</p> <p>4. ตรวจสอบความถูกต้องและความ เป็นระเบียบเรียบร้อยของใบ ความรู้ที่ 3, ใบความรู้ที่ 4, งานที่ 9, ใบงานที่ 10 และแบบฝึกเสริม ทักษะ</p> <p>เครื่องมือวัด/ประเมินผล</p> <p>แบบสังเกตพฤติกรรมการ ทำงานกลุ่ม</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชั่วโมงที่	จำนวนชั่วโมง	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อการจัดการเรียนการสอน	การวัดผล / ประเมินผล
5	9	1 ชั่วโมง	คิด / เลือกรหัส โครงการ	นักเรียนสามารถคิด และเลือกหัวข้อหรือ ปัญหาที่จะทำ โครงการคณิตศาสตร์ ได้อย่างเหมาะสม	1. แบบฝึกเสริมทักษะ “จะเลือกทางไหนดี” 2. ใบความรู้ที่ 5 “รหัสข้อ โครงการ” 3. ใบงานที่ 11 “ระดม ความคิด”	วิธีการผลถกรเรียนรู้ 1. สังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหา ทั้งชั้นเรียน 2. สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม 3. สังเกตการนำเสนอการให้ เหตุผล 4. ตรวจสอบความถูกต้องและความ เป็นระเบียบเรียบร้อยของใบงาน ที่ 11 และ แบบฝึกเสริมทักษะ เครื่องมือวัด/ประเมินผล แบบสังเกตพฤติกรรมการ ทำงานกลุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชั่วโมงที่	จำนวนชั่วโมง	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อการจัดการเรียนการสอน	การวัดผล / ประเมินผล
6	10	1 ชั่วโมง	เริ่มเรียนรู้สู่โครงการ	นักเรียนสามารถกำหนดชื่อโครงการ จุดประสงค์ และเขียนผลการดำเนินงานได้	1. ก้านไม้ขีด หรือไม้จิ้มฟัน 2. ใบความรู้ที่ 6 “เริ่มเรียนรู้โครงการ” 3. ใบงานที่ 12 “เริ่มต้นโครงการ”	การประเมินผล วิธีวัดผลการเรียนรู้ 1. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 2. สังเกตการนำเสนอการให้เหตุผล 3. ตรวจสอบความถูกต้อง และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของใบงานที่ 12 เครื่องมือวัด/ประเมินผล แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
7	11	1 ชั่วโมง	ประสานสาระและกระบวนการดำเนินงาน	นักเรียนสามารถระบุสาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และวิธีดำเนินงานในการทำโครงการได้	1. ใบกิจกรรม OX 2. ใบความรู้ที่ 7 “ประสานสาระและกระบวนการดำเนินงาน” 3. ใบงานที่ 13 “ออกแบบโครงการ”	วิธีวัดผลการเรียนรู้ 1. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 2. สังเกตการนำเสนอการให้เหตุผล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชั่วโมงที่	จำนวนชั่วโมง	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อการจัดการเรียนการสอน	การวัดผล / ประเมินผล การเรียนรู้
8	12-13	2	สอดคล้องตามที่สมบูรณ โครงการที่สมบูรณ	นักเรียนสามารถระบุ ความเป็นมา ระยะเวลาดำเนินงาน สรุปและเสนอแนะได้	1. ใบกิจกรรม จัดรู้สกล 2. ใบความรู้ที่ 8 “สลด ประสานโครงการ” 3. ใบงานที่ 14 “วางแผน โครงการ”	วิธีวัดผลถกรเรียนรู้ 1. สังเกตพฤติกรรกรการทำงาน กลุ่ม 2. สังเกตกรนำเสนอกรให้ เหตุผล 3. ตรวจสอบความถูก ความ สมบูรณ และความเป็นระเบียบ เรียบร้อยของใบงานที่ 14 เครื่องมีวัด / ประเมินผล แบบสังเกตพฤติกรรกร ทำงานกลุ่ม
						3. ตรวจสอบความถูกและความ เป็นระเบียบเรียบร้อยของใบงาน ที่ 13 เครื่องมีวัด / ประเมินผล แบบสังเกตพฤติกรรกร ทำงานกลุ่ม

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	ชั่วโมง ที่	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อการจัดการเรียน การสอน	การวัดผล / ประเมินผล การเรียนรู้
9	14-15	2	โครงงานรูปแบบ โครงงาน	นักเรียนสามารถเขียน โครงงาน เป็นรูปแบบ ฉบับที่สมบูรณ์ได้	1. ตัวอย่าง โครงงาน 2. หนังสือ “โครงงาน คณิตศาสตร์” 3. ใบความรู้ที่ 9 “การเงิน รายงานโครงงาน” 4. แบบประเมินโครงงาน คณิตศาสตร์	<u>วิธีวัดผลถาวรเรียนรู้</u> สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม <u>เครื่องมือวัด/ประเมินผล</u> แบบสังเกตพฤติกรรมการ ทำงานกลุ่ม
10	16	1	นำเสนอโครงงาน	1.นักเรียนสามารถ สื่อสาร / สื่อ ความหมาย ในการ นำเสนอโครงงานได้ 2.นักเรียนสามารถ แก้ปัญหา และให้ เหตุผลเมื่อมีการ ซักถามได้	1. เครื่องฉายทาบแสง 2. แบบประเมินโครงงาน คณิตศาสตร์ 3. ผลงานนักเรียน	<u>วิธีวัดผลถาวรเรียนรู้</u> 1. สังเกตการพฤติกรรมในการ การนำเสนอ การให้เหตุผล การ แก้ปัญหา และการการเชื่อมโยง ความรู้ทางคณิตศาสตร์ 2. ประเมินโครงงานจากแบบ ประเมินโครงงานคณิตศาสตร์ <u>เครื่องมือวัด/ประเมินผล</u> 1. แบบประเมินโครงงาน คณิตศาสตร์

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	ชั่วโมง ที่	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อการจัดการเรียน การสอน	การวัดผล / ประเมินผล การเรียนรู้
				3. นักเรียนมีความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ใน การนำเสนอ 4. นักเรียนสามารถ เชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์		2. แบบประเมินโครงการ ด้าน ความสามารถในการเชื่อมโยง ความรู้ทางคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ยั่วให้นึก ผูกให้คิด

2. กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

3. วิเคราะห์ความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดจากการดำเนินการของจำนวน และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวน และสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4. เวลาในการจัดการเรียนการสอน 9 ชั่วโมง

5. แผนการจัดการเรียนรู้

- 5.1 วงล้อกล
- 5.2 เขียนในรูปอัตราส่วน
- 5.3 ปริมาตรเป็นเท่าไร
- 5.4 สํารวจและเก็บข้อมูล
- 5.5 คัด / เลือกหัวข้อโครงการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง วงล้อกลม

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 2 ชั่วโมง

ปีการศึกษา 2551

1. สาระสำคัญ

การบวกจำนวนเต็ม

- 1) การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มบวกให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวก
- 2) การบวกจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนเต็มลบ
- 3) การบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์ไม่เท่ากันให้นำค่าสัมบูรณ์ที่มีค่ามากกว่าลบด้วยค่าสัมบูรณ์ที่มีค่าน้อยกว่า แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวก หรือจำนวนเต็มลบ ตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถแก้ปัญหาการบวกจำนวน ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้

3. พื้นฐานความรู้

2.1 การบวกจำนวนนับ

2.2 จำนวนเต็ม

2.3 ค่าสัมบูรณ์

2.4 จำนวนตรงข้าม

4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>1. <u>ขั้นเร้าความสนใจ</u> นักเรียนร่วมกิจกรรม เกม 24</p>	สไลด์หมายเลข 1	- สังเกตความสนใจในการร่วมกิจกรรม
<p>2. <u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u> นักเรียนรับทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องการบวกจำนวนเต็ม</p>		
<p>3. <u>ขั้นทบทวนประสบการณ์เดิม</u> 1. ชักถาม – ตอบ เกี่ยวกับการบวกจำนวน (จำนวนนับ) โดยการใช้คำถามปลายเปิด</p>	สไลด์หมายเลข 2 และ 3	- สังเกตความสนใจในการตอบคำถาม
<p>2. นักเรียนบอกประเภทของจำนวนเต็ม พร้อมยกตัวอย่าง</p>	สไลด์หมายเลข 4	- สังเกตความสนใจในการร่วมกิจกรรม
<p>3. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็ม โดยใช้การตอบ – ถาม และยกตัวอย่างประกอบ</p>	สไลด์หมายเลข 5 , 6	- สังเกตความสนใจในการตอบคำถาม
<p>4. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนจำนวนตรงข้าม โดยใช้การตอบ – ถาม และยกตัวอย่างประกอบ</p>	สไลด์หมายเลข 7	- สังเกตความสนใจในการตอบคำถาม
<p>4. <u>ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</u> 1. นักเรียนช่วยกันหาคำตอบจากกิจกรรม “ลองทำดู” 2. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเรื่อง การบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มบวก</p>	สไลด์หมายเลข 8 สไลด์หมายเลข 9	- สังเกตความสนใจในการตอบคำถาม และความถูกต้องของคำตอบ

กิจกรรมการเรียนการสอน	ชื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>3. นักเรียนช่วยกันหาคำตอบจากกิจกรรม “คิดสักนิด”</p> <p>4. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเรื่อง การบวกระหว่างจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบ</p> <p>5. ครูยกตัวอย่างจำนวนเต็มบวกหนึ่งจำนวน จำนวนเต็มลบหนึ่งจำนวน แล้วหาผลบวกของจำนวนทั้งสอง</p> <p>6. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเรื่อง การบวกระหว่างจำนวนเต็มบวก กับจำนวนเต็มลบ</p> <p>7. นักเรียนรับใบงานที่ 1 “จำนวนเต็ม” แล้วลงมือปฏิบัติ</p> <p>5. <u>ขั้นติดตามผลการปฏิบัติ / ขั้นประเมินผลการปฏิบัติ</u></p> <p>1. นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง “วงล้อกล”</p> <p>2. นักเรียนนำเสนอแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง “วงล้อกล” หน้าชั้นเรียน</p> <p>6. <u>ขั้นส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์</u></p> <p>1. นักเรียนทำใบงานที่ 2 ระบายสีภาพ “เป็นรูปอะไร”</p>	<p>สไลด์หมายเลข 10</p> <p>สไลด์หมายเลข 11</p> <p>สไลด์หมายเลข 12 และ 13</p> <p>สไลด์หมายเลข 14</p> <p>ใบงานที่ 1 “จำนวนเต็ม”</p> <p>แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง “วงล้อกล”</p> <p>ใบงานที่ 2 ระบายสีภาพ “เป็นรูปอะไร”</p>	<p>- สังเกตความสนใจในการตอบคำถาม และความถูกต้องของคำตอบ</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องของใบงานที่ 1 “จำนวนเต็ม”</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องของแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง “วงล้อกล”</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมในการนำเสนอและการแก้ปัญหา</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องของใบงานที่ 2 ระบายสีภาพ เรื่อง “เป็นรูปอะไร”</p>

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>2. นักเรียนนำเสนอผลงาน</p> <p>7. <u>ขั้นส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการ</u></p> <p>1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม แล้วปฏิบัติตาม ใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการ (ฝึกเขียนโครงการจากเรื่องที่เรียน) นำเสนอผลงานในชั่วโมงต่อไป</p>	<p>ใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการ</p>	<p>- สังเกตพฤติกรรมในการนำเสนอและสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการ</p>

5. สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 5.1 ใบงานที่ 1 “จำนวนเต็ม”
- 5.2 ใบงานที่ 2 ระบายสีภาพ “เป็นรูปอะไร”
- 5.3 แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง “วงล้อกล”
- 5.4 ใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการ
- 5.5 สื่อ PowerPoint ชุดที่ 1 เรื่องการบวกจำนวนเต็ม
- 5.6 คอมพิวเตอร์

6. การวัดผล / ประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทั้งชั้นเรียน
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
3. สังเกตการนำเสนอการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียนเป็นรายบุคคล
4. สังเกตความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
5. ตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของใบงานที่ 1 , ใบงานที่ 2

แบบฝึกเสริมทักษะ และ ใบกิจกรรม

เครื่องมือวัด / ประเมินผล

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้อบรมหมาย
(ตรวจ / นิเทศ / เสนอแนะ / รับรอง)

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
 ชั้นมัธยมศึกษา..... ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

รายการ	ความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
2. สาระสำคัญ						
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
5. สื่อการจัดการเรียนการสอน						
6. การวัดผล / ประเมินผล						
7. ผลจากการสังเกตพฤติกรรม						
8. คุณภาพของผลงาน						
9. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์						

หมายเหตุ 5 : มากที่สุด , 4 : มาก , 3 : ปานกลาง , 2 : น้อย , 1 : น้อยมาก

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

1. เทคนิคการสอนและการใช้สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

.....

2. พฤติกรรมที่พึงประสงค์

.....

3. พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์

.....

4. ปัญหา/อุปสรรค

.....

5. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบงานที่ 1

“จำนวนเต็มบวก”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนหาผลลัพธ์ของการบวกจำนวนเต็มต่อไปนี้

1. $11 + 13 = \dots\dots\dots$

2. $(-14) + 26 = \dots\dots\dots$

3. $(-35) + (-12) = \dots\dots\dots$

4. $43 + (-50) = \dots\dots\dots$

5. $(-5) + (-29) = \dots\dots\dots$

6. $31 + 19 = \dots\dots\dots$

7. $(-43) + 10 = \dots\dots\dots$

8. $52 + (-24) = \dots\dots\dots$

9. $(-27) + (-13) + 16 = \dots\dots\dots$

10. $25 + (-14) + 18 = \dots\dots\dots$

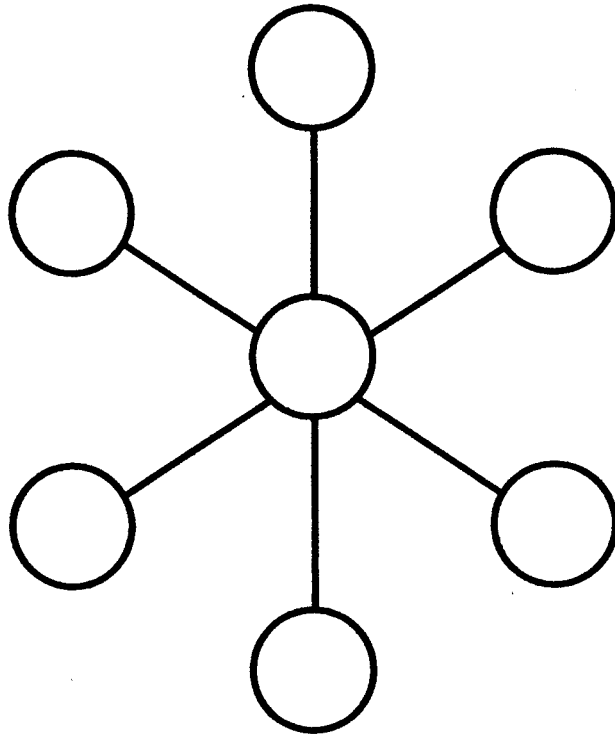
เฉลยใบงานที่ 1
“จำนวนเต็มบวก”

1. 24
2. 12
3. -47
4. -7
5. -34
6. 53
7. -33
8. 28
9. -24
10. 29

แบบฝึกเสริมทักษะ

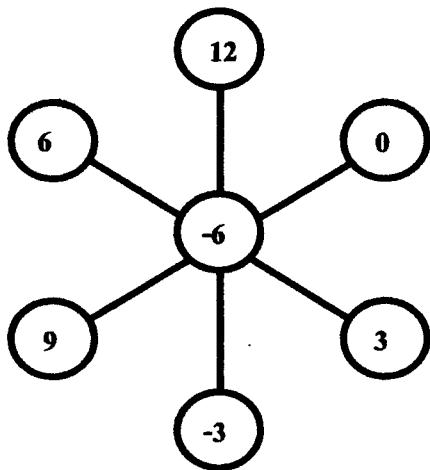
“วงล้อกล”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนนำจำนวน $-6, -3, 0, 3, 6, 9$ และ 12 เติมลงใน \bigcirc
 โดยไม่ใช่เลขซ้ำ เพื่อให้ผลบวกของจำนวนเต็มสามจำนวนที่อยู่ในแนว
 เส้นตรงเดียวกันมีผลบวกเท่ากับทั้งสามแนว

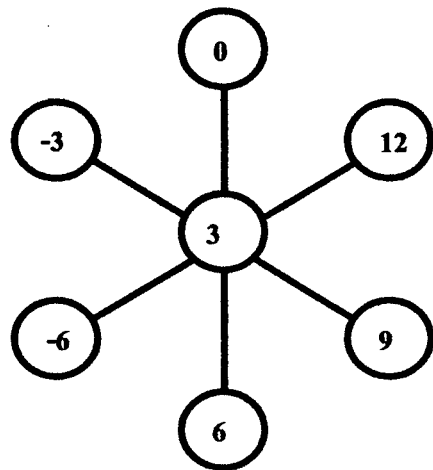


ผลบวกของจำนวนสามจำนวนในแต่ละแนวเท่ากับ

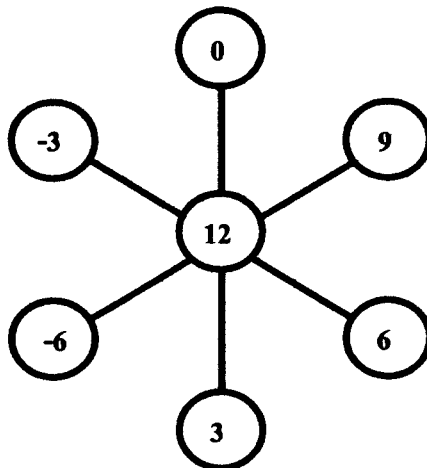
แนวคำตอบแบบฝึกเสริมทักษะ
“วงล้อกล”



ผลบวกในแต่ละแนวเท่ากับ 3



ผลบวกในแต่ละแนวเท่ากับ 9



ผลบวกในแต่ละแนวเท่ากับ 15

ใบงานที่ 2

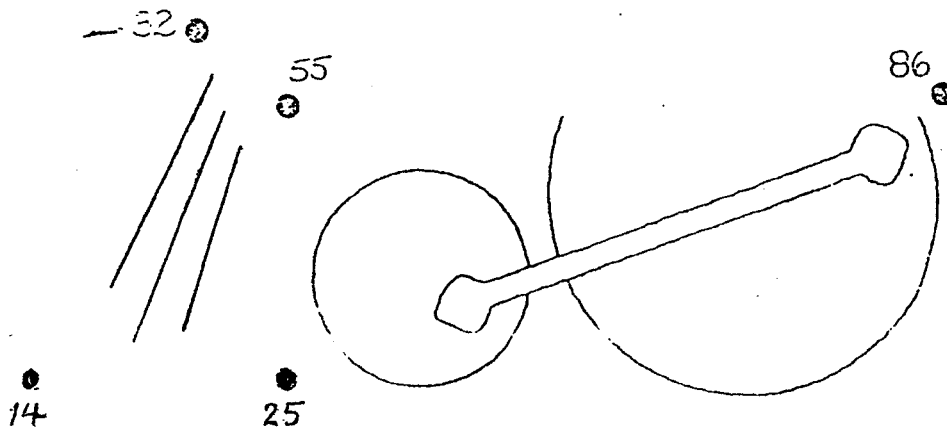
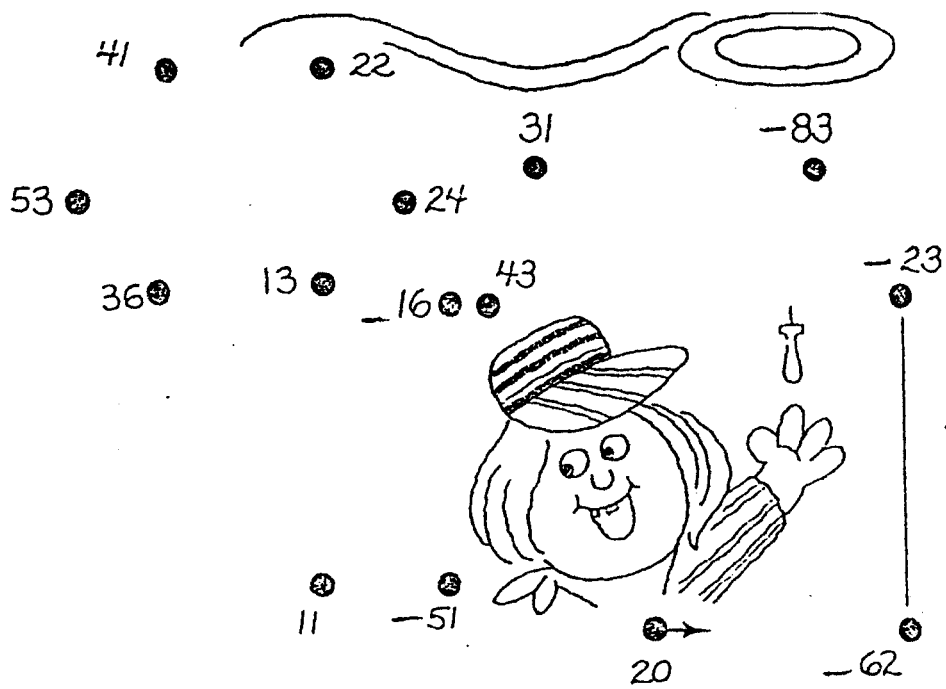
ระบายสีภาพ “เป็นรูปอะไร”

เอกสารประกอบระบายสีภาพ “เกมการบวกจำนวนเต็ม”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนหาคำตอบที่ถูกต้อง แล้วนำคำตอบที่ได้ไปโยงในภาพตามลำดับข้อ

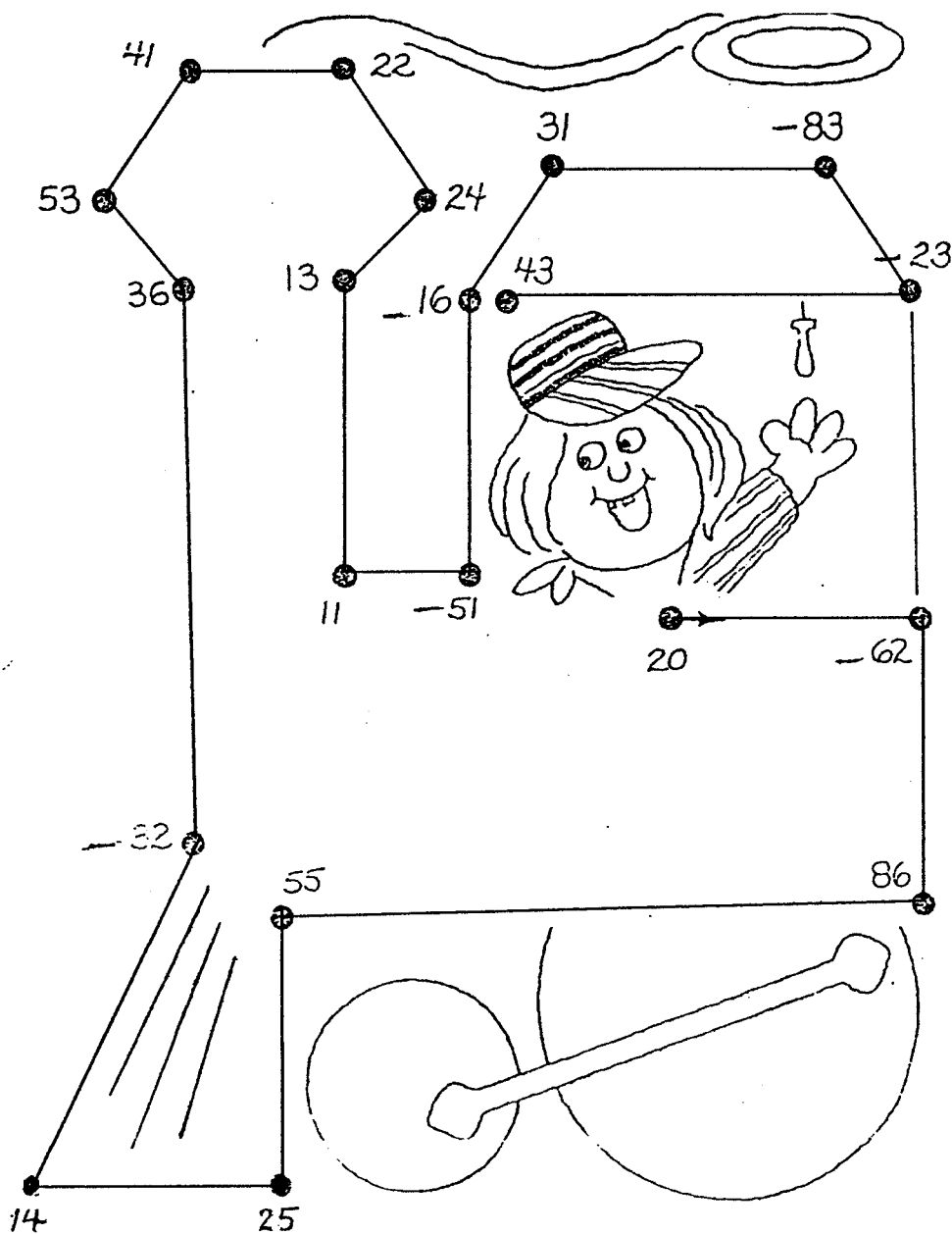
1 $19 + 1 = ?$	2 $(-49) + (-13) = ?$	3 $72 + 14 = ?$	4 $(-20) + 75 = ?$	5 $(-33) + 58 = ?$
6 $16 + (-2) = ?$	7 $(-16) + (-16) = ?$	8 $(-18) + 54 = ?$	9 $76 + (-23) = ?$	10 $20 + 21 = ?$
11 $5 + 17 = ?$	12 $(-12) + 36 = ?$	13 $0 + 13 = ?$	14 $(-31) + 42 = ?$	15 $(-30) + (-21) = ?$
16 $(-32) + 16 = ?$	17 $2 + 29 = ?$	18 $(-12) + (-11) = ?$	19 $69 + (-92) = ?$	20 $74 + 31 = ?$

ภาระงานที่มอบหมาย : ให้นักเรียนนำคำตอบที่ได้จากใบงานที่ 2 มาลากเส้นต่อระหว่างจุด ตามลำดับตัวเลขของคำตอบ เริ่มต้นลากเส้นจากจุดที่มีลูกศร



เฉลยใบงานที่ 2

ระบายสีภาพ “เป็นรูปอะไร”



แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

ลำดับที่	พฤติกรรม /ระดับคะแนน ชื่อ - สกุล	มีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย			มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม			มีความสามารถในการให้เหตุ / การแก้ปัญหา			มีความสามารถในการสื่อสาร / นำเสนอ			มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ			รวมคะแนน
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	15
		1															
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	

เกณฑ์การประเมิน

	0-5 : ควรปรับปรุง	6-10 : พอใช้	11-15 : ดี
หมายเหตุ	ระดับคะแนน 3 หมายถึง	ดี	
	ระดับคะแนน 2 หมายถึง	พอใช้	
	ระดับคะแนน 1 หมายถึง	ควรปรับปรุง	

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สื่อ PowerPoint ชุดที่ 1 เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม

1

เกม 24

สไลด์หมายเลข 1

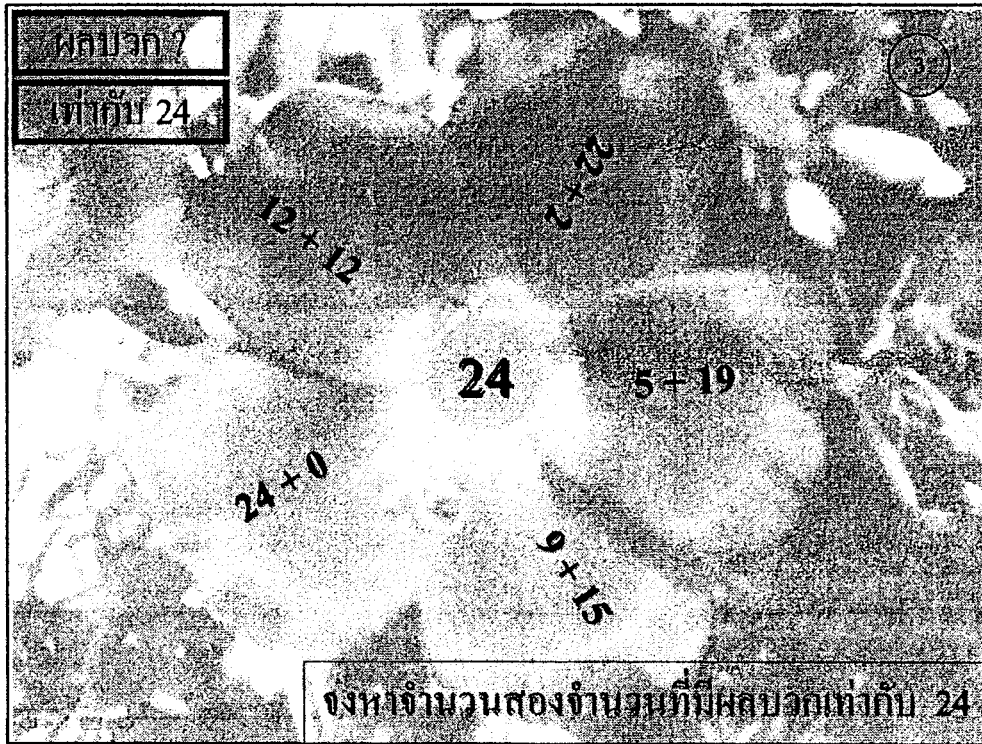
2

ทบทวนการบวกจำนวนนับ

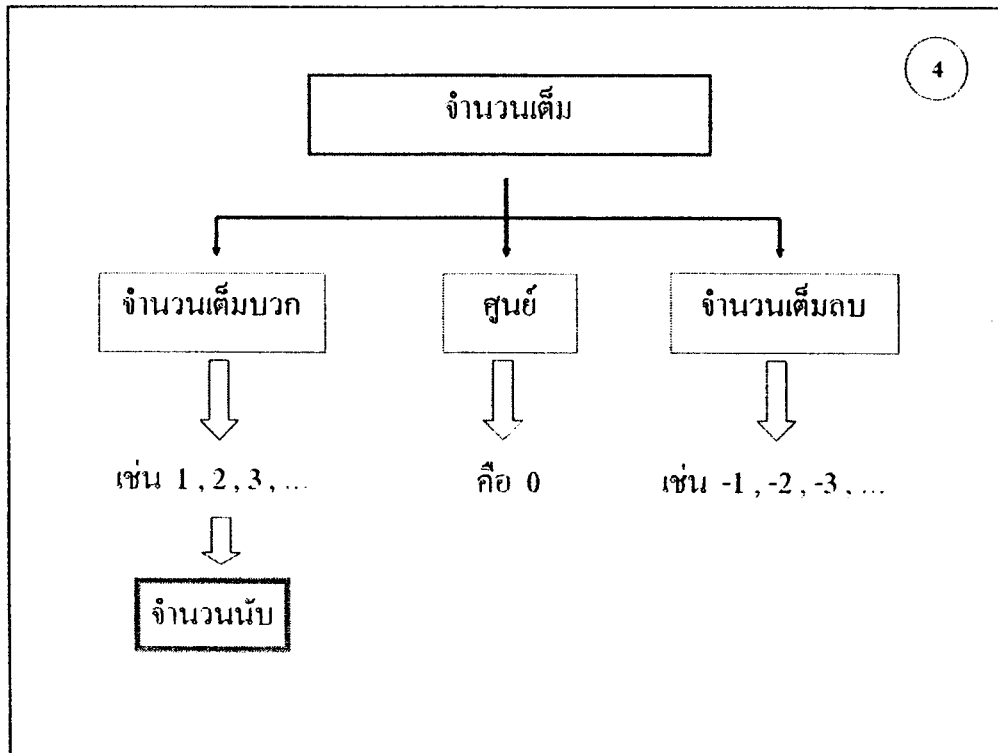
ให้นักเรียนหาจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกเท่ากับ 24

$\square + \square = 24$

สไลด์หมายเลข 2



สไลด์หมายเลข 3

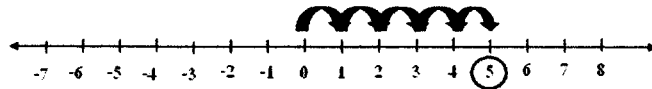


สไลด์หมายเลข 4

ค่าสมบูรณ์ของจำนวนเต็ม

5

ค่าสมบูรณ์ของ 5 = ?



5 อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะทาง 5 หน่วย

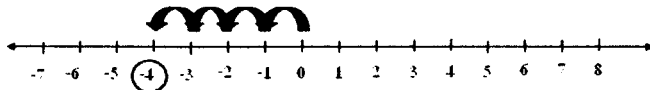
กล่าวได้ว่า ค่าสัมบูรณ์ของ 5 เท่ากับ 5

สไลด์หมายเลข 5

ค่าสมบูรณ์ของจำนวนเต็ม

6

ค่าสมบูรณ์ของ -4 = ?



-4 อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะทาง 4 หน่วย

กล่าวได้ว่า ค่าสัมบูรณ์ของ -4 เท่ากับ 4

สไลด์หมายเลข 6

7

จำนวนตรงข้าม

จำนวนตรงข้ามของ 8 เขียนแทนด้วย -8

จำนวนตรงข้ามของ -8 เขียนแทนด้วย $-(-8)$ หรือ 8

ดังนั้น $-(-8) = 8$

สไลด์หมายเลข 7

8

ลองทำดู


คำถาม	→	เฉลย
1. $2 + 9 = \square$		1. $2 + 9 = 11$
2. $9 + 0 = \square$		2. $9 + 0 = 9$
3. $0 + 7 = \square$		3. $0 + 7 = 7$
4. $8 + 10 = \square$		4. $8 + 10 = 18$
5. $13 + 13 = \square$		5. $13 + 13 = 26$

สไลด์หมายเลข 8

9

การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มบวก

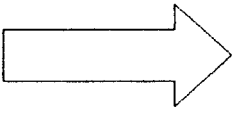
การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มบวก
ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวก



สไลด์หมายเลข 9

10

คิดสั้นกนิด

คำถาม		เฉลย
1. $(-2) + (-9) = \square$ 2. $(-9) + (-1) = \square$ 3. $(-4) + (-7) = \square$ 4. $(-8) + (-10) = \square$ 5. $(-13) + (-13) = \square$		1. $(-2) + (-9) = -11$ 2. $(-9) + (-1) = -10$ 3. $(-4) + (-7) = -11$ 4. $(-8) + (-10) = -18$ 5. $(-13) + (-13) = -26$

สไลด์หมายเลข 10

การบวกจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบ

11

การบวกจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบให้นำค่าสัมบูรณ์มา
บวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนเต็มลบ

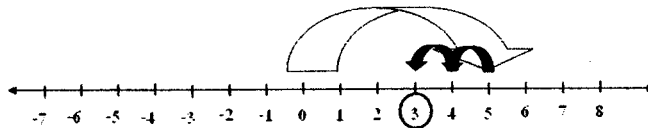


สไลด์หมายเลข 11

การบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบ

12

เช่น $5 + (-2) = ?$

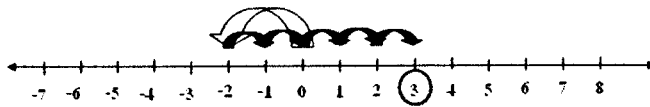


$$5 + (-2) = 3$$

สไลด์หมายเลข 12

13

การบวกระหว่างจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวก

เช่น $(-2) + 5 = ?$ 

$$(-2) + 5 = 3$$

สไลด์หมายเลข 13

14

การบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบ

การบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์ไม่เท่ากัน ให้นำค่าสัมบูรณ์ที่มีค่ามากกว่าลบด้วยค่าสัมบูรณ์ที่มีค่าน้อยกว่า แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวก หรือจำนวนเต็มลบ ตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า



สไลด์หมายเลข 14

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 2 ชั่วโมง
ปีการศึกษา 2551

1. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

1.1 การเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณ

- 1) ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกัน หรือหน่วยต่างกันได้ เรียกว่า อัตราส่วน
- 2) อัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณที่มีหน่วยเดียวกัน ไม่นิยมเขียนหน่วยกำกับไว้ในอัตราส่วน
- 3) อัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณที่มีหน่วยต่างกัน จะเขียนหน่วยกำกับไว้ในอัตราส่วน
- 4) อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

เมื่อมีอัตราส่วนสองอัตราส่วนใด ๆ ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งสามสิ่งเป็นคู่ ๆ เราสามารถเขียนอัตราส่วนของจำนวนทั้งสามจำนวนจากสองอัตราส่วนเหล่านั้น ด้วยการทำให้ปริมาณของสิ่งที่เป็นตัวร่วมในสองอัตราส่วนให้เป็นปริมาณที่เท่ากัน โดยใช้หลักการหาอัตราส่วนที่เท่ากัน

ถ้ามีอัตราส่วนจำนวนที่ละสองจำนวน $a : b$ และ $b : c$ แล้วเราสามารถเขียนเป็นอัตราส่วนของจำนวนทั้งสามได้เป็น $a : b : c$

ในทำนองเดียวกัน ถ้ามีอัตราส่วน $a : b : c$ เราสามารถเขียนเป็นอัตราส่วนของจำนวนที่ละสองจำนวนได้เป็น $a : b$ และ $b : c$

1.2 อัตราส่วนที่เท่ากัน

- 1) เพื่อช่วยในการคำนวณเกี่ยวกับอัตราส่วนที่เท่ากันได้สะดวกขึ้น เราอาจเขียนอัตราส่วน $a : b$ ในรูป $\frac{a}{b}$ กล่าวคืออาจนำจำนวนที่เป็นบวกมาคูณ หรือมาหาร a และ b แล้วได้อัตราส่วนที่เท่ากับ $\frac{a}{b}$

$$\text{เช่น } \frac{a}{b} = \frac{a \times c}{b \times c} \quad \text{หรือ} \quad \frac{a}{b} = \frac{a \div c}{b \div c} \quad \text{โดยที่ } c \neq 0$$

แต่ไม่สามารถนำอัตราส่วนสองอัตราส่วนมาบวก ลบ คูณ และหาร หรือ
เปรียบเทียบกัน เช่นเดียวกับในเรื่องของเศษส่วน

2) การตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากันของ $\frac{a}{b}$ และ $\frac{c}{d}$ โดยใช้การคูณไขว้ ดังนี้

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$$

แล้วพิจารณาผลคูณไขว้ $a \times d$ และ $b \times c$ ได้ดังนี้

2.1 ถ้า $a \times d = b \times c$ แล้ว $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

2.2 ถ้า $a \times d \neq b \times c$ แล้ว $\frac{a}{b} \neq \frac{c}{d}$

1.3 การเขียนร้อยละในรูปอัตราส่วน และอัตราส่วนในรูปร้อยละ

1) ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใด
ปริมาณหนึ่งต่อร้อย

2) การเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละ จะต้องเขียนอัตราส่วนนั้นให้อยู่ในรูปที่มี
จำนวนหลังของอัตราส่วนเป็น 100 แล้วจะได้จำนวนแรกของอัตราส่วนเป็นค่าของร้อยละที่
ต้องการ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วน และนำความรู้เรื่องอัตราส่วนไปเชื่อมโยงกับชีวิตจริงได้

3. พื้นฐานความรู้

2.1 เศษส่วนที่เท่ากัน

2.2 สมบัติการเท่ากัน

2.3 การคูณ และ การหาร

2.4 ร้อยละ

2.5 จำนวนตรงข้าม

4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>1. <u>ขั้นเร้าความสนใจ</u> นักเรียนร่วมกิจกรรม “ช่วยวางเหรียญให้หน่อย”</p> <p>2. <u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u> นักเรียนรับทราบจุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>3. <u>ขั้นทบทวนประสบการณ์เดิม</u> 1. ทบทวนความรู้ เกี่ยวกับการเศษส่วนที่เท่ากัน 2. ครูยกตัวอย่างใบโฆษณาสินค้า ที่แสดงในรูปร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ที่นักเรียนพบเห็น</p> <p>4. <u>ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</u> 1. ครูสนทนาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ และการใช้สัญลักษณ์แทนการเขียนอัตราส่วน 2. นักเรียนช่วยกันตอบคำถามเกี่ยวกับอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบ 3. นักเรียนทำใบงานที่ 3 “เขียนอัตราส่วน” 4. ครูสนทนาเกี่ยวกับการอัตราส่วนที่เท่ากัน</p>	<p>- สไลด์หมายเลข 1 - เหรียญบาท จำนวน 10 เหรียญ</p> <p>สไลด์หมายเลข 2 ใบโฆษณาสินค้า</p> <p>สไลด์หมายเลข 3</p> <p>สไลด์หมายเลข 4</p> <p>ใบงานที่ 3 “เขียนอัตราส่วน” สไลด์หมายเลข 5 และ 6</p>	<p>- สังเกตความสนใจในการร่วมกิจกรรม</p> <p>- สังเกตความสนใจในการตอบคำถาม</p> <p>- สังเกตความสนใจในการตอบคำถาม</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องของใบงานที่ 3 “เขียนอัตราส่วน”</p>

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>5. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 4 “มีรูปอะไรบ้าง”</p> <p>6. ครูยกตัวอย่างเรื่องร้อยละจากใบโฆษณาสินค้า แล้วให้นักเรียนศึกษาจากใบความรู้ที่ 1 “การเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละ”</p> <p>7. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 5 “คู่สร้าง คู่สม”</p> <p>5. <u>ขั้นส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์</u></p> <p>นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 4 คน (จะใช้กลุ่มนี้เป็นกลุ่มถาวรในการทำโครงการ) นักเรียนปฏิบัติตามแบบฝึกเสริมทักษะ “ฉลาดซื้อ สบายทรัพย์”</p> <p>6. <u>ขั้นส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการ</u></p> <p>นักเรียนแต่ละกลุ่ม ปฏิบัติตามใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการ (นำเสนอผลงานในชั่วโมงต่อไป)</p>	<p>ใบงานที่ 4 “มีรูปอะไรบ้าง”</p> <p>- ใบโฆษณาสินค้า</p> <p>- ใบความรู้ที่ 1 “การเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละ”</p> <p>ใบงานที่ 5 “คู่สร้าง คู่สม”</p> <p>แบบฝึกเสริมทักษะ “ฉลาดซื้อ สบายทรัพย์”</p> <p>ใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการ</p>	<p>- ตรวจสอบความถูกต้องของใบงานที่ 4 “มีรูปอะไรบ้าง”</p> <p>- สังเกตความสนใจในการตอบคำถาม และความถูกต้องของคำตอบ</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องของใบงานที่ 5 “คู่สร้าง คู่สม”</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องของแบบฝึกเสริมทักษะ “ฉลาดซื้อ สบายทรัพย์”</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมในการนำเสนอและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการ</p>

5. สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 5.1 เหรียญบาท จำนวน 10 เหรียญ
- 5.2 ใบโฆษณาสินค้า
- 5.3 ใบงานที่ 3 “เขียนอัตราส่วน”
- 5.4 ใบงานที่ 4 “มีรูปอะไรบ้าง”

- 5.5 ใบงานที่ 5 “คู่สร้าง คู่สม”
- 5.6 แบบฝึกเสริมทักษะ “ฉลาดซื้อ สบายทรัพย์”
- 5.7 ใบกิจกรรม ฝึกทำโครงงาน
- 5.8 สื่อ PowerPoint ชุดที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
- 5.9 คอมพิวเตอร์

6. การวัดผล / ประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทั้งชั้นเรียน
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. สังเกตการนำเสนอการแก้ปัญหาน้ำขึ้นเรียนเป็นกลุ่ม
4. ตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของใบงานที่ 3 , ใบงานที่ 4 , ใบงานที่ 5 แบบฝึกเสริมทักษะ และ ใบกิจกรรม

5. สังเกตความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง

เครื่องมือวัด / ประเมินผล

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้มอบหมาย
(ตรวจ / นิเทศ / เสนอแนะ / รับรอง)

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

รายการ	ความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
2. สาระสำคัญ						
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
5. สื่อการจัดการเรียนการสอน						
6. การวัดผล / ประเมินผล						
7. ผลจากการสังเกตพฤติกรรม						
8. คุณภาพของผลงาน						
9. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์						

หมายเหตุ 5 : มากที่สุด , 4 : มาก , 3 : ปานกลาง , 2 : น้อย , 1 : น้อยมาก

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

1. เทคนิคการสอนและการใช้สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....
.....

2. พฤติกรรมที่พึงประสงค์

.....
.....

3. พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์

.....
.....

4. ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

5. กิจกรรมเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบงานที่ 3 “เขียนอัตราส่วน”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนเขียนอัตราส่วนที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ และสามารถนำความรู้เรื่องอัตราส่วนไปใช้ในชีวิตจริง

ขนมชั้น ถือว่าเป็นขนมสิริมงคลอีกชนิดหนึ่งของไทย คำว่า “ชั้น” เชื่อกันว่าหมายถึง การเลื่อนชั้น เลื่อนตำแหน่ง และนิยมทำเป็นชั้น ๆ 9 ชั้น

ส่วนผสมของขนมชั้นมีดังนี้

แป้งท้าวยายม่อม	1 ถ้วยตวง
แป้งข้าวเจ้า	$\frac{1}{2}$ ถ้วยตวง
แป้งมัน	1 ถ้วยตวง
น้ำลอยดอกมะลิ	1 ถ้วยตวง
น้ำตาลทราย	2 ถ้วยตวง
น้ำกะทิ	3 ถ้วยตวง

สีใส่ขนม หรือสีธรรมชาติ เช่น น้ำใบเตย



ให้นักเรียนนำสูตรการทำขนมชั้นข้างต้น ตอบคำถามต่อไปนี้

1. เขียนอัตราส่วนของส่วนผสมต่าง ๆ โดยปริมาตรต่อไปนี้

- อัตราส่วนของแป้งท้าวยายม่อม ต่อแป้งข้าวเจ้า ต่อแป้งมัน
- อัตราส่วนของน้ำลอยดอกมะลิ ต่อน้ำตาลทราย ต่อน้ำกะทิ
- อัตราส่วนของแป้งทั้งสามชนิด ต่อน้ำตาลทราย ต่อน้ำกะทิ
- อัตราส่วนของแป้งท้าวยายม่อม ต่อแป้งข้าวเจ้า ต่อแป้งมัน ต่อน้ำลอยดอกมะลิ ต่อน้ำตาลทราย ต่อน้ำกะทิ

2. ถ้าแป้งท้าวยายม่อม 2 ถ้วยตวง ต้องใช้ส่วนผสมอื่น ๆ อย่างละเท่าไร

.....

เจดย์ใบงานที่ 3 “เขียนอัตราส่วน”

1. เขียนอัตราส่วนของส่วนผสมต่าง ๆ โดยปริมาตรต่อไปนี้

1) $1:\frac{1}{2}:1$

2) $1:2:3$

3) $2\frac{1}{2}:2:3$

4) $1:\frac{1}{2}:1:1:2:3$

2. ถ้าแบ่งทำว้ายม่อม 2 ถ้วยตวง ต้องใช้ส่วนผสมอื่น ๆ อย่างละเท่าไร

แป้งข้าวเจ้า 1 ถ้วยตวง

แป้งมัน 2 ถ้วยตวง

น้ำลอยดอกมะลิ 2 ถ้วยตวง

น้ำตาลทราย 4 ถ้วยตวง

น้ำกะทิ 6 ถ้วยตวง

ใบงานที่ 4 “มีรูปอะไรบ้าง”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนระบายสีลงในตาราง โดยอัตราส่วนที่เท่ากันต้องระบายสีเดียวกัน
กำหนด ให้ระบายสีอัตราส่วน 4 : 5

$\frac{3}{6}$	2 : 10	$\frac{7}{9}$	$\frac{11}{33}$	3 : 12	10 : 25	$\frac{14}{4}$	7 : 2	6 : 5
9 : 12	$\frac{12}{24}$	$\frac{4}{5}$	12 : 15	4 : 9	$\frac{8 \cdot 10}{2 \cdot 2}$	$\frac{44}{55}$	$\frac{18}{15}$	$\frac{35}{10}$
2 : 4	$\frac{20}{25}$	18 : 24	9 : 11	$\frac{8}{10}$	11 : 8	12 : 10	$\frac{28}{35}$	70 : 20
$\frac{6}{8}$	16 : 20	$\frac{15}{30}$	7 : 14	45 : 60	30 : 25	28 : 14	$\frac{36}{45}$	4 : 1
$\frac{17}{34}$	$\frac{32}{40}$	21 : 28	$\frac{1}{7}$	2 : 3	7 : 35	20 : 70	44 : 55	$\frac{12}{3}$
12 : 16	8 : 16	40 : 50	$\frac{10}{15}$	$\frac{55}{33}$	35 : 40	$\frac{24}{30}$	25 : 10	$\frac{20}{5}$
14 : 28	80 : 90	$\frac{12}{18}$	$\frac{60}{75}$	66 : 10	48 : 60	20 : 18	$\frac{5}{2}$	$\frac{45}{20}$
$\frac{12}{26}$	8 : 12	$\frac{6}{11}$	45 : 44	$\frac{80}{100}$	30 : 12	$\frac{20}{8}$	15 : 6	18 : 8
$\frac{18}{27}$	35 : 24	$\frac{12}{25}$	8 : 2	32 : 8	$\frac{24}{6}$	$\frac{36}{16}$	27 : 12	$\frac{9}{4}$

เฉลยใบงานที่ 4
“มีรูปอะไรบ้าง”

$\frac{3}{6}$	2 : 10	$\frac{7}{9}$	$\frac{11}{33}$	3 : 12	10 : 25	$\frac{14}{4}$	7 : 2	6 : 5
9 : 12	$\frac{12}{24}$	$\frac{4}{5}$	12 : 15	4 : 9	$\frac{8}{2}$ $\frac{10}{2}$	$\frac{44}{55}$	$\frac{18}{15}$	$\frac{35}{10}$
2 : 4	$\frac{20}{25}$	18 : 24	9 : 11	$\frac{8}{10}$	11 : 8	12 : 10	$\frac{28}{35}$	70 : 20
$\frac{6}{8}$	16 : 20	$\frac{15}{30}$	7 : 14	45 : 60	30 : 25	28 : 14	$\frac{36}{45}$	4 : 1
$\frac{17}{34}$	$\frac{32}{40}$	21 : 28	$\frac{1}{7}$	2 : 3	7 : 35	20 : 70	$\frac{44}{55}$	$\frac{12}{3}$
12 : 16	8 : 16	40 : 50	$\frac{10}{15}$	$\frac{55}{33}$	35 : 40	$\frac{24}{30}$	25 : 10	$\frac{20}{5}$
14 : 28	80 : 90	$\frac{12}{18}$	$\frac{60}{75}$	66 : 10	48 : 60	20 : 18	$\frac{5}{2}$	$\frac{45}{20}$
$\frac{12}{26}$	8 : 12	$\frac{6}{11}$	45 : 44	$\frac{80}{15}$	30 : 12	$\frac{20}{8}$	15 : 6	18 : 8
$\frac{18}{27}$	35 : 24	$\frac{12}{25}$	8 : 2	32 : 8	$\frac{24}{6}$	$\frac{36}{16}$	27 : 12	$\frac{9}{4}$

ใบความรู้ที่ 1

“การเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละ”

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาการเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 ทุนสำรองราคาปกติประป้อมละ 25 บาท แต่ร้านค้าร้านหนึ่งขายเพียง 24 บาท
ร้านค้าลดราคาสินค้าร้อยละเท่าใด

วิธีทำ เมื่อพิจารณาโจทย์ข้างต้นพบว่าราคาลดลง 1 บาท

$$\begin{aligned} \text{อัตราส่วนของจำนวนเงินที่ลดราคาสินค้า : ราคาปกติ} &= 1 : 25 = \frac{1}{25} \\ &= \frac{1 \times 4}{25 \times 4} = \frac{4}{100} \\ &= 4 : 100 \end{aligned}$$

หมายความว่าราคาสินค้าปกติ 100 บาท แต่ลดราคาให้ 4 บาท ซึ่งอัตราส่วนของจำนวนเงินที่ลดต่อราคาที่ต้องจ่ายเป็น 4 : 100 กล่าวได้ว่า ร้านค้าร้านนี้ลดราคาสินค้า 4 %

เรียกการเปรียบเทียบจำนวนใดจำนวนหนึ่งกับ 100 ว่า **ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์**

ตัวอย่างที่ 2 หนังสือเล่มหนึ่งขายราคาปกติเล่มละ 300 บาท แต่ช่วงเปิดตัวสินค้าขายเพียง เล่มละ 270 บาท จงหาว่าขายหนังสือเล่มนี้ลดราคาลงกี่เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ เดิมหนังสือราคา 300 บาท

ขายในราคา 270 บาท

ขายลด = $300 - 270 = 30$ บาท

$$\begin{aligned} \text{อัตราส่วนของราคาสินค้าลดลง : ราคาปกติ} &= 30 : 300 = \frac{30}{300} \\ &= \frac{30 \div 3}{300 \div 3} = \frac{10}{100} \\ &= 10 : 100 \end{aligned}$$

ลดราคาสินค้าลง 10 บาท จากราคาปกติ 100 บาท

\therefore หนังสือเล่มนี้ขายลดราคาลง 10 %

จากตัวอย่างที่ 1 และ 2 จะเห็นว่า

$$a : 100 \text{ หรือ } \frac{a}{100} \text{ หรือ } a \% \text{ เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแทนร้อยละ } a$$

ตัวอย่างที่ 3 จงเขียนอัตราส่วนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปร้อยละ

1) 3 : 5 2) 5 : 3

วิธีทำ 1) วิธีที่ 1

$$3 : 5 = \frac{3}{5} = \frac{3 \times 20}{5 \times 20}$$

$$= \frac{60}{100}$$

$$= 60\% \text{ หรือร้อยละ } 60$$

วิธีที่ 2

$$3 : 5 = a : 100$$

$$\frac{3}{5} = \frac{a}{100}$$

$$a = \frac{3}{5} \times 100$$

$$a = \frac{300}{5} = 60$$

2) วิธีที่ 1

$$5 : 3 = \frac{5}{3} = \frac{5 \times \frac{100}{3}}{3 \times \frac{100}{3}}$$

$$= \frac{500}{100}$$

$$= \frac{166 \frac{2}{3}}{100}$$

$$= 166 \frac{2}{3}\% \text{ หรือร้อยละ } 166 \frac{2}{3}$$

วิธีที่ 2

$$5 : 3 = \frac{5}{3} = \frac{5}{3} \times 100\%$$

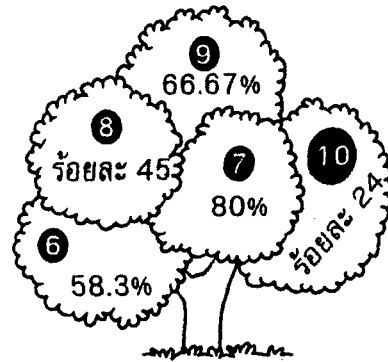
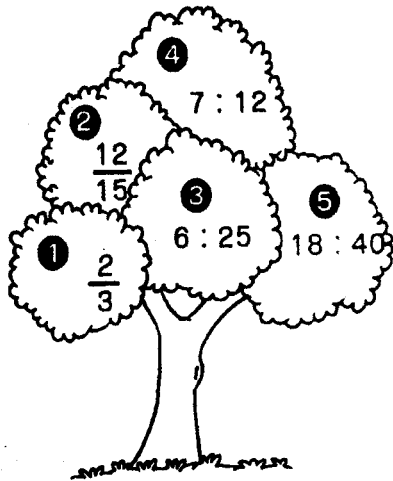
$$= \frac{500}{3}\%$$

$$= 166 \frac{2}{3}\% \text{ หรือร้อยละ } 166 \frac{2}{3}$$

ใบงานที่ 5

“คู่สร้าง คู่สม”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนจับคู่ระหว่างอัตราส่วน (หรือเศษส่วน) ในต้นไม้สูง (หมายเลข 1–5) กับ ร้อยละในต้นไม้เตี้ย (หมายเลข 6–10) โดยแต่ละคู่ต้องมีค่าเท่ากัน



- หมายเลข 1 คู่กับ
- หมายเลข 2 คู่กับ
- หมายเลข 3 คู่กับ
- หมายเลข 4 คู่กับ
- หมายเลข 5 คู่กับ

เจดีย์โบราณที่ 5
“คู่อร้าง คู่อสม”

- หมายเลข 1 คู่อกับ หมายเลข 9
- หมายเลข 2 คู่อกับ หมายเลข 7
- หมายเลข 3 คู่อกับ หมายเลข 10
- หมายเลข 4 คู่อกับ หมายเลข 6
- หมายเลข 5 คู่อกับ หมายเลข 8

แบบฝึกเสริมทักษะ
“ตลาดซื้อ สบายทรัพย์”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนสำรวจราคาสินค้าของร้านต่าง ๆ จากใบโฆษณา หรือหนังสือพิมพ์ แล้วนำข้อมูลมาเขียนลงในตารางดังนี้

ชื่อร้านค้า	รายการสินค้า	ราคาปกติ	ราคาลด	เปอร์เซ็นต์ที่ลดราคา
1.	1. 2. 3. 4.			
2..	1. 2. 3. 4.			

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรม / ระดับคะแนน			มีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย			มีส่วนร่วมในการดำเนินงานกิจกรรม			มีความสามารถในการให้เหตุ / การแก้ปัญหา			มีความสามารถในการสื่อสาร / นำเสนอ			มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ			รวมคะแนน
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	15			
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				

เกณฑ์การประเมิน

	0-5 : ควรปรับปรุง	6-10 : พอใช้	11-15 : ดี
หมายเหตุ	ระดับคะแนน 3 หมายถึง	ดี	
	ระดับคะแนน 2 หมายถึง	พอใช้	
	ระดับคะแนน 1 หมายถึง	ควรปรับปรุง	

ลงชื่อ.....

(.....)

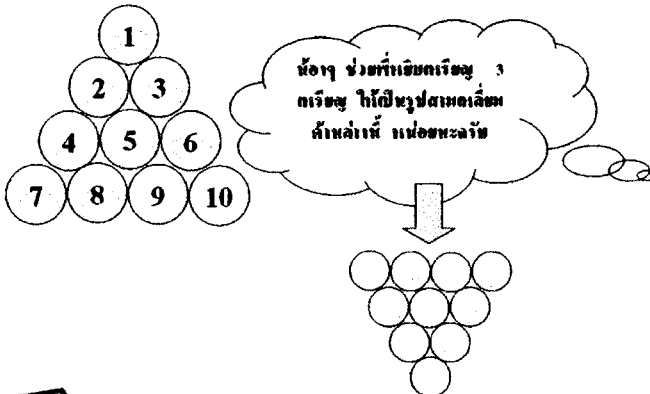
ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

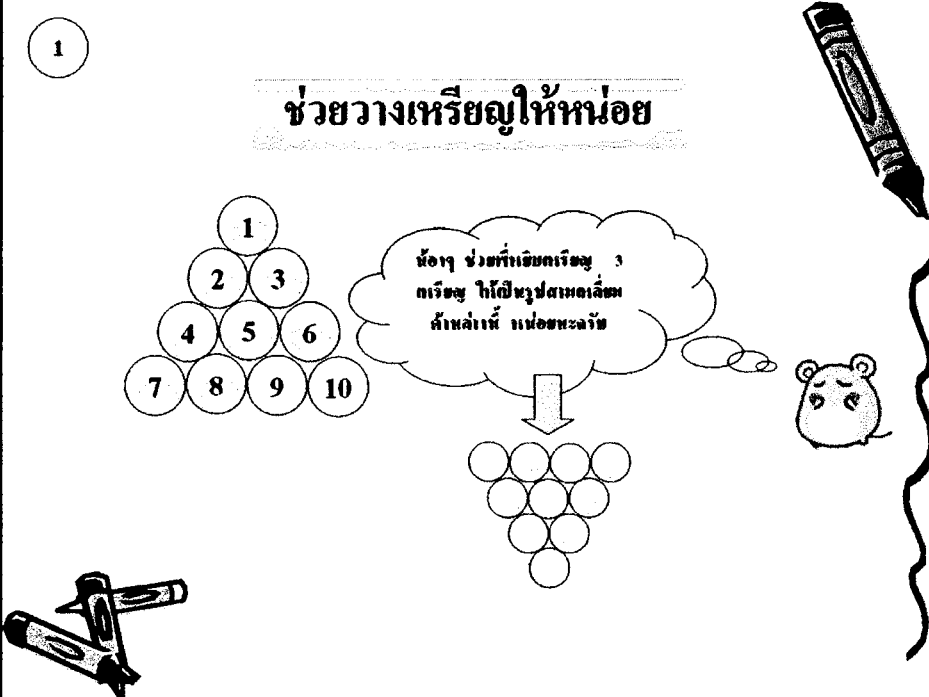
สื่อ PowerPoint ชุดที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

1

ช่วยวางเหรียญให้หน่อย



ข้อๆ ช่วยที่แยกเหรียญ 3
เหรียญ ให้เป็นรูปผลเฉลี่ยม
คั่นลั่นนี้ น้อยนะจ๊ะ



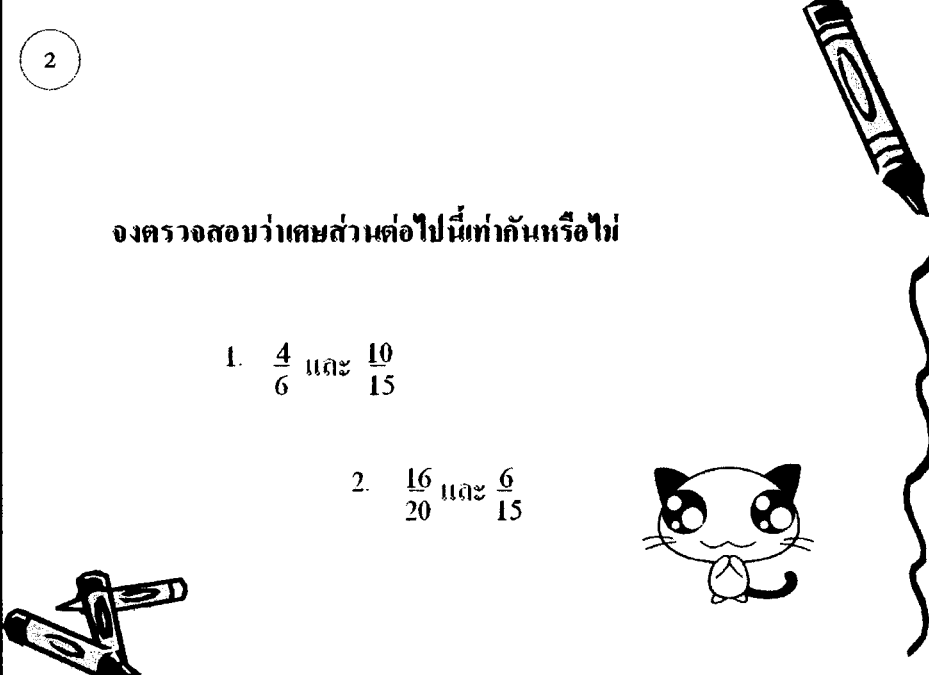
สไลด์หมายเลข 1

2

จงตรวจสอบว่าเศษส่วนต่อไปนี้เท่ากันหรือไม่

1. $\frac{4}{6}$ และ $\frac{10}{15}$

2. $\frac{16}{20}$ และ $\frac{6}{15}$

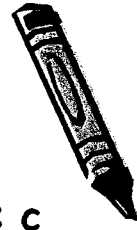


สไลด์หมายเลข 2

3

การเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณ

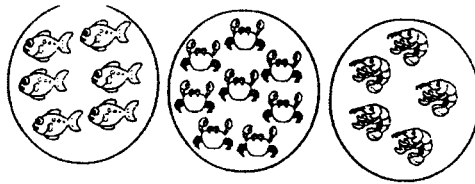
- ถ้ามีอัตราส่วนจำนวนที่ละสองจำนวน $a : b$ และ $b : c$ แล้วเราสามารถเขียนเป็นอัตราส่วนของจำนวนทั้งสามได้เป็น $a : b : c$
- ในทำนองเดียวกัน ถ้ามีอัตราส่วน $a : b : c$ เราสามารถเขียนเป็นอัตราส่วนของจำนวนที่ละสองจำนวนได้เป็น $a : b$ และ $b : c$



สไลด์หมายเลข 3

4

เขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบ



1. จำนวนปลาต่อจำนวนปู
2. จำนวนปลาต่อจำนวนกุ้ง
3. จำนวนปูต่อจำนวนกุ้ง
4. จำนวนปลา ต่อจำนวนปู ต่อจำนวนกุ้ง



สไลด์หมายเลข 4

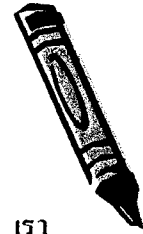
5

อัตราส่วนที่เท่ากัน

เพื่อช่วยในการคำนวณเกี่ยวกับอัตราส่วนที่เท่ากันได้สะดวกขึ้น เราอาจเขียนอัตราส่วน $a : b$ ในรูป $\frac{a}{b}$

นำจำนวนที่เป็นบวกมคูณ หรือหาร a และ b แล้วได้อัตราส่วนที่เท่ากัน
เช่น

$$\frac{a}{b} = \frac{a \times c}{b \times c} \quad \text{หรือ} \quad \frac{a}{b} = \frac{a \div c}{b \div c} \quad \text{โดยที่ } c \neq 0$$



สไลด์หมายเลข 5

6

อัตราส่วนที่เท่ากัน (ต่อ)

การตรวจสอบอัตราส่วนที่เท่ากันของ $\frac{a}{b}$ และ $\frac{c}{d}$ โดยใช้การคูณไขว้
ดังนี้

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$$

แล้วพิจารณาผลคูณไขว้ $a \times d$ และ $b \times c$ ได้ดังนี้

2.1 ถ้า $a \times d = b \times c$ แล้ว $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

2.2 ถ้า $a \times d \neq b \times c$ แล้ว $\frac{a}{b} \neq \frac{c}{d}$



สไลด์หมายเลข 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง ปริมาตรเป็นเท่าไร
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 2 ชั่วโมง
 ปีการศึกษา 2551

1. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การศึกษา เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ผู้เรียนจำเป็นต้องนึกคิดถึงความแตกต่างระหว่างทรงสามมิติ และสองมิติให้ชัดเจนก่อน แล้วจัดแยกแยะว่า ความจุของทรงสามมิติ แต่ละทรง เรียกปริมาตรส่วนบริเวณภายในรูปแบนที่มีเส้นรอบ หรือบริเวณในรูปสองมิติเรียกพื้นที่

ในชีวิตประจำวัน สิ่งประดิษฐ์ ต่าง ๆ ยังมีลักษณะเป็นรูปทรงเรขาคณิตอย่างมากมาย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า รูปทรงเรขาคณิตสามารถนำมาประดิษฐ์สิ่งของ เครื่องใช้ต่าง ๆ อย่างมากมาย

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสิ่งของ หรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ พร้อมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิต หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของสิ่งนั้น ๆ ได้

3. พื้นฐานความรู้

2.6 รูปเรขาคณิตสองมิติ

2.7 พื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ

2.8 รูปเรขาคณิตสามมิติ

4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
1. <u>ขั้นเร้าความสนใจ</u> นักเรียนร่วมกิจกรรมในแบบฝึกเสริมทักษะ “มีอยู่เท่าไรกันนะ”	แบบฝึกเสริมทักษะ “มีอยู่เท่าไรกันนะ”	- สังเกตความสนใจในการและความถูกต้องของคำตอบ

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>2. <u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u> นักเรียนรับทราบจุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>3. <u>ขั้นทบทวนประสบการณ์เดิม</u></p> <p>1. ทบทวนความรู้ เกี่ยวกับการ รูปเรขาคณิตสองมิติ</p> <p>2. ครูทบทวนเกี่ยวกับการหา พื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ รูป สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมมุมฉาก สามเหลี่ยม และรูปวงกลม โดย การตัดกระดาษให้เป็น แล้วหาพื้นที่</p> <p>4. <u>ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน</u></p> <p>1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม (กลุ่มเดิม) ปฏิบัติตามใบงานที่ 6 “เที่ยวทั่ว ไทย” เพื่อให้ นักเรียน ได้รู้จัก แยกแยะรูปทรงเรขาคณิตสามมิติ</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน ในการนำเสนอผลงานของกลุ่ม ตนเอง</p> <p>3. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ ที่ 2 “สรุปสูตรทรงสามมิติ”</p> <p>4. นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกต ปริซึม และพีระมิดที่ครูเตรียมมา พร้อมทั้งเขียนบันทึกลงในใบงานที่ 7 “อะไรเอ่ย”</p>	<p>- กระดาษ A 4 - กรรไกร - ไม้บรรทัด</p> <p>ใบงานที่ 6 “เที่ยวทั่วไทย”</p> <p>ใบความรู้ที่ 2 “สรุปสูตร ทรงสามมิติ”</p> <p>ใบงานที่ 7 “อะไรเอ่ย”</p>	<p>- สังเกตความสนใจในการ ตอบคำถาม</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องของ ใบงานที่ 6 “เที่ยวทั่วไทย”</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมในการ นำเสนอและความสามารถในการ เชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์กับชีวิตจริง</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องของ ใบงานที่ 7 “อะไรเอ่ย”</p>

กิจกรรมการเรียนการสอน	ชื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>5. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนในการนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง</p> <p>5. <u>ขั้นส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์</u> นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามใบงานที่ 8 “เรื่องใกล้ตัว”</p> <p>6. <u>ขั้นส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการ</u> นักเรียนแต่ละกลุ่ม ปฏิบัติตามใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการ (นำเสนอผลงานในช่วงโมงต่อไป)</p>	<p>ใบงานที่ 8 “เรื่องใกล้ตัว”</p> <p>ใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการ</p>	<p>- สังเกตพฤติกรรมในการนำเสนอและความสามารถในการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางคณิตศาสตร์</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมในการนำเสนอและความสามารถในการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ ของใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการ</p>

5. ชื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 5.1 แบบฝึกเสริมทักษะ “มืออยู่เท่าไรกันนะ”
- 5.2 กระดาษ A 4
- 5.3 กรรไกร
- 5.4 ไม้บรรทัด
- 5.5 ใบงานที่ 6 “เที่ยวทั่วไทย”
- 5.6 ใบงานที่ 7 “อะไรเอ่ย”
- 5.5 ใบงานที่ 8 “เรื่องใกล้ตัว”
- 5.6 ใบความรู้ที่ 2 “สรุปสูตรทรงสามมิติ”
- 5.7 ใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการ

6. การวัดผล / ประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาทั้งชั้นเรียน
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม
3. สังเกตการนำเสนอการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียนเป็นกลุ่ม
4. ตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของใบงานที่ 6 , ใบงานที่ 7 ,

ใบงานที่ 8 แบบฝึกเสริมทักษะ และใบกิจกรรม

5. สังเกตความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง

เครื่องมือวัด / ประเมินผล

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้มอบหมาย
(ตรวจ / นิเทศ / เสนอแนะ / รับรอง)

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....
.....
.....
.....

บันทึกความเห็นหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

รายการ	ความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
2. สาระสำคัญ						
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
5. สื่อการจัดการเรียนการสอน						
6. การวัดผล / ประเมินผล						
7. ผลจากการสังเกตพฤติกรรม						
8. คุณภาพของผลงาน						
9. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์						

หมายเหตุ 5 : มากที่สุด , 4 : มาก , 3 : ปานกลาง , 2 : น้อย , 1 : น้อยมาก

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

1. เทคนิคการสอนและการใช้สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

2. พฤติกรรมที่พึงประสงค์

.....

3. พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์

.....

4. ปัญหา / อุปสรรค

.....

5. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....

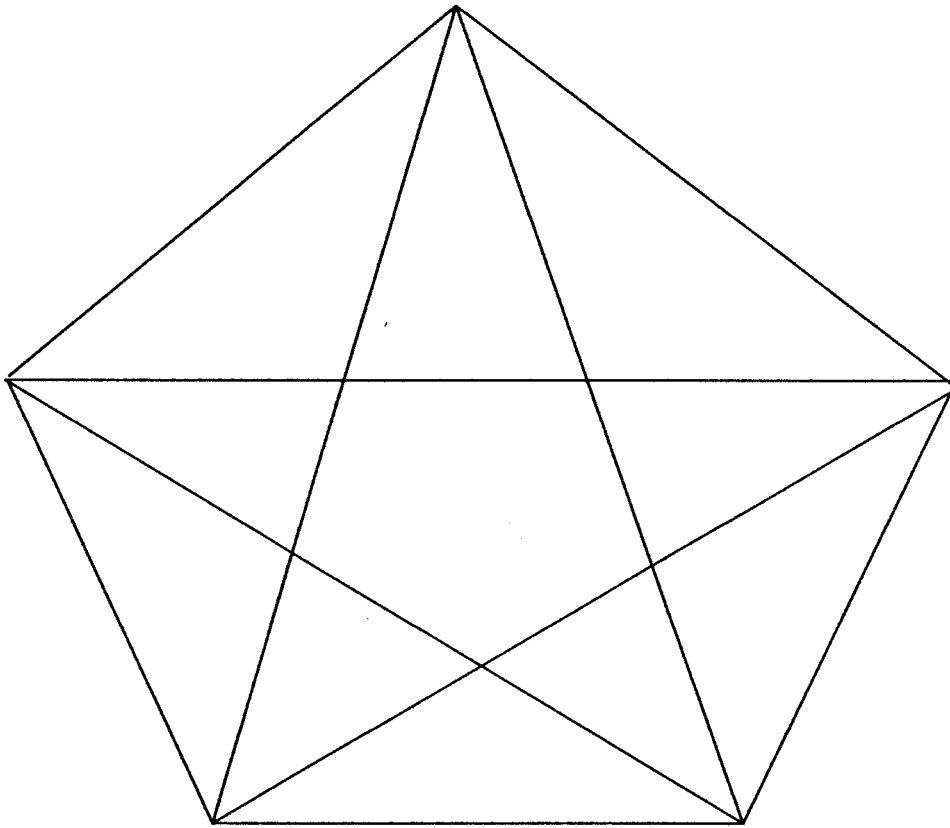
(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบฝึกเสริมทักษะ
“มีอยู่เท่าไรกันนะ”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนสำรวจว่ามีรูปสามเหลี่ยมทั้งหมดกี่รูป



มีรูปสามเหลี่ยมทั้งหมดรูป

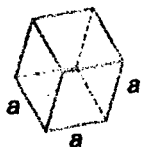
**เจดยแบบฝีกเสริมทักษะ
“ม็อยู่เท่าไรกันนะ”**

มีรูปสามเหลี่ยมทั้งหมด 35 รูป

ใบความรู้ที่ 2

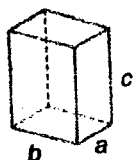
“สรุปสูตรทรงสามมิติ”

สรุปสูตรทรงสามมิติ



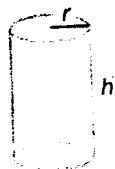
ลูกบาศก์

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตร} &= a^3 \\ \text{พื้นที่ผิว} &= 6a^2 \end{aligned}$$



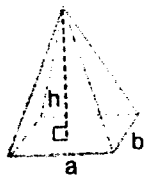
ปริซึม

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตร} &= abc = \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ \text{พื้นที่ผิว} &= \text{พื้นที่ผิวข้าง} + 2(\text{พื้นที่ฐาน}) \end{aligned}$$



ทรงกระบอก

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตร} &= \pi r^2 h = \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ \text{พื้นที่ผิว} &= 2\pi r h + 2\pi r^2 \end{aligned}$$



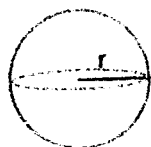
พีระมิด

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตร} &= \frac{1}{3} abh = \frac{1}{3} (\text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}) \\ \text{พื้นที่ผิว} &= \text{พื้นที่ผิวข้าง} + \text{พื้นที่ฐาน} \end{aligned}$$



กรวย

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตร} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} (\text{พื้นที่วงกลม} \times \text{สูง}) \\ \text{พื้นที่ผิว} &= \pi r^2 + \pi r l \end{aligned}$$



ทรงกลม

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตร} &= \frac{4}{3} \pi r^3 \\ \text{พื้นที่ผิว} &= 4\pi r^2 \end{aligned}$$

ใบงานที่ 6 “เที่ยวทั่วไทย”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งชื่อภาพ และเขียนเรื่องราวจากภาพ พร้อมทั้งบอก
ได้ว่ารูปใดเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด



- คำถาม
1. สิ่งใดในภาพคล้ายพีระมิด
 2. สิ่งใดในภาพคล้ายทรงกระบอก
 3. สิ่งใดในภาพคล้ายพีระมิด
 4. สิ่งใดในภาพคล้ายกรวย
 5. สิ่งใดในภาพคล้ายทรงกลม

ใบงานที่ 7

“อะไรเอ่ย”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนสำรวจปริซึม และพีระมิด พร้อมทั้งจดบันทึกลงดังต่อไปนี้

แบบบันทึกผลการหาพื้นที่ผิว ของปริซึมฐาน

ส่วนประกอบของรูปทรง	มี	ไม่มี	ถ้ามี ให้ระบุว่าเป็นรูปอะไร	แนวคิด
ฐานหรือหน้าตัด				พื้นที่หน้าตัด = พื้นฐาน $\times 2$
ด้านข้าง			จำนวน.....หน้า	พื้นที่ผิวข้าง 1 หน้า = พื้นที่ผิวข้าง = พื้นที่ข้าง 1 หน้า \times จำนวนหน้า = \times พื้นที่ผิวของปริซึม = พื้นที่หน้าตัด + พื้นที่ผิวข้าง = +

แบบบันทึกผลการหาพื้นที่ผิว ของพีระมิดฐาน

ส่วนประกอบของรูปทรง	มี	ไม่มี	ความยาว / จำนวนหน้า	แนวคิด
ยอด			-	สูตรการพื้นที่ฐาน = = =
หน้า			จำนวน.....หน้า	พื้นที่ผิวข้าง 1 หน้า = = =
สัน			ยาว	= =
สูงเอียง			ยาว	พื้นที่ผิวข้าง = พื้นที่ข้าง 1 หน้า × จำนวนหน้าของรูปทรงพีระมิด = =
ฐาน			ระนาบ	พื้นที่ผิวของรูปทรงพีระมิด = พื้นที่ฐาน + พื้นที่ผิวข้าง = =
สูงตรง			ยาว	

แบบบันทึกผลการหาปริมาตร ของปริซึม และพีระมิด

รูปทรง	ความสูงของรูปทรง (ระบุนหน่วย)	ปริมาตร
ปริซึมฐาน		ปริมาตร = พื้นฐาน × ความสูงของปริซึม = =
พีระมิดฐาน		ปริมาตร = $\frac{1}{3}$ × พื้นฐาน × ความสูงของพีระมิด = = =

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

ลำดับที่	พฤติกรรม /ระดับคะแนน ชื่อ - สกุล	มีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย			มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม			มีความสามารถในการให้เหตุ / การแก้ปัญหา			มีความสามารถในการสื่อสาร / นำเสนอ			มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ			รวมคะแนน
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	15
		1															
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	

เกณฑ์การประเมิน

	0-5 : ควรปรับปรุง	6-10 : พอใช้	11-15 : ดี
หมายเหตุ	ระดับคะแนน 3 หมายถึง ดี		
	ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้		
	ระดับคะแนน 1 หมายถึง ควรปรับปรุง		

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง **สำรวจ และวิเคราะห์**
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 2 ชั่วโมง
 ปีการศึกษา 2551

1. สาระสำคัญ

ในชีวิตประจำวันของนักเรียน มักจะพบเจอกับปัญหาต่าง ๆ อย่างมากมาย ที่จะต้องแก้ไข บางปัญหาเป็นปัญหาเล็ก ๆ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ง่ายดายด้วยการตัดสินใจของนักเรียนเอง บางปัญหาก็ใหญ่ที่ต้องใช้เวลาในการแก้ไข

การที่นักเรียนได้สำรวจ / ศึกษาโครงการ และเรื่องราวต่าง ๆ ที่นักเรียนสนใจ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยใช้แหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ก็จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนอยากรู้ โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้นั้น ๆ กับความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ โดยนักเรียนสามารถเลือกรื่อง / ปัญหาที่ตรงกับความสนใจของตนเอง ตรงกับระดับความรู้และความสามารถ มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ มีแหล่งที่มาในการค้นคว้า และการวิเคราะห์โครงการคณิตศาสตร์ ก่อนที่จะลงมือทำโครงการ ก็จะทำให้นักเรียนได้เห็นรูปแบบและแนวทางในการทำโครงการได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 นักเรียนสามารถสังเกต สำรวจ และรวบรวมเรื่องราวที่สนใจ และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายได้

3.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์โครงการคณิตศาสตร์ได้

3.3 นักเรียนได้แนวทางในการเลือก และทำโครงการคณิตศาสตร์

3. พื้นฐานความรู้

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 การศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ

3.3 การอ่าน และการวิเคราะห์

3.4 การศึกษากรณีตัวอย่าง

4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>1. <u>ขั้นเร้าความสนใจ</u> นักเรียนแต่ละกลุ่ม ปฏิบัติตามแบบฝึกเสริมทักษะ “อาชีพที่ฉันชอบ” และส่งตัวแทนอภิปรายหน้าชั้นเรียน</p> <p>2. <u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u> นักเรียนรับทราบจุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>3. <u>ขั้นทบทวนประสบการณ์เดิม</u> 1. ชักถาม เกี่ยวกับการดำเนินชีวิตประจำวันของนักเรียน สิ่งแวดล้อม ปัญหา และสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวัน ว่ามีความสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์อย่างไร หรือสามารถนำคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหาอะไรได้บ้าง 2. สนทนาเกี่ยวกับโครงงานว่าที่ประเภท พร้อมทั้งนำตัวอย่างโครงงานมาให้ นักเรียนดู</p> <p>4. <u>ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</u> 1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม โดยใช้กลุ่มเดิม ศึกษาใบความรู้ที่ 4 “แหล่งเรียนรู้”</p>	<p>แบบฝึกเสริมทักษะ “อาชีพที่ฉันชอบ”</p> <p>ใบความรู้ที่ 3 “ประเภทของโครงงาน”</p> <p>ใบความรู้ที่ 4 “แหล่งเรียนรู้”</p>	<p>- สังเกตการร่วมกิจกรรมและความถูกต้องของผลงาน</p> <p>- สังเกตความสนใจในการตอบคำถาม</p> <p>- สังเกตความสนใจในการตอบคำถาม</p>

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจเกี่ยวกับสิ่งที่สนใจ จากสิ่งแวดล้อม แหล่งเรียนรู้ หรือสิ่งต่าง ๆ ในบริเวณโรงเรียน แล้วปฏิบัติตามใบงานที่ 9 “นักสำรวจ”</p> <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนอภิปรายหน้าชั้นเรียน</p>	<p>ใบงานที่ 9 “นักสำรวจ”</p>	<p>- สังเกตการร่วมกิจกรรมและการนำเสนอ</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมในการนำเสนอและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ</p>
<p>4. นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์โครงการ แล้วปฏิบัติตามใบงานที่ 10 “วิเคราะห์โครงการ”</p> <p>5. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนอภิปรายหน้าชั้นเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการทำโครงการ</p>	<p>ใบงานที่ 10 “วิเคราะห์โครงการ”</p>	<p>- สังเกตพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมในการนำเสนอและการวิเคราะห์โครงการ</p> <p>“วงล้อกล”</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมในการนำเสนอและการแก้ปัญหา</p>

5. สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 5.1 ใบความรู้ที่ 3 “ประเภทของโครงการ”
- 5.2 ใบความรู้ที่ 4 “แหล่งเรียนรู้”
- 5.3 ใบงานที่ 9 “นักสำรวจ”
- 5.4 ใบงานที่ 10 “วิเคราะห์โครงการ”
- 5.5 แบบฝึกเสริมทักษะ “อาชีพที่ฉันชอบ”

6. การวัดผล / ประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหาทั้งชั้นเรียน
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. สังเกตการนำเสนอการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียนเป็นรายบุคคล
4. ตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของใบความรู้ที่ 3 ,

ใบความรู้ที่ 4 , งานที่ 9 , ใบงานที่ 10 และแบบฝึกเสริมทักษะ

เครื่องมือวัด / ประเมินผล

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้มอบหมาย
(ตรวจ / นิเทศ / เสนอแนะ / รับรอง)

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
 ชั้นมัธยมศึกษา..... ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

รายการ	ความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
2. สาระสำคัญ						
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
5. สื่อการจัดการเรียนการสอน						
6. การวัดผล / ประเมินผล						
7. ผลจากการสังเกตพฤติกรรม						
8. คุณภาพของผลงาน						
9. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์						

หมายเหตุ 5 : มากที่สุด , 4 : มาก , 3 : ปานกลาง , 2 : น้อย , 1 : น้อยมาก

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

1. เทคนิคการสอนและการใช้สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....
.....

2. พฤติกรรมที่พึงประสงค์

.....
.....

3. พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์

.....
.....

4. ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....

5. กิจกรรมเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบฝึกเสริมทักษะ
“อาชีพที่ฉันชอบ”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนพิจารณาว่าใครอยากทำอาชีพอะไร

ในสังคมจะมีบุคคลหลากหลายอาชีพ แต่อาชีพที่เด็กหลายคนใฝ่ฝันคือ อาชีพครู แพทย์ และนักบิน เด็กสามคนคือ นัท คิกขุ และพันกร ก็เช่นกันเขาใฝ่ฝันที่จะเป็นครู แพทย์ และนักบิน พิจารณาเงื่อนไขแล้วคิดว่าใครอยากเป็นอะไร

1. ไม่มีใครมีพยัญชนะต้นของชื่อตัวเองตรงกับพยัญชนะต้นของอาชีพที่ตนอยากเป็น
2. พันกรไม่อยากเป็นครู

อาชีพ	ครู	แพทย์	นักบิน
ชื่อคน			
นัท			
คิกขุ			
พันกร			

- สรุป**
1. นัท อยากมีอาชีพ
 2. คิกขุ อยากมีอาชีพ
 3. พันกร อยากมีอาชีพ

**เฉลยแบบฝึกเสริมทักษะ
“อาชีพที่ฉันชอบ”**

1. นัท อยากมีอาชีพครู
2. คิกขุ อยากมีอาชีพแพทย์
3. พันกร อยากมีอาชีพนักบิน

ใบความรู้ที่ 3 “ประเภทของโครงการ”

1. โครงการประเภทสำรวจ โครงการประเภทนี้ไม่ต้องมีสมมติฐาน และตัวแปร การเก็บรวบรวมข้อมูลอาจเป็นการสำรวจในภาคสนาม หรือในธรรมชาติ หรือนำมา ศึกษาในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้การสำรวจรวบรวมข้อมูล อาจบ่งชี้ที่มาของปัญหา เพื่อนำไปศึกษา ทดลองต่อ

2. โครงการประเภททดลอง เป็นโครงการที่มีลักษณะการออกแบบทดลองเพื่อ ศึกษาผลของตัวแปรหนึ่ง โดยควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ด้วยโครงการประเภทนี้นักเรียนจะ เริ่มตั้งแต่กำหนดคำถามที่ต้องการคำตอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดแหล่งข้อมูลที่จะศึกษา ปฏิบัติการหาข้อมูลเพื่อตอบคำถาม รวบรวมข้อมูลนำมาสรุปเป็นองค์ความรู้ ขั้นตอน ที่ปฏิบัติเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์

3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ เป็นโครงการการประดิษฐ์สิ่งใดสิ่ง หนึ่ง เครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์เพื่อใช้สอยต่าง ๆ สิ่งประดิษฐ์นี้อาจคิดขึ้นมา ใหม่ หรือปรับปรุงจากเดิม มีการกำหนดตัวแปรที่จะศึกษา และทดลองประสิทธิภาพ ของชิ้นงาน ตัวอย่างโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

จะทำโครงการงานประเภท
ไหนดี ช่วยผมคิดหน่อย



ใบความรู้ที่ 4

“แหล่งเรียนรู้”

นักเรียนสามารถค้นพบสิ่งที่ตนเองสนใจได้อย่างกว้างขวางไม่ว่าจะเป็นข้อมูล เกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ ไป หรือข้อมูลเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน การอ่านหนังสือแบบเรียน และนักเรียนควรจะได้ศึกษาหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพิ่มเติมอีกดังต่อไปนี้

1. การอ่านหนังสือต่างๆ เช่น ตำรา หนังสือพิมพ์ วารสาร เป็นต้น
2. การไปเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานวิจัย ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เป็นต้น
3. การฟังคำบรรยายทางวิชาการ เช่น การฟังและชมรายการทางวิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น
4. จากกิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียน
5. งานอดิเรกของนักเรียนเอง
6. การเข้าชมนิทรรศการ หรืองานประกวดโครงงานคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี
7. การศึกษาโครงงานคณิตศาสตร์ และโครงงานอื่น ๆ ที่มีผู้อื่นทำไว้แล้ว
8. การสนทนากับครูอาจารย์ เพื่อน ๆ หรือบุคคลอื่น ๆ
9. การสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบ ๆ ตัว
10. จากคอมพิวเตอร์ / อินเทอร์เน็ต

และสิ่งสำคัญที่ควรจดบันทึกทุกครั้งเมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการแล้ว คือ ที่มาของข้อมูล

อันประกอบด้วย

1. ชื่อเรื่อง
2. ชื่อผู้เขียน หรือผู้แต่ง
3. ชื่อหนังสือ
4. วัน เดือน ปีที่พิมพ์
5. สำนักพิมพ์

ใบงานที่ 9
“นักสำรวจ”

.....

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนสำรวจในบริเวณโรงเรียน เกี่ยวกับสิ่งที่สนใจ และความรู้
ของนักเรียน ในเรื่องต่อไป

เรื่อง / ปัญหาที่นักเรียนสนใจ

.....

สาเหตุของเรื่อง / ปัญหา.....

.....

แนวคิดของนักเรียนที่มีต่อเรื่อง / ปัญหาที่ศึกษา.....

.....

ความสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์.....

.....

ใบงานที่ 10
“วิเคราะห์โครงการ”

.....

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนวิเคราะห์โครงการ ตามรายละเอียดที่กำหนดให้

แบบวิเคราะห์โครงการ

1. ชื่อโครงการ
-
2. ชื่อผู้จัดทำ
-
-
3. โรงเรียน
4. โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อตอบสนองถึง ปัญหา หรือคำถามใด หรือมีจุดมุ่งหมายอย่างไร
-
-
-
5. เหตุจูงใจที่ทำให้ผู้จัดทำโครงการเลือกทำโครงการนี้ คือ
-
-
-
6. ตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ (ถ้ามี)
-
-

7. **ข้อสรุปของโครงการนี้**

.....
.....
.....
.....
.....

8. **ข้อเสนอแนะ / ข้อคิดเห็นในการจัดทำโครงการนี้**

.....
.....
.....
.....
.....

9. **มีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องอย่างไรกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์**

.....
.....
.....
.....
.....

10. **จากการศึกษาโครงการนี้นักเรียนได้แนวคิดที่จะขยายหรือปรับปรุงโครงการนี้ให้ดีขึ้นในด้านใดบ้าง มีตัวแปรอื่นใดอีกที่น่าจะศึกษาเพิ่มเติม**

.....
.....
.....
.....
.....

11. **ชื่อผู้วิเคราะห์โครงการ**

- 1.ชั้น
- 2.ชั้น
- 3.ชั้น
- 4.ชั้น

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรม / ระดับคะแนน			มีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย			มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม			มีความสามารถในการให้เหตุ / การแก้ปัญหา			มีความสามารถในการสื่อสาร / นำเสนอ			มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ			รวมคะแนน
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	15			
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				

เกณฑ์การประเมิน

	0-5 : ควรปรับปรุง	6-10 : พอใช้	11-15 : ดี
หมายเหตุ	ระดับคะแนน 3 หมายถึง	ดี	
	ระดับคะแนน 2 หมายถึง	พอใช้	
	ระดับคะแนน 1 หมายถึง	ควรปรับปรุง	

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง คิด / เลือกหัวข้อโครงการ
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1 ชั่วโมง
ปีการศึกษา 2551

1. สาระสำคัญ

สิ่งที่ยากที่สุดในการทำโครงการ คือ การหาหัวข้อการทำโครงการ ในการเลือกหัวข้อโครงการที่ดีที่สุดนั้น ต้องเป็นการตอบคำถาม ข้อสงสัยต่างๆ หรือเรื่องที่น่าสนใจ และไม่เกินความสามารถของนักเรียน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถคิด และเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่จะทำโครงการคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

3. พื้นฐานความรู้

- 3.1 เนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา – ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
- 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 การศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
1. <u>ขั้นเร้าความสนใจ</u> นักเรียนแต่ละกลุ่ม ปฏิบัติตามแบบฝึกเสริมทักษะ “จะเลือกทางไหนดี” และส่งตัวแทนอภิปรายหน้าชั้นเรียน 2. <u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u> นักเรียนรับทราบจุดประสงค์การเรียนรู้	แบบฝึกเสริมทักษะ “จะเลือกทางไหนดี”	- สังเกตพฤติกรรมในการนำเสนอและการแก้ปัญหา

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>3. <u>ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</u></p> <p>1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 5 “หาหัวข้อโครงการ”</p> <p>2. นักเรียนแบ่งกลุ่มโดยใช้กลุ่มเดิม ร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการตั้งชื่อโครงการ เหตุผลที่เลือกศึกษาเรื่องนี้ แล้วปฏิบัติตามใบงานที่ 11 “ระดมความคิด”</p> <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนอภิปรายหน้าชั้นเรียน</p>	<p>ใบความรู้ที่ 5 “หาหัวข้อโครงการ”</p> <p>ใบงานที่ 11 “ระดมความคิด”</p>	<p>- สังเกตการพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมในการนำเสนอและการแก้ปัญหา</p>

5. สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 5.1 แบบฝึกเสริมทักษะ “จะเลือกทางไหนดี”
- 5.2 ใบความรู้ที่ 5 “หาหัวข้อโครงการ”
- 5.3 ใบงานที่ 11 “ระดมความคิด”

6. การวัดผล / ประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาทั้งชั้นเรียน
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. สังเกตการนำเสนอการให้เหตุผล
4. ตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของใบงานที่ 11 และ

แบบฝึกเสริมทักษะ

เครื่องมือวัด / ประเมินผล

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้มอบหมาย
(ตรวจ / นิเทศ / เสนอแนะ / รับรอง)

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....
.....
.....
.....

บันทึกความเห็นหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
 ชั้นมัธยมศึกษา..... ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

รายการ	ความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
2. สาระสำคัญ						
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
5. สื่อการจัดการเรียนการสอน						
6. การวัดผล / ประเมินผล						
7. ผลจากการสังเกตพฤติกรรม						
8. คุณภาพของผลงาน						
9. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์						

หมายเหตุ 5 : มากที่สุด , 4 : มาก , 3 : ปานกลาง , 2 : น้อย , 1 : น้อยมาก

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

1. เทคนิคการสอนและการใช้สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

.....

2. พฤติกรรมที่พึงประสงค์

.....

3. พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์

.....

4. ปัญหา / อุปสรรค

.....

5. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

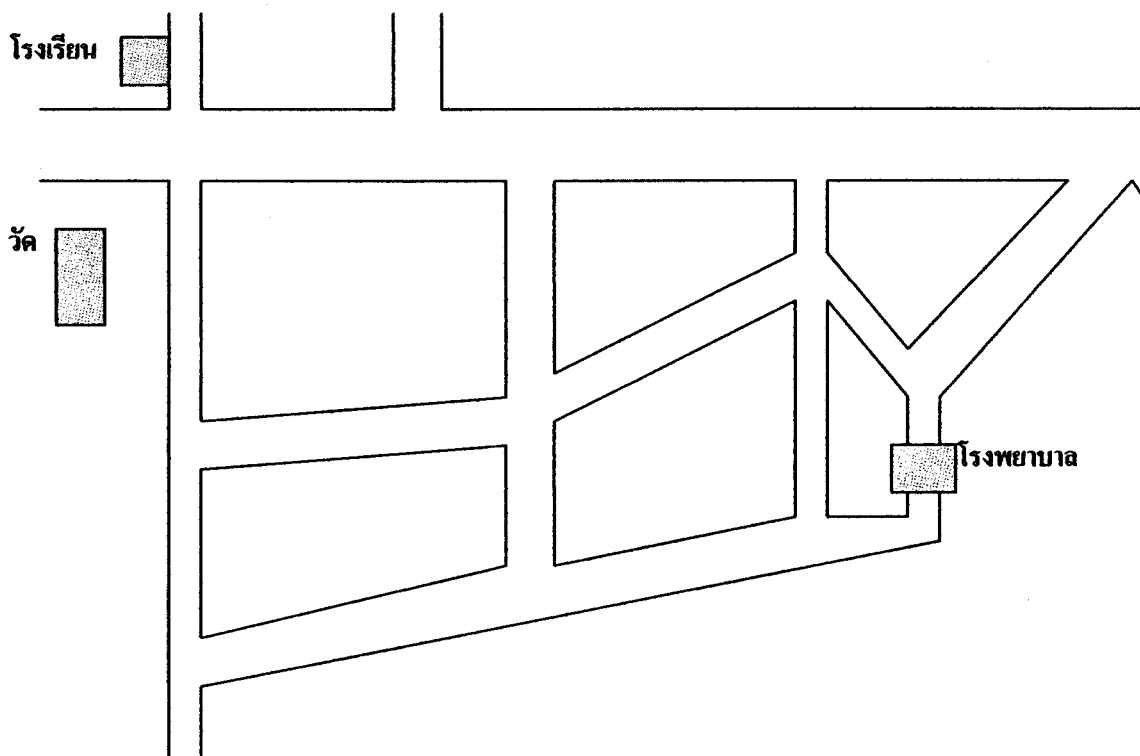
ลงชื่อ.....
 (.....)

ตำแหน่ง.....
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบฝึกเสริมทักษะ “จะเลือกทางไหนดี”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนพิจารณาข้อความข้างต้น แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

คุณสตางค์และเพื่อน ๆ จะไปเยี่ยมสุคา ที่ป่วยนอนรักษาตัวอยู่ที่โรงพยาบาล โดยจะไปตอนเที่ยงที่เป็นเวลาพักรับประทานอาหารกลางวัน เพื่อให้เสียเวลาเรียน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการเดินทางให้ดี เพื่อจะได้กลับมาเรียนให้ทันเวลา 13.00 น. และอยู่กับสุคาได้นาน ๆ



1. ให้นักเรียนเขียนลูกศรชี้ในเส้นทางที่เลือกลงในแผนผัง เมื่อตกลงเลือกเส้นทางได้แล้ว
2. เหตุผลในการเลือกเส้นทางนี้

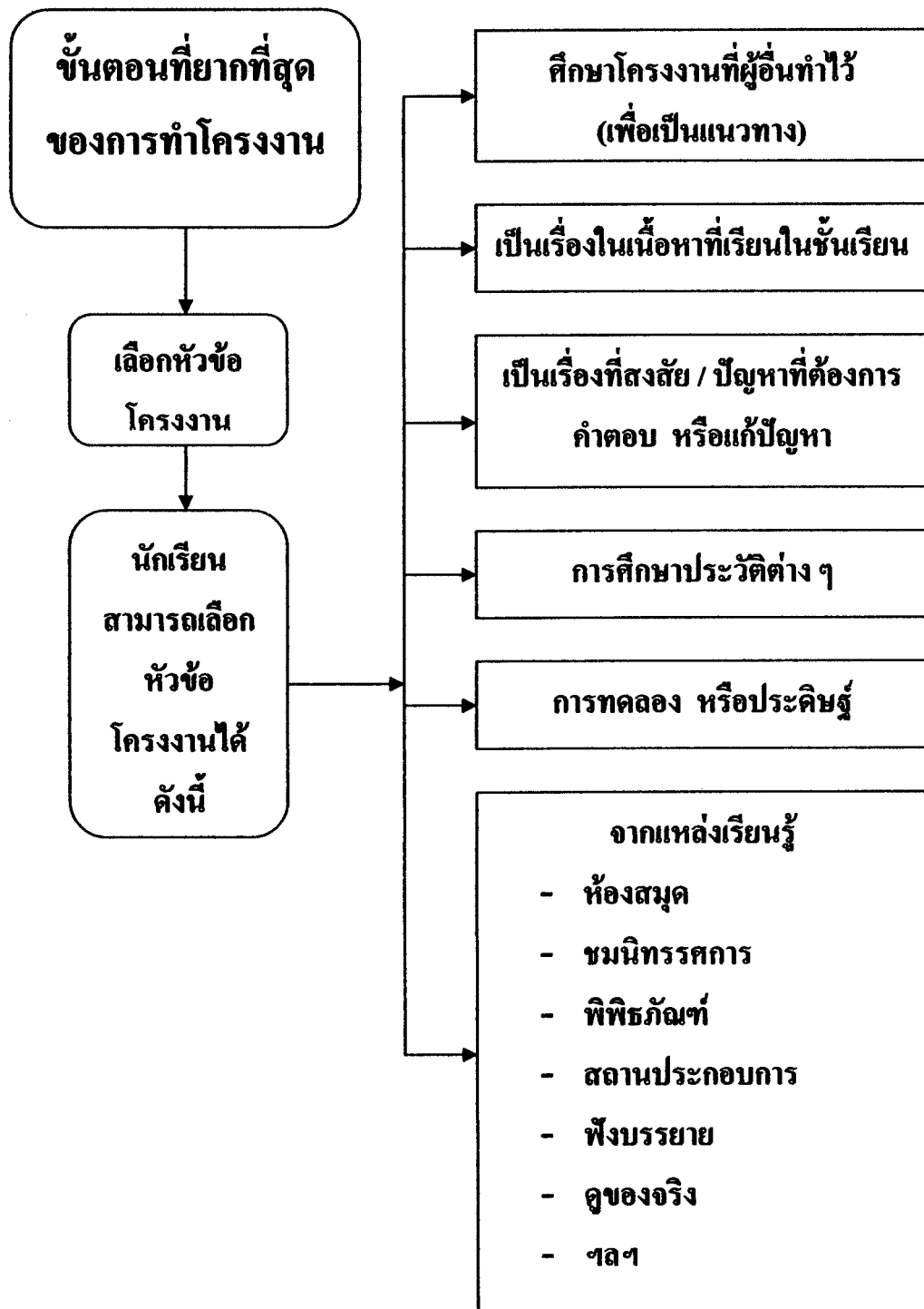
.....

.....

.....

ที่มา : บุญบา ช่วยแสง (2544)

ใบความรู้ที่ 5
“หาหัวข้อโครงการ”



ใบงานที่ 11

“ระดมความคิด”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกัน คิด เลือก หัวข้อโครงการ ตามความสนใจ
ของนักเรียน หรือปัญหาที่ต้องการหาคำตอบ (คิดได้มากกว่า 1 เรื่อง)

เหตุผลที่เลือกเรื่องนี้

จุดประสงค์ของการทำเรื่องนี้

ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

เนื้อหาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ หรือชีวิตจริง

ชื่อเรื่อง

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรม /ระดับคะแนน			มีความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย			มีส่วนร่วมในการดำเนินงานกิจกรรม			มีความสามารถในการให้เหตุ / การแก้ปัญหา			มีความสามารถในการสื่อสาร / นำเสนอ			มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ			รวมคะแนน
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	15			
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				

เกณฑ์การประเมิน

	0-5 : ควรปรับปรุง	6-10 : พอใช้	11-15 : ดี
หมายเหตุ	ระดับคะแนน 3 หมายถึง	ดี	
	ระดับคะแนน 2 หมายถึง	พอใช้	
	ระดับคะแนน 1 หมายถึง	ควรปรับปรุง	

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ลงมือทำโครงการ
2. กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
3. วิเคราะห์ความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้
สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา
 - มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล
 - มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ
 - มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้
 - มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. เวลาในการจัดการเรียนการสอน 4 ชั่วโมง
5. แผนการจัดการเรียนรู้
 - 5.1 เริ่มเรียนรู้สู่โครงการ
 - 5.2 ประสานสาระและกระบวนการดำเนินงาน
 - 5.3 สอดประสานทำโครงการที่สมบูรณ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

เรื่อง เริ่มเรียนรู้ดูโครงการ
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1 ชั่วโมง
ปีการศึกษา 2551

1. สาระสำคัญ

ในการเริ่มต้นการทำโครงการอย่างง่าย ๆ นั้นก็คือ เริ่มจากสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยอยู่แล้ว จากเนื้อหาในชั้นเรียน เนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนผ่านมาแล้ว หรือเป็นการปรุงแต่งจากการทำแบบฝึกหัด

การเริ่มเรียนรู้ดูโครงการ คือ นักเรียนสามารถกำหนดชื่อโครงการ เขียนจุดประสงค์ และผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถกำหนดชื่อโครงการ จุดประสงค์ และเขียนผลการดำเนินงานได้

3. พื้นฐานความรู้

เนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา - ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>1. <u>ขั้นเร้าความสนใจ</u> นักเรียนแต่ละกลุ่ม ช่วยกันคิด ในการหยิบแล้ววางก้อนไม้ขีด ใน กิจกรรม “ก้อนไม้ขีด”</p> <p>2. <u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u> นักเรียนรับทราบจุดประสงค์การ เรียนรู้</p>	ก้อนไม้ขีด หรือไม้จิ้มฟัน	- สังเกตพฤติกรรมในการ นำเสนอและการแก้ปัญหา

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>3. <u>ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน</u></p> <p>1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 6 “เริ่มเรียนรู้โครงการ”</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามใบงานที่ 12 “เริ่มต้นโครงการ” (นักเรียนควรนำเรื่องที่เลือกในชั่วโมงที่แล้วมาปฏิบัติลงในใบงานนี้)</p> <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตนเองหน้าชั้นเรียน</p>	<p>ใบความรู้ที่ 6 “เริ่มเรียนรู้โครงการ”</p> <p>ใบงานที่ 12 “เริ่มต้นโครงการ”</p>	<p>- สังเกตการพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องของใบงานที่ 12 “เริ่มต้นโครงการ”</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมในการนำเสนอและการให้เหตุผลและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>

5. สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- 5.1 ก้านไม้ขีด หรือไม้จิ้มฟัน
- 5.2 ใบความรู้ที่ 6 “เริ่มเรียนรู้โครงการ”
- 5.3 ใบงานที่ 12 “เริ่มต้นโครงการ”

6. การวัดผล / ประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
2. สังเกตการนำเสนอการให้เหตุผล
3. ตรวจสอบความถูกต้อง และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของใบงานที่ 12

เครื่องมือวัด / ประเมินผล

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้มอบหมาย
(ตรวจ / นิเทศ / เสนอแนะ / รับรอง)

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
 ชั้นมัธยมศึกษา..... ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

รายการ	ความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
2. สาระสำคัญ						
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
5. สื่อการจัดการเรียนการสอน						
6. การวัดผล / ประเมินผล						
7. ผลจากการสังเกตพฤติกรรม						
8. คุณภาพของผลงาน						
9. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์						

หมายเหตุ 5 : มากที่สุด , 4 : มาก , 3 : ปานกลาง , 2 : น้อย , 1 : น้อยมาก

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

1. เทคนิคการสอนและการใช้สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

.....

2. พฤติกรรมที่พึงประสงค์

.....

3. พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์

.....

4. ปัญหา/อุปสรรค

.....

5. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

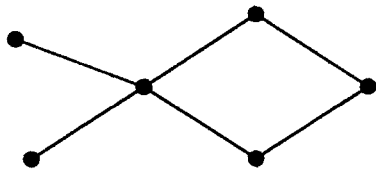
ลงชื่อ.....
 (.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

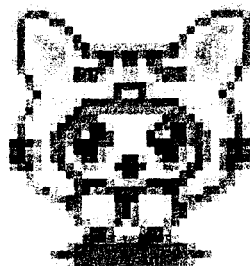
กิจกรรม
“ก้านไม้ขีด”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนหยิบไม้ขีด ได้เพียงสองก้านเท่านั้น แล้วนำมาวางใหม่ให้ได้รูป
ปลาที่หันหน้าไปทางตรงข้าม



รูปต้นแบบ

วัสดุ / อุปกรณ์
ไม้ขีด หรือ ไม้จิ้มฟัน
จำนวน 6 ก้าน



ใบความรู้ที่ 6 “เริ่มเรียนรู้โครงการ”

ชื่อโครงการ

การตั้งชื่อโครงการควรเป็นข้อความที่สัมพันธ์กับเนื้อหาสาระที่กำลังเรียน งานที่ทำ ชั้น ละครัตร์ค สื่อความหมายได้ตรงและชัดเจน โดยเมื่ออ่านชื่อเรื่อง ต้องให้ผู้อ่านสามารถบอกได้ทันทีว่างานนี้เป็นการทำงานเกี่ยวกับอะไร หรือเป็นชื่อในลักษณะดึงดูดความสนใจ

ผู้จัดทำโครงการ

เป็นรายละเอียดที่สำคัญ เกี่ยวกับผู้ร่วมงานทุกคน เช่น ชื่อ - สกุล เลขที่ ชั้น (ระบุชื่อนักเรียน กลุ่มละ 4 คน ที่จัดทำโครงการร่วมกัน)

จุดประสงค์

เป็นการอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของการทำงาน กำหนดให้ชัดเจนว่าการทำงานครั้งนี้ ต้องการอะไร ให้เกิดผลอย่างไร หรือได้รับผลอะไรจากการทำงานครั้งนี้ เป็นสิ่งที่สามารถวัดได้ โดยอาจจะบอกเป็นข้อ ๆ

ผลการดำเนินงาน

เป็นส่วนที่ต้องมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของโครงการ (เป็นการแสดงผลตามที่ระบุในจุดประสงค์)
หมายเหตุ : จัดทำให้มีรูปแบบของการนำเสนอที่น่าสนใจกว่าปกติ



ใบงานที่ 12

“เริ่มต้นโครงการ”

ภาระงานที่มอบหมาย : เมื่อนักเรียนศึกษาใบความรู้แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

โครงการ

ผู้จัดทำ 1. ชั้น เลขที่.....

2. ชั้น เลขที่.....

3. ชั้น เลขที่.....

4. ชั้น เลขที่.....

จุดประสงค์.....

.....

ผลการดำเนินงาน.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรม / ระดับคะแนน		มีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย			มีส่วนร่วมในการดำเนินงานกิจกรรม			มีความสามารถในการให้เหตุ / การแก้ปัญหา			มีความสามารถในการสื่อสาร / นำเสนอ			มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ			รวมคะแนน
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	15		
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			

เกณฑ์การประเมิน

	0-5 : ควรปรับปรุง	6-10 : พอใช้	11-15 : ดี
หมายเหตุ	ระดับคะแนน 3 หมายถึง	ดี	
	ระดับคะแนน 2 หมายถึง	พอใช้	
	ระดับคะแนน 1 หมายถึง	ควรปรับปรุง	

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

เรื่อง ประธานสาระและระบุวิธีดำเนินงาน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1 ชั่วโมง
ปีการศึกษา 2551

1. สาระสำคัญ

1. สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาว่าโครงการที่จัดทำมีความเกี่ยวข้องหรือได้นำสาระใดของคณิตศาสตร์มาใช้บ้าง
2. วิธีดำเนินงาน เป็นการกล่าวถึงวิธีการที่นำมาสู่การได้มาของคำตอบ สิ่งที่ต้องการหรือผลตามที่กำหนดในจุดประสงค์

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถระบุสาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และวิธีดำเนินงานในการทำโครงการได้

3. พื้นฐานความรู้

เนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา - ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
1. <u>ขั้นเร้าความสนใจ</u> นักเรียนจับคู่แข่งขันในกิจกรรม “OX” 2. <u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u> นักเรียนรับทราบจุดประสงค์การเรียนรู้	ใบกิจกรรม OX	- สังเกตพฤติกรรมในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>3. <u>ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</u></p> <p>1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 7 “ประสานสาระและกระบวนการดำเนินงาน”</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามใบงานที่ 13 “ประสานสาระและกระบวนการดำเนินงาน” (นักเรียนควรทำเนื้อหาที่ต่อเนื่องจากชั่วโมงที่แล้วมาปฏิบัติลงในใบงานนี้)</p> <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตนเองหน้าชั้นเรียน</p>	<p>ใบความรู้ที่ 7 “ประสานสาระและกระบวนการดำเนินงาน”</p> <p>ใบงานที่ 13 “ออกแบบโครงการ”</p>	<p>- สังเกตการพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องของใบงานที่ 13 “ออกแบบโครงการ”</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมในการนำเสนอและการให้เหตุผลและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>

5. สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 5.1 ใบกิจกรรม OX
- 5.2 ใบความรู้ที่ 7 “ประสานสาระและกระบวนการดำเนินงาน”
- 5.3 ใบงานที่ 13 “ออกแบบโครงการ”

6. การวัดผล / ประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
2. สังเกตการนำเสนอการให้เหตุผล
3. ตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของใบงานที่ 13

เครื่องมือวัด / ประเมินผล

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้มอบหมาย
(ตรวจ / นิเทศ / เสนอแนะ / รับรอง)

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
 ชั้นมัธยมศึกษา..... ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

รายการ	ความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
2. สาระสำคัญ						
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
5. สื่อการจัดการเรียนการสอน						
6. การวัดผล / ประเมินผล						
7. ผลจากการสังเกตพฤติกรรม						
8. คุณภาพของผลงาน						
9. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์						

หมายเหตุ 5 : มากที่สุด , 4 : มาก , 3 : ปานกลาง , 2 : น้อย , 1 : น้อยมาก

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

1. เทคนิคการสอนและการใช้สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

.....
.....

2. พฤติกรรมที่พึงประสงค์

.....
.....

3. พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์

.....
.....

4. ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....

5. กิจกรรมเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

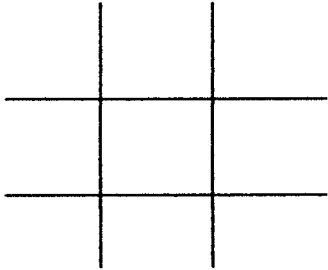
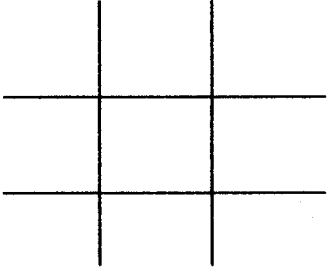
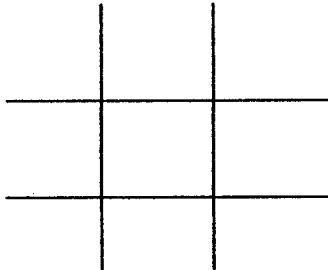
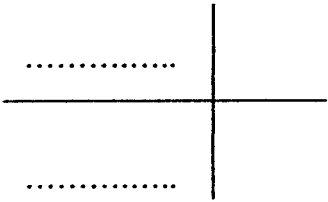
ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กิจกรรม

“OX”

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนแต่ละคู่ตกลงกันว่าใครจะเป็นผู้เล่นก่อน และเลือกเล่นหมาก O หรือ X แล้วผลัดกันเล่น หากฝ่ายใดเรียงหมากติดต่อกันสามหมากทั้งแนวตั้งหรือแนวนอนก่อนเป็นฝ่ายชนะ โดยทำการแข่งขัน 3 เกม ถ้าชนะ 2 ใน 3 เกม ถือว่าฝ่ายนั้นชนะในการแข่งขันครั้งนี้

<p>1</p> 	<p>2</p> 
<p>3</p> 	<p>ชื่อ คะแนน</p> 

ใบความรู้ที่ 7

“ประสานสาระและระบุวิธีดำเนินงาน”

สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

โดยพิจารณาว่าโครงการที่จัดทำมีความเกี่ยวข้อง หรือได้นำสาระใดของคณิตศาสตร์มาใช้บ้าง

ในระยะแรก ๆ อาจจะเขียนเฉพาะชื่อหัวข้อทางคณิตศาสตร์ ต่อมาอาจจะเพิ่มเติมสาระสำคัญของคณิตศาสตร์ลงไปด้วย เช่น

โครงการเขียนแสดงจำนวนนับในรูปกระจาย สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
: การเขียนแสดงจำนวนในรูปกระจาย (หรืออาจเพิ่มเติมรายละเอียด ...เป็นการเขียนแสดงจำนวนนับในรูปการบวกตามค่าประจำหลัก

โครงการสมการที่สมมูลกัน สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง : สมการที่สมมูลกันเป็นสมการที่มีคำตอบของสมการเท่ากัน

วิธีดำเนินงาน

ส่วนของโครงการในส่วนนี้ให้กล่าวถึงวิธีการที่นำไปสู่การได้คำตอบ สิ่งที่ต้องการ หรือผลตามที่กำหนดในจุดประสงค์ ให้กล่าวถึงว่าผลการดำเนินงานตามโครงการนั้นได้มาอย่างไร ซึ่งนักเรียนสามารถเรียบเรียงขึ้นจากวิธีการ ขั้นตอนที่นักเรียนปฏิบัติโดยตรง (เขียนเล่าสิ่งที่ได้ลงมือปฏิบัติ) เช่น การศึกษาเอกสาร ดำรงการสัมภาษณ์ผู้รู้ การสำรวจ การสังเกต การทดลอง การสร้างสิ่งประดิษฐ์ รวมถึงการสร้างแบบจำลองเพื่อหาคำตอบ

ใบงานที่ 13
“ออกแบบโครงการ”

.....

ภาระงานที่มอบหมาย : เมื่อนักเรียนศึกษาใบความรู้แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

ชื่อโครงการ

ผู้จัดทำ 1.	ชั้น	เลขที่
2.	ชั้น	เลขที่
3.	ชั้น	เลขที่
4.	ชั้น	เลขที่

จุดประสงค์.....
.....
.....

สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง.....
.....
.....

วิธีการดำเนินงาน.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

ลำดับที่ ชื่อ - สกุล	พฤติกรรม /ระดับคะแนน			มีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย			มีส่วนร่วมในการดำเนินงานกิจกรรม			มีความสามารถในการให้เหตุ / การแก้ปัญหา			มีความสามารถในการสื่อสาร / นำเสนอ			มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ			รวมคะแนน
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	15
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			

เกณฑ์การประเมิน

	0-5 : ควรปรับปรุง	6-10 : พอใช้	11-15 : ดี
หมายเหตุ	ระดับคะแนน 3 หมายถึง	ดี	
	ระดับคะแนน 2 หมายถึง	พอใช้	
	ระดับคะแนน 1 หมายถึง	ควรปรับปรุง	

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

เรื่อง สอดประสานทำโครงการที่สมบูรณ์
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 2 ชั่วโมง
ปีการศึกษา 2551

1. สาระสำคัญ

1. คุณครูที่ปรึกษา คือ ครูผู้สอน และอาจมีคุณครูท่านอื่นซึ่งมีความถนัดและความสามารถในเรื่องที่นักเรียนจัดทำโครงการ
2. ความเป็นมา เป็นการกล่าวถึงเหตุผล แรงจูงใจที่ทำให้เกิดความสนใจทำโครงการ
3. ระยะเวลาในการดำเนินงาน บอกช่วงเวลา ระยะเวลารวมในการจัดทำโครงการ
4. สรุป และข้อเสนอแนะ เป็นการสรุปสาระสำคัญของผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยสรุปแยกเป็นข้อ ๆ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถระบุความเป็นมา ระยะเวลาดำเนินงาน สรุปและเสนอแนะได้

3. พื้นฐานความรู้

เนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา - ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
1. <u>ขั้นเร้าความสนใจ</u> นักเรียนปฏิบัติใบกิจกรรม “จัดรัศกล” 2. <u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u> นักเรียนรับทราบจุดประสงค์การ เรียนรู้	ใบกิจกรรม “จัดรัศกล”	- สังเกตพฤติกรรมในการ แก้ปัญหา การสื่อสาร และ การให้เหตุผล

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>3. <u>ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</u></p> <p>1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 8 “สอดคล้องประสานทำโครงการ”</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามใบงานที่ 14 “วางแผนโครงการ” (นักเรียนควรทำเนื้อหาที่ต่อเนื่องจากชั่วโมงที่แล้ว นำมาปฏิบัติลงในใบงานนี้)</p> <p>3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตนเองหน้าชั้นเรียน</p>	<p>ใบความรู้ที่ 8 “สอดคล้องประสานโครงการ”</p> <p>ใบงานที่ 14 “วางแผนโครงการ”</p>	<p>- สังเกตการพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม</p> <p>- ตรวจสอบความถูกต้องของใบงานที่ 14 “วางแผนโครงการ”</p> <p>- สังเกตพฤติกรรมในการนำเสนอและการเชื่อมโยงความรู้ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>

5. สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 5.1 ใบกิจกรรม จัตุรัสกล
- 5.2 ใบความรู้ที่ 8 “สอดคล้องประสานโครงการ”
- 5.3 ใบงานที่ 14 “วางแผนโครงการ”

6. การวัดผล / ประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
2. สังเกตการนำเสนอการให้เหตุผล
3. ตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของใบงานที่ 14

เครื่องมือวัด / ประเมินผล

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้มอบหมาย
(ตรวจ / นิเทศ / เสนอแนะ / รับรอง)

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
 ชั้นมัธยมศึกษา..... ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

รายการ	ความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
2. สาระสำคัญ						
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
5. สื่อการจัดการเรียนการสอน						
6. การวัดผล / ประเมินผล						
7. ผลจากการสังเกตพฤติกรรม						
8. คุณภาพของผลงาน						
9. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์						

หมายเหตุ 5 : มากที่สุด , 4 : มาก , 3 : ปานกลาง , 2 : น้อย , 1 : น้อยมาก

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

1. เทคนิคการสอนและการใช้สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

.....
.....

2. พฤติกรรมที่พึงประสงค์

.....
.....

3. พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์

.....
.....

4. ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

5. กิจกรรมเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กิจกรรม
“จัตุรัสกล”

.....

ภาระงานที่มอบหมาย : นักเรียนเติมจำนวนนับตั้งแต่ 1-9 ลงในตาราง โดยมีผลรวมทั้งแนวนอน
แนวตั้ง และแนวทแยง เป็น 15

	5	

ใบความรู้ที่ 8

“สอดคล้องประสานทำโครงการ”

คุณครูที่ปรึกษา

คุณครูที่ปรึกษา คือ ครูผู้สอน และอาจมีคุณครูท่านอื่นซึ่งมีความถนัดและความสามารถในการเรื่องที่นักเรียนจัดทำโครงการมาช่วยเป็นที่ปรึกษา

ความเป็นมา

เป็นการกล่าวถึงเหตุผล แรงจูงใจที่ทำให้เกิดความสนใจทำโครงการนี้ขึ้นมา

ระยะเวลาในการดำเนินงาน

เป็นการบอกช่วงเวลา ระยะเวลารวมในการจัดทำโครงการ เป็นส่วนขยายของวิธีดำเนินงาน

สรุป และข้อเสนอแนะ

เป็นการสรุปสาระสำคัญของผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ ควรสรุปแยกเป็นข้อ ๆ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มเติมสิ่งที่นักเรียนได้รับจากการจัดทำโครงการ ในลักษณะเป็นข้อค้นพบ ความรู้ รวมถึงแนวทางที่จะเสนอแนะให้ผู้อื่นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้



ใบงานที่ 14
“วางแผนโครงการ”

.....

ภาระงานที่มอบหมาย : เมื่อนักเรียนศึกษาใบความรู้แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

ชื่อโครงการ

- ผู้จัดทำ** 1. ชั้น เลขที่.....
2. ชั้น เลขที่.....
3. ชั้น เลขที่.....
4. ชั้น เลขที่.....

คุณครูที่ปรึกษา

ความเป็นมา.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

จุดประสงค์.....
.....
.....

สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง.....
.....
.....

วิธีการดำเนินงาน.....

.....
.....
.....
.....
.....

ระยะเวลาในการดำเนินงาน.....

ผลการดำเนินงาน.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

สรุป และข้อเสนอแนะ.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

ลำดับที่	พฤติกรรม /ระดับคะแนน	มีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย			มีส่วนร่วมในการดำเนินงานกิจกรรม			มีความสามารถในการให้เหตุ / การแก้ปัญหา			มีความสามารถในการสื่อสาร / นำเสนอ			มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ			รวมคะแนน
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	15
1	ข้อ - สกฏ																
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	

เกณฑ์การประเมิน

	0-5 : ควรปรับปรุง	6-10 : พอใช้	11-15 : ดี
หมายเหตุ	ระดับคะแนน 3 หมายถึง	ดี	
	ระดับคะแนน 2 หมายถึง	พอใช้	
	ระดับคะแนน 1 หมายถึง	ควรปรับปรุง	

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้ รวบรวมโครงงาน
2. กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
3. วิเคราะห์ความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้
สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา
 - มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล
 - มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ
 - มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้
 - มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. เวลาในการจัดการเรียนการสอน 3 ชั่วโมง
5. แผนการจัดการเรียนรู้
 - 5.1 โครงงานรูปเล่ม
 - 5.2 นำเสนอโครงงาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

เรื่อง โครงงานรูปเล่ม
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 2 ชั่วโมง
ปีการศึกษา 2551

1. สาระสำคัญ

การเขียนโครงงานฉบับที่สมบูรณ์ เป็นการสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพด้วยความเรียงที่กระชับ อ่านเข้าใจง่าย สั้น ๆ ตรงไปตรงมา โดยให้ครอบคลุมทุกหัวข้อของ โครงงาน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถเขียนโครงงาน เป็นรูปเล่มฉบับที่สมบูรณ์ได้

3. พื้นฐานความรู้

1. เนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา – ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. การเขียนรายงาน

4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
1. <u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u> นักเรียนรับทราบจุดประสงค์การ เรียนรู้ 2. <u>ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน</u> 1. นักเรียนฝึกเขียนโครงงาน มาแล้วในชั่วโมงก่อนนี้ ในชั่วโมง นี้เป็นการเขียนรายงานเป็นรูปเล่ม โดยให้นักเรียนศึกษาจากใบความรู้ ที่ 9 “การเขียนรายงาน โครงงาน”	ใบความรู้ที่ 9 “การเขียน รายงาน โครงงาน”	

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>2. นักเรียนศึกษาตัวอย่างโครงการที่เป็นรูปเล่ม และหนังสือที่เกี่ยวกับ “โครงการคณิตศาสตร์” ประกอบในการเขียนรายงานโครงการ</p> <p>3. นักเรียนเขียนรายงานโครงการตามชื่อโครงการที่เลือกไว้ และปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติมจากใบงานที่ 14 (ทำต่อเนื่องจากใบกิจกรรมในชั่วโมงที่แล้ว)</p>	<p>- ตัวอย่างโครงการ</p> <p>- หนังสือ “โครงการคณิตศาสตร์”</p>	<p>- สังเกตการพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม</p>

5. สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 5.1 ตัวอย่างโครงการ
- 5.2 หนังสือ “โครงการคณิตศาสตร์”
- 5.3 ใบความรู้ที่ 9 “การเขียนรายงานโครงการ”

6. การวัดผล / ประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผลการเรียนรู้

สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

เครื่องมือวัด / ประเมินผล

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้มอบหมาย
(ตรวจ / นิเทศ / เสนอแนะ / รับรอง)

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
 ชั้นมัธยมศึกษา..... ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

รายการ	ความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
2. สาระสำคัญ						
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
5. สื่อการจัดการเรียนการสอน						
6. การวัดผล / ประเมินผล						
7. ผลจากการสังเกตพฤติกรรม						
8. คุณภาพของผลงาน						
9. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์						

หมายเหตุ 5 : มากที่สุด , 4 : มาก , 3 : ปานกลาง , 2 : น้อย , 1 : น้อยมาก

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

1. เทคนิคการสอนและการใช้สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

2. พฤติกรรมที่พึงประสงค์

.....

3. พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์

.....

4. ปัญหา / อุปสรรค

.....

5. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 9

“การเขียนรายงานโครงการ”

การเขียนรายงานโครงการมีส่วนประกอบคล้ายกับการเขียนรายงานการวิจัย เนื่องจากการทำโครงการเป็นการทำวิจัยเล็ก ๆ สำหรับนักเรียนนั่นเอง ดังนั้นส่วนประกอบต่าง ๆ จึงใช้ขั้นตอนการเขียนรายงานการวิจัย แต่เนื้อหาที่เขียนไม่ละเอียดเท่ากับการเขียนรายงานการวิจัย จะเขียนเฉพาะจุดที่นักเรียนสนใจจะศึกษาเท่านั้น และการศึกษาที่จะศึกษาเพียงจุดเล็ก ๆ ที่เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของนักเรียน วย ระยะเวลา

การเขียนรายงานควรเป็นภาษาที่อ่านง่าย ชัดเจน สั้น ๆ และตรงไปตรงมาโดยให้ครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ปกหน้า ประกอบด้วยชื่อโครงการ ผู้จัดทำโครงการ ระดับชั้น อาจารย์ที่ปรึกษา ภาคเรียน ปีการศึกษา โรงเรียน จังหวัด
2. ปกใน หมายถึง สำเนาของปกนอก
3. คำนำ กล่าวถึงเรื่องที่ทำและประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น
4. สารบัญ กล่าวถึง หัวข้อใด แสดงอยู่ในหน้าไหน
5. เนื้อหา ประกอบด้วย
 - 5.1 ชื่อโครงการ
 - 5.2 คณะผู้จัดทำ
 - 5.3 คุณครูที่ปรึกษา
 - 5.4 ความเป็นมา
 - 5.5 จุดประสงค์
 - 5.6 สารระดมความคิดที่เกี่ยวข้อง
 - 5.7 วิธีการดำเนินงาน
 - 5.8 ผลการดำเนินงาน
 - 5.9 สรุป และข้อเสนอแนะ
6. เอกสารอ้างอิง อ้างอิงหนังสือ หรือเอกสารต่าง ๆ ที่นักเรียนใช้ค้นคว้าหรืออ่านเพื่อศึกษาข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ที่นำมาใช้ประโยชน์ในการทำโครงการ รวมทั้งแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เช่น บุคคล หรือเว็บไซต์ ก็ได้
7. ภาคผนวก (ถ้ามี) เป็นภาพประกอบ หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์สนับสนุนการทำโครงการ เพื่อเป็นการขยายความรู้ที่เป็นผลจากการศึกษา

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรม /ระดับคะแนน			มีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย			มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม			มีความสามารถในการให้เหตุ / การแก้ปัญหา			มีความสามารถในการสื่อสาร / นำเสนอ			มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ			รวมคะแนน
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	15			
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				

เกณฑ์การประเมิน

	0-5 : ควรปรับปรุง	6-10 : พอใช้	11-15 : ดี
หมายเหตุ	ระดับคะแนน 3 หมายถึง	ดี	
	ระดับคะแนน 2 หมายถึง	พอใช้	
	ระดับคะแนน 1 หมายถึง	ควรปรับปรุง	

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

เรื่อง นำเสนอโครงการ
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคเรียนที่ 1

จำนวน 1 ชั่วโมง
ปีการศึกษา 2551

1. สาระสำคัญ

การนำเสนอโครงการ เป็นขั้นประเมินสรุปโครงการซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการ ถือว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก เป็นการอธิบายถึงการทำโครงการ และผลที่ได้จากการศึกษา สํารวจ / ทดลอง มีส่วนสำคัญของการนำเสนอเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. นำเสนอด้วยรูปเล่มโครงการ
2. นำเสนอโครงการด้วยวาจา

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถสื่อสาร / สื่อความหมาย ในการนำเสนอโครงการได้
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหา และให้เหตุผลเมื่อมีการซักถามได้
3. นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการนำเสนอ
4. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3. พื้นฐานความรู้

1. เนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา – ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. การรายงานด้วยปากเปล่า

4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
1. <u>ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</u> นักเรียนรับทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ 2. <u>ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</u>		

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีวัดผล / ประเมินผล
<p>1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตนเอง (จากรายงานโครงงานรูปเล่ม)</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินรายงานโครงการของตนเอง และเพื่อน ตามแบบประเมินโครงงานคณิตศาสตร์</p> <p>3. นำรายงานโครงงานรูปเล่มปรับปรุง แก้ไข และนำมาเสนอครูผู้สอน</p>	<p>เครื่องฉายทึบแสง</p> <p>แบบประเมินโครงงานคณิตศาสตร์</p> <p>ผลงานนักเรียน</p>	<p>- สังเกตการพฤติกรรมในการนำเสนอ การให้เหตุผล การแก้ปัญหา และการการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์</p> <p>- ประเมินโครงงานจากแบบประเมินโครงงานคณิตศาสตร์</p> <p>- ประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแบบประเมินโครงงาน ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์</p>

5. สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 5.1 เครื่องฉายทึบแสง
- 5.2 แบบประเมิน โครงงานคณิตศาสตร์
- 5.3 ผลงานนักเรียน

6. การวัดผล / ประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผลการเรียนรู้

1. สังเกตการพฤติกรรมในการนำเสนอ การให้เหตุผล การแก้ปัญหา และการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
2. ประเมินโครงงานจากแบบประเมิน โครงงานคณิตศาสตร์

เครื่องมือวัด / ประเมินผล

1. แบบประเมิน โครงงานคณิตศาสตร์
2. แบบประเมิน โครงงาน ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้มอบหมาย
(ตรวจ / นิเทศ / เสนอแนะ / รับรอง)

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
 ชั้นมัธยมศึกษา..... ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

รายการ	ความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
2. สาระสำคัญ						
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
5. สื่อการจัดการเรียนการสอน						
6. การวัดผล / ประเมินผล						
7. ผลจากการสังเกตพฤติกรรม						
8. คุณภาพของผลงาน						
9. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์						

หมายเหตุ 5 : มากที่สุด , 4 : มาก , 3 : ปานกลาง , 2 : น้อย , 1 : น้อยมาก

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกความเห็นหลังการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง.....
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา

1. เทคนิคการสอนและการใช้สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

.....
.....

2. พฤติกรรมที่พึงประสงค์

.....
.....

3. พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์

.....
.....

4. ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....

5. กิจกรรมเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตอนที่ 3 เนื้อหาและการเขียนรายงานโครงการ

องค์ประกอบ / โครงการงาน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
เนื้อหาโครงการงาน					
1. ตรงประเด็นปัญหาที่สนใจ					
2. ความถูกต้องของเนื้อหาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง					
3. เลือกใช้ข้อมูลได้เหมาะสมตรงประเด็น					
4. ความเหมาะสมในการใช้แนวคิดทางทฤษฎี					
5. มีการเชื่อมโยงกับความรู้ทางทฤษฎี					
6. ผลงานสอดคล้อง และบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้					
7. มีการสรุปที่ชัดเจน					
8. ข้อเสนอแนะ สามารถนำไปปฏิบัติได้					
กระบวนการทำงาน					
9. มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ					
10. มีการดำเนินงานตามแผนอย่างเป็นระบบ					
11. มีการประเมินผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง					
12. มีการนำผลการประเมินมาปรับปรุงและพัฒนางาน					
การนำเสนอโครงการงาน					
13. สื่อความหมายให้ผู้ฟังเข้าใจ					
14. มีการนำสื่อ เทคโนโลยีมาใช้ในการนำเสนอโครงการงาน					
15. มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ของเนื้อหาทฤษฎี					
16. ความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรูปแบบรายงานโครงการงาน					
17. การนำเสนอน่าสนใจ มีความชัดเจน					
ประโยชน์ของการทำโครงการงาน					
18. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
19. มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ					
20. ใช้เวลาคุ้มค่า					

หมายเหตุ ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง ดีมาก , 4 หมายถึง ดี , 3 หมายถึง พอใช้
2 หมายถึง น้อย , 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

การแปลผลจากการประเมินโครงการ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐาน (ไม่มีคะแนน)

ตอนที่ 2 เป็นความสำคัญของการจัดทำโครงการ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ดังนี้

1. โครงการที่จัดทำ
 - เป็นงานใหม่ (5 คะแนน) - เป็นงานที่พัฒนาจากงานที่มีอยู่แล้ว (5 คะแนน)
2. การริเริ่มโครงการ
 - นักเรียนริเริ่มเอง (5 คะแนน) - ครูช่วยแนะแนวทาง (3 คะแนน)
 - ครูช่วยเหลือทุกขั้นตอน (1 คะแนน)
3. การพัฒนาตนเอง
 - มีมาก (5 คะแนน) - มีบ้าง (3 คะแนน) - ไม่มี (0 คะแนน)
4. การพัฒนางาน
 - มีมาก (5 คะแนน) - มีบ้าง (3 คะแนน) - ไม่มี (0 คะแนน)
5. ความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน
 - สอดคล้องมาก (5 คะแนน) - สอดคล้องบ้าง (3 คะแนน)
 - ไม่สอดคล้อง (0 คะแนน)
6. ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
 - มีมาก (5 คะแนน) - มีบ้าง (3 คะแนน) - ไม่มี (0 คะแนน)

ตอนที่ 3 เป็นเนื้อหาและการเขียนรายงานโครงการ (คะแนนเต็ม 100 คะแนน) ดังนี้

ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง ดีมาก	ให้คะแนน 5 คะแนน
ระดับคุณภาพ 4 หมายถึง ดี	ให้คะแนน 4 คะแนน
ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง พอใช้	ให้คะแนน 3 คะแนน
ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง น้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง	ให้คะแนน 1 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

80 คะแนนขึ้นไป	หมายถึง	โครงการอยู่ในเกณฑ์ มีคุณภาพดีมาก
70 - 79 คะแนน	หมายถึง	โครงการอยู่ในเกณฑ์ มีคุณภาพดี
60 - 69 คะแนน	หมายถึง	โครงการอยู่ในเกณฑ์ มีคุณภาพพอใช้
50 - 59 คะแนน	หมายถึง	โครงการอยู่ในเกณฑ์ มีคุณภาพน้อย
ต่ำกว่า 50 คะแนน	หมายถึง	โครงการอยู่ในเกณฑ์ มีคุณภาพควรปรับปรุง

แบบประเมินโครงการคณิตศาสตร์
ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

ชื่อโครงการ ระดับชั้น

ชื่อผู้จัดทำ

1.
2.
3.
4.

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. โครงการมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในคณิตศาสตร์					
2. แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการให้เหตุผล					
3. โครงการมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ					
4. ประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวัน					
5. โครงการมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับชีวิตประจำวัน					
รวม					

ข้อเสนอแนะ

.....

หมายเหตุ ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง ดีมาก , ระดับคุณภาพ 4 หมายถึง ดี
 ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง พอใช้ , ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง ควรปรับปรุง
 ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

การแปลงผลจากการประเมิน

การให้คะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ พิจารณา ลักษณะเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าคะแนนของน้ำหนักเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาความหมาย

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00	ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49	ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49	ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่า 2.50	ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ควรปรับปรุง

1. โครงการงานมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในคณิตศาสตร์

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
5 ดีมาก	โครงการงานมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในสาระคณิตศาสตร์ ได้ครบถ้วน และถูกต้อง
4 ดี	โครงการงานมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในสาระคณิตศาสตร์ ได้ครบถ้วน และไม่ถูกต้อง
3 พอใช้	โครงการงานมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในสาระคณิตศาสตร์ ได้ไม่ครบถ้วน แต่ถูกต้อง
2 ควรปรับปรุง	โครงการงานมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในสาระคณิตศาสตร์ ได้ไม่ครบถ้วน และไม่ถูกต้อง
1 ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	ไม่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในคณิตศาสตร์

2. แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการให้เหตุผล

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
5 ดีมาก	แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการให้เหตุผลได้ถูกต้อง ชัดเจน
4 ดี	แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการให้เหตุผลในแนวทางที่ถูกต้อง แต่ยังไม่ชัดเจน
3 พอใช้	แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยพยายามให้เหตุผลในแนวทางที่ไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน
2 ควรปรับปรุง	แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่สามารถให้เหตุผล
1 ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	ไม่สามารถแสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3. โครงการมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
5 ดีมาก	โครงการมีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน และสมบูรณ์
4 ดี	โครงการมีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ ได้ถูกต้อง สมบูรณ์ แต่ไม่ครบถ้วน
3 พอใช้	โครงการมีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ ได้บางส่วน แต่ไม่สมบูรณ์
2 ควรปรับปรุง	โครงการมีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ ไม่ถูกต้อง และไม่สมบูรณ์
1 ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	โครงการไม่มีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ

4. ประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวัน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
5 ดีมาก	ประยุกต์ความรู้ที่ได้ มาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวัน ได้ชัดเจน และถูกต้อง
4 ดี	ประยุกต์ความรู้ที่ได้ มาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวัน ไม่ชัดเจน แต่ได้คำตอบที่ถูกต้อง
3 พอใช้	ประยุกต์ความรู้ที่ได้ มาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวัน ได้คำตอบไม่ถูกต้อง แต่แสดงเหตุผลได้
2 ควรปรับปรุง	แสดงแนวทางในการประยุกต์ความรู้ที่ได้ มาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาแต่ไม่สำเร็จ
1 ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	ไม่สามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวัน

5. โครงการมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับชีวิตประจำวัน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
5 ดีมาก	บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ไปถึง การเชื่อมโยงความรู้ในชีวิตประจำวัน โดยการยกตัวอย่างที่ชัดเจน และถูกต้อง
4 ดี	บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ไปถึง การเชื่อมโยงความรู้ในชีวิตประจำวัน โดยการยกตัวอย่างที่ถูกต้อง แต่ยังไม่ชัดเจน
3 พอใช้	บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ไปถึง การเชื่อมโยงความรู้ในชีวิตประจำวัน โดยการยกตัวอย่างไม่ชัดเจน
2 ควรปรับปรุง	บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ไปถึง การเชื่อมโยงความรู้ในชีวิตประจำวัน แต่ไม่ยกตัวอย่างใด ๆ

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1 ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์	ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับ ชีวิตประจำวันได้

ภาคผนวก ก

**แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
แบบประเมินโครงการ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์**

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
เกี่ยวกับความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง 1. แบบประเมินชุดนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการทำวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมโครงการ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลังการจัดกิจกรรมโครงการ

2. แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรักไทย จังหวัดนราธิวาส ผู้วิจัยจัดทำขึ้นจำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ พื้นฐานความรู้ เนื้อหา แนวการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และวิธีวัดผล/ประเมินผล ใช้เวลาในปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ รวม 16 ชั่วโมง ใช้เวลาในคาบชุมนุมจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยกำหนดขั้นตอนการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการ จำนวน 5 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะเริ่มต้นโครงการ

ระยะที่ 2 เริ่มเรียนรู้สู่โครงการ

ระยะที่ 3 ประสานสาระและระเบียบวิธี

ระยะที่ 4 สอดประสานทำโครงการที่สมบูรณ์

ระยะที่ 5 รวบรวมโครงการ

3. แบบประเมินฉบับนี้ จะไม่มีผลกระทบต่อท่านแต่ประการใด ท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระตามความเป็นจริง และขอให้ท่านเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ โดยกำหนดระดับคุณภาพการประเมิน

ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

นางสาวชุติมา สุวรรณศรี
 นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
เกี่ยวกับความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง โปรดพิจารณาความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมโครงการ ในแต่ละข้อ ว่ามีความสอดคล้องตามที่ระบุหรือไม่ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- กา ✓ ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ข้อนี้มีความสอดคล้องและเหมาะสม
 กา ✓ ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ข้อนี้มีความสอดคล้องและเหมาะสม
 กา ✓ ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ข้อนี้ไม่มีความสอดคล้องและเหมาะสม

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณา			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้				
2. ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้				
3. ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้				
3.1 กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
3.2 กิจกรรมครอบคลุมสาระการเรียนรู้				
3.3 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม				
3.4 เนื้อหากิจกรรมมีความถูกต้องและเหมาะสมกับผู้เรียน				
3.5 กิจกรรมมีความหลากหลายเหมาะสมกับผู้เรียน				
3.6 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง				
3.7 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนสรุปความรู้ด้วยตนเอง				
3.8 กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างผลงานของตนเอง				

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณา			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
4. ความสอดคล้องของสื่อการเรียนรู้				
4.1 สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา				
4.2 สื่อการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้อย่าง เป็นรูปธรรม				
4.3 สื่อการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน				
5. ความสอดคล้องของการวัดและประเมินผล				
5.1 การวัดผลและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์ การเรียนรู้				
5.2 วัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์				
5.3 มีการประเมินคุณภาพของผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้น				
5.4 มีการประเมินพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน ตามสภาพจริง				
5.5 ใช้เครื่องวัดได้อย่างเหมาะสม				
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

แบบประเมินโครงการคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

ชื่อโครงการ ระดับชั้น

ชื่อผู้จัดทำ

1.
2.
3.
4.

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. โครงการมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในคณิตศาสตร์					
2. แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการให้เหตุผล					
3. โครงการมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ					
4. ประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวัน					
5. โครงการมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับชีวิตประจำวัน					
รวม					

ข้อเสนอแนะ

.....

หมายเหตุ ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง ดีมาก , ระดับคุณภาพ 4 หมายถึง ดี
 ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง พอใช้ , ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง ควรปรับปรุง
 ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

การแปลงผลจากการประเมิน

การให้คะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ พิจารณา ลักษณะเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าคะแนนของน้ำหนักเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาความหมาย

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00	ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49	ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49	ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่า 2.50	ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ควรปรับปรุง

1. โครงการงานมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในคณิตศาสตร์

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
5 ดีมาก	โครงการงานมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในสาระคณิตศาสตร์ ได้ครบถ้วน และถูกต้อง
4 ดี	โครงการงานมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในสาระคณิตศาสตร์ ได้ครบถ้วน และไม่ถูกต้อง
3 พอใช้	โครงการงานมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในสาระคณิตศาสตร์ ได้ไม่ครบถ้วน แต่ถูกต้อง
2 ควรปรับปรุง	โครงการงานมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในสาระคณิตศาสตร์ ได้ไม่ครบถ้วน และไม่ถูกต้อง
1 ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	ไม่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ ในคณิตศาสตร์

2. แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการให้เหตุผล

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
5 ดีมาก	แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการให้เหตุผลได้ถูกต้อง ชัดเจน
4 ดี	แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการให้เหตุผลในแนวทางที่ถูกต้อง แต่ยังไม่ชัดเจน
3 พอใช้	แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยพยายามให้เหตุผลในแนวทางที่ไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน
2 ควรปรับปรุง	แสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่สามารถให้เหตุผล
1 ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	ไม่สามารถแสดงแนวคิด / วิธีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

3. โครงการมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
5 ดีมาก	โครงการมีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน และสมบูรณ์
4 ดี	โครงการมีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ ได้ถูกต้อง สมบูรณ์ แต่ไม่ครบถ้วน
3 พอใช้	โครงการมีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ ได้บางส่วน แต่ไม่สมบูรณ์
2 ควรปรับปรุง	โครงการมีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ ไม่ถูกต้อง และไม่สมบูรณ์
1 ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	โครงการไม่มีการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ

4. ประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวัน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
5 ดีมาก	ประยุกต์ความรู้ที่ได้ มาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวันได้ชัดเจน และถูกต้อง
4 ดี	ประยุกต์ความรู้ที่ได้ มาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวันไม่ชัดเจน แต่ได้คำตอบที่ถูกต้อง
3 พอใช้	ประยุกต์ความรู้ที่ได้ มาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวันได้คำตอบไม่ถูกต้อง แต่แสดงเหตุผลได้
2 ควรปรับปรุง	แสดงแนวทางในการประยุกต์ความรู้ที่ได้ มาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาแต่ไม่สำเร็จ
1 ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	ไม่สามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือปัญหาประจำวัน

5. โครงการมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับชีวิตประจำวัน

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
5 ดีมาก	บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ไปถึง การเชื่อมโยงความรู้ในชีวิตประจำวัน โดยการยกตัวอย่างที่ ชัดเจน และถูกต้อง
4 ดี	บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ไปถึง การเชื่อมโยงความรู้ในชีวิตประจำวัน โดยการยกตัวอย่างที่ ถูกต้อง แต่ยังไม่ชัดเจน
3 พอใช้	บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ไปถึง การเชื่อมโยงความรู้ในชีวิตประจำวัน โดยการยกตัวอย่างไม่ ชัดเจน
2 ควรปรับปรุง	บอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ไปถึง การเชื่อมโยงความรู้ในชีวิตประจำวัน แต่ไม่ยกตัวอย่างใด ๆ

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1 ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์	ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับ ชีวิตประจำวันได้

ภาคผนวก ง

ผลงานนักเรียน

ใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการ

ภาระงานที่มอบหมาย : ให้นักเรียนฝึกเขียนโครงการจากเรื่องที่เรียน ตามแบบฟอร์มด้านล่างนี้

ชื่อโครงการ โกลบอลคอนกรีต

ผู้จัดทำ	1. ด.ช. สมชาย	ภ.ญ.เจ๊อ	ชั้น	ป.1	เลขที่	2
	2. ด.ช. วชิรศักดิ์	พัชญ์ณี	ชั้น	ป.1	เลขที่	3
	3. ด.ช. ศิวชัย	ไฉ่ฉวี	ชั้น	ป.1	เลขที่	4
	4. ด.ช. ธีรภัทร	ธีรภั	ชั้น	ป.1	เลขที่	3

จุดประสงค์

1. เพื่อฝึกทักษะการคำนวณจำนวนเต็ม
2. เพื่อสร้างเกณฑ์โกลบอลคอนกรีต
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ที่ดีและรับผิดชอบต่อสังคม

ผลการดำเนินงาน

-10 5 + (-2)	3 (-7) + (-3)	-10 (-6) + 4
-9 (-2) + 9	9 4 + 2	6 (-5) + 10
5 10 + (-1)	9 (-1) + 3	5 (-9) + (-1)

ใบกิจกรรม ฝึกทำโครงการ

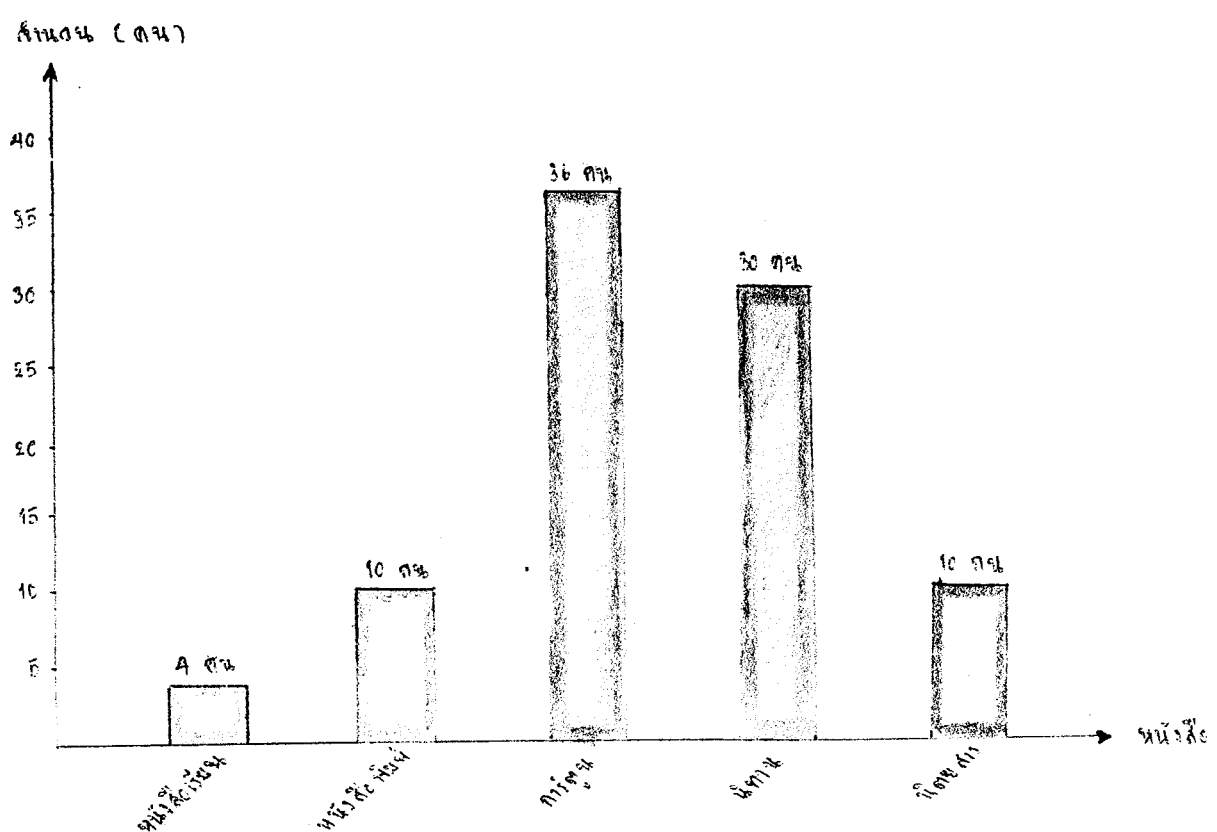
ภาระงานที่มอบหมาย : ให้นักเรียนฝึกเขียนโครงการจากเรื่องที่เรียน ตามแบบฟอร์มด้านล่างนี้

ชื่อโครงการ ทำโครงการทำดีด้วยดี

- | | | | | | |
|----------|------------------------------|------|-----|--------|---|
| ผู้จัดทำ | 1. ด.ช. ศาสตร์ มีภราดรค์ | ชั้น | ด.2 | เลขที่ | 2 |
| | 2. ด.ช. อภิรักษ์ วิชา | ชั้น | ด.2 | เลขที่ | 3 |
| | 3. ด.ช. พชรดี บรรณรักษ์ | ชั้น | ด.2 | เลขที่ | 4 |
| | 4. ด.ช. ประภานพรัตน์ ไร่แก้ว | ชั้น | ด.2 | เลขที่ | 5 |

จุดประสงค์ เพื่อส่งเสริมให้เด็กประถมศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ ได้มีจิตสำนึก
ในท้องถิ่น พลศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๑ โรงเรียนศรีไทย

ผลการดำเนินงาน ได้ผลดีมาก แสดงให้เห็นว่าเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ ของโรงเรียนศรีไทย
โรงเรียนศรีไทย ในเดือน พลศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๑



ผลการดำเนินงาน.....

สรุป

สถิติที่ภาคีได้ส่งมาทั้งหมด จำนวน 60 แห่ง ซึ่งส่งมา โดยเจ้าหน้าที่ไทยใน เดือน

พฤศจิกายน ปี 2551 จำนวน 90 แห่ง

3 อันดับแรก คือ ศึกษานิเทศก์ 36 แห่ง

1 ศึกษานิเทศก์ 36 แห่ง คิดเป็น 40 %

1 ศึกษานิเทศก์ 30 แห่ง คิดเป็น 33.33 %

3 ศึกษานิเทศก์ และ ศึกษานิเทศก์ 10 แห่ง คิดเป็น 11.11 %

ใบกิจกรรม ฝึกทำโครงงาน

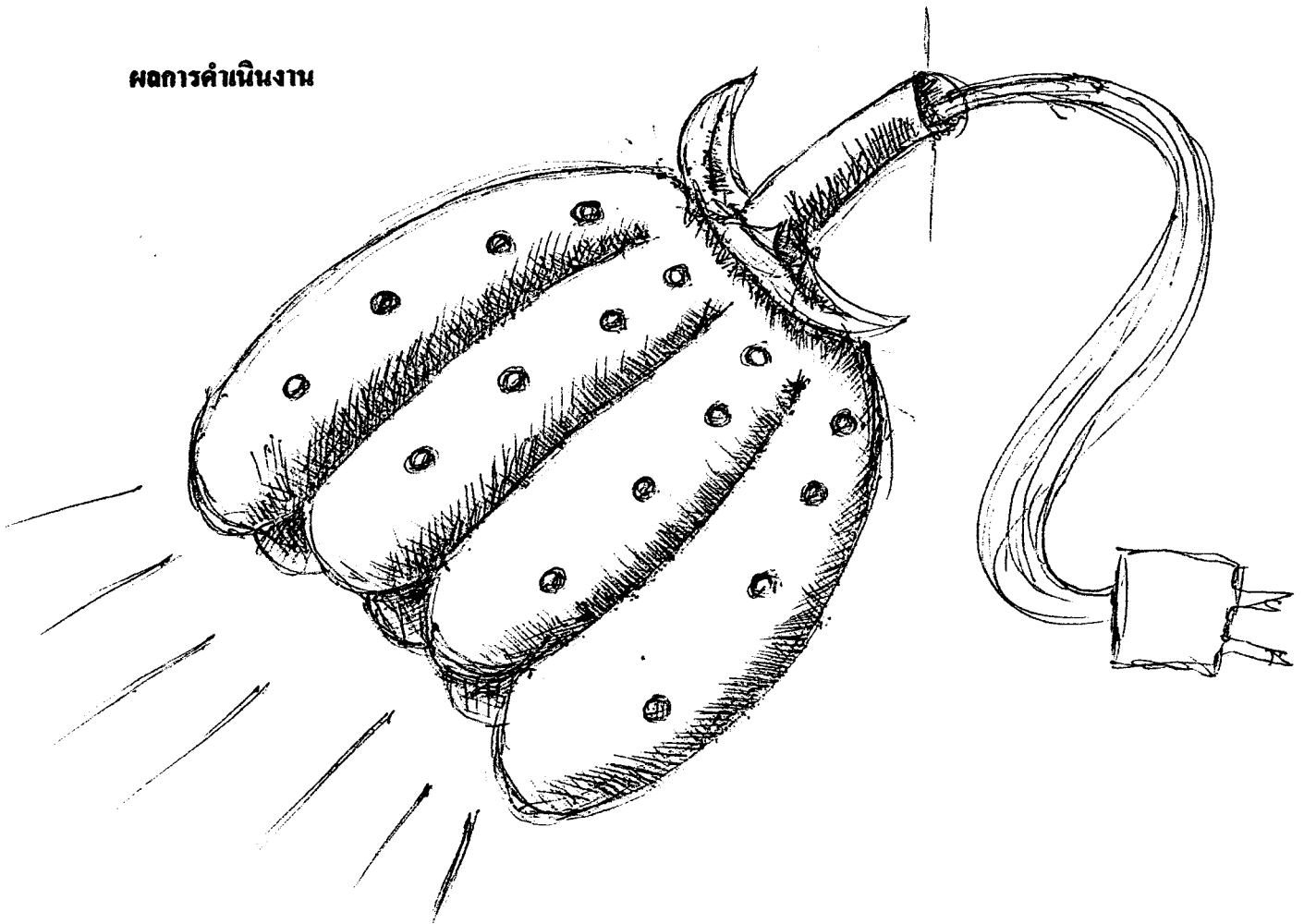
ภาระงานที่มอบหมาย : ให้นักเรียนฝึกเขียนโครงงานจากเรื่องที่เรียน ตามแบบฟอร์มด้านล่างนี้

ชื่อโครงงาน โคมไฟกระดาษ

- | | | | | | |
|----------|------------------------------|------|-----|--------|---|
| ผู้จัดทำ | 1. ด.ช. สานิต จันทบุรี | ชั้น | ป.๖ | เลขที่ | ๖ |
| | 2. ด.ช. อังโรจน์ วิชา | ชั้น | ป.๖ | เลขที่ | ๖ |
| | 3. ด.ช. สานิต วิชา | ชั้น | ป.๖ | เลขที่ | ๖ |
| | 4. ด.ช. สานิต วิชา | ชั้น | ป.๖ | เลขที่ | ๖ |

- จุดประสงค์**.....
1. เห็นว่าชุดแสงอาทิตย์ทำจากกระดาษโคมไฟกระดาษ
 2. เห็นว่าแสงอาทิตย์ใช้มาติดแผ่นโคมไฟกระดาษ
 3. ทำให้รู้จักการทำกระดาษโคมไฟกระดาษ

ผลการดำเนินงาน





235

โครงการคณิตศาสตร์

เรื่อง

พินทาโกรัส

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|----------------------|-----------|
| 1. เด็กชายบัณฑิต | ระถิ |
| 2. เด็กชายพนมกร | มิ่งเชื้อ |
| 3. เด็กชายวุฒิศักดิ์ | พัฒนศรี |
| 4. เด็กชายธวัชชัย | แซ่บ้าง |

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ชุตินา สุวรรณศรี

ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2551

โรงเรียนรักไทย อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส

๕,๖๖
๕๖๖:๐๐



การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง มารู้จักพีทาโกรัสกันเถอะ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาประวัติของพีทาโกรัส และเพื่อพิสูจน์ที่มาของทฤษฎีบทพีทาโกรัส โครงการนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากอาจารย์ชุตินา สุวรรณศรี นอกจากนี้ยังเป็นส่วนหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ หากต้องการทราบประวัติของพีทาโกรัสผู้อ่านสามารถศึกษาค้นคว้าได้จากรายงานเล่มนี้

หากข้าพเจ้าได้ทำการผิดตกบกพร่องประการใด ต้องขออภัยมาล่วงหน้า
ด้วย

คณะผู้จัดทำ

ชื่อโครงการ มาตรฐานพีทาโกรัสกันเถอะ

คณะผู้จัดทำ	1. เด็กชายบัณฑิต	ระถิ	ชั้น ม.3
	2. เด็กชายวุฒิสักดิ์	พัฒนศรี	ชั้น ม.1
	3. เด็กชายพนมกร	มิ่งชื่อ	ชั้น ม.1
	4. เด็กชายธวัชชัย	แซ่บ่าง	ชั้น ม.1

คุณครูที่ปรึกษา คุณครูชุติมา สุวรรณศรี

ที่มาและความสำคัญ

จากในหนังสือเรียน และบทเรียน ได้มีการกล่าวถึงทฤษฎีพีทาโกรัส คณะผู้จัดทำจึงสนใจที่จะศึกษา ค้นคว้าเกี่ยวกับประวัติของนักคณิตศาสตร์ที่ชื่อพีทาโกรัส และพิสูจน์ที่มาของทฤษฎีที่ว่า “รูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก”

จุดประสงค์

1. เพื่อศึกษาประวัติของพีทาโกรัส
2. เพื่อพิสูจน์ที่มาของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

1. การคูณ
2. คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
3. การสร้างรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
4. การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม
5. คุณสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
6. การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
7. การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
8. พหุคูณ
9. การวัดมุม
10. เลขยกกำลัง
11. จำนวนจริง

วิธีดำเนินงาน

1. ปรึกษากันภายในกลุ่ม เพื่อจะวางแผนการทำงาน
2. ศึกษา ค้นคว้า ที่มา และประวัติของพีทาโกรัส
3. ดำเนินการ พิสูจน์ที่มาของทฤษฎีพีทาโกรัส
4. นำผลการศึกษาประวัติของพีทาโกรัส และพิสูจน์ทฤษฎีของพีทาโกรัสมา
แสดง

ผลการดำเนินงาน

ประวัติของพีทาโกรัส (pythagorus)

เกิด 582 ก่อนคริสต์ศักราช ที่เมืองซามอส (Samos) ประเทศกรีซ(Greece)

เสียชีวิต 507 ก่อนคริสต์ศักราช ที่เมืองเมตาปอนตัม (Metapontum)

ผลงาน - สร้างสูตรคูณหรือตารางพีทาโกเรียน (Pythagorean Table)

- ทฤษฎีบทเรขาคณิตที่ว่า "ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาว ของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้าน ประกอบ มุมฉาก"

- สมบัติของแสง และการมองวัตถุ

- สมบัติของเสียง



พีทาโกรัส เป็นที่รู้จักกันดีในฐานะของนักคณิตศาสตร์ผู้คิดค้นสูตรคูณ หรือ ตารางพีทาโกเรียน (Pythagorean Table) และทฤษฎีบทในเรขาคณิตที่ว่า "ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก" ซึ่งทฤษฎีทั้งสองนี้เป็นที่ยอมรับ และใช้กันมาจนปัจจุบันนี้

พีทาโกรัส เป็นนักคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเสียงมาก จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ เชื่อว่า พีทาโกรัสมีอายุอยู่ในราว 582 - 500 ก่อนคริสตกาล พีทาโกรัสเป็นชาวกรีก เป็นนักปรัชญา และผู้นำศาสนา พีทาโกรัสมีผลงานที่สำคัญคือ เป็นนักคิด เป็นนักดาราศาสตร์ นักดนตรี และนักคณิตศาสตร์ แรกเริ่มในชีวิตเขาอาศัยอยู่ในประเทศกรีก ต่อมาได้ย้ายถิ่นพำนักไปตอนใต้ของอิตาลี ที่เมืองโครตัน (Croton) ศึกษาเล่าเรียนทางปรัชญาและศาสนาที่นั่น พีทาโกรัสมีผู้ติดตามและสาวกเป็นจำนวนมาก ซึ่งเรียกว่า Pythagorean การทำงานของพีทาโกรัสและสาวกจึงทำงานร่วมกัน

แนวคิดที่สำคัญของพีทาโกรัสและสาวกคือ หลายสิ่งหลายอย่างสามารถอธิบายให้

เข้าใจได้ด้วยคณิตศาสตร์ ทำให้การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่มีความสำคัญ ยิ่ง พีทาโกรัสและสาวกได้ทำการพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์หลายเรื่อง และต่อมาทฤษฎีเหล่านี้เป็นรากฐานของวิทยาการในยุคอียิปต์

สิ่งที่สำคัญและถือได้ว่าเป็นทฤษฎีของพีทาโกรัสที่มีชื่อเสียง คือ ความสัมพันธ์ของด้าน 3 ด้านของสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งความรู้นี้มีมาก่อนแล้วว่า 700 BC แต่การนำมาพิสูจน์อ้างอิงและรวบรวมได้กระทำในยุคของพีทาโกรัสนี้

พีทาโกรัสได้กล่าวว่า ด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีขนาดสั้นกว่าเส้นทแยงมุม และจุดนี้เป็นข้อพิสูจน์ให้เห็นว่าตัวเลขมีลักษณะเป็นตัวเลขอตรรกยะ (irrational) คือ ตัวเลขที่หาขอบเขตสิ้นสุดไม่ได้ ดังตัวอย่างเช่น ซึ่งไม่มีใครสามารถหาจุดสิ้นสุดของค่าของจำนวนอตรรกยะนี้ได้ ในยุคนั้นจึงให้ความสนใจในเรื่องของจำนวน ตัวเลข และเรขาคณิต

เรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับพีทาโกรัสและสาวก เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์กับธรรมชาติหลายอย่าง พีทาโกรัสได้กล่าวถึงลักษณะของด้านและมุมของรูปสามเหลี่ยม และรูปหลายเหลี่ยมต่าง ๆ จนถือได้ว่าเป็นพื้นฐานแห่งทฤษฎีบทหลายบทจนถึงปัจจุบัน เช่น ผลบวกของมุมภายในของสามเหลี่ยมใด ๆ มีค่าเท่ากับสองมุมฉาก และยังสามารถขยายต่อไปอีกว่า ในรูปสามเหลี่ยมที่มีจำนวนด้านเท่ากับ n ผลบวกของมุมภายในรวมเท่ากับ $2n - 4$ มุมฉาก

โรงเรียนของพีทาโกรัสมีผู้ให้ความสนใจส่งบุตรหลานเข้ามาเรียนจำนวนมาก ทั้งพระมหากษัตริย์ ขุนนางราชสำนักและพ่อค้าคหบดีที่มั่งคั่ง ผู้ที่จบการศึกษาจาก โรงเรียนแห่งนี้ได้มีการตั้งชุมนุม โดยใช้ชื่อว่า "ชุมนุมพีทาโกเรียน (Pythagorean)" ซึ่งผู้ที่จะสมัครเข้าชุมนุมพีทาโกเรียนจะต้องมีความรู้ด้านคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี อีกทั้งจะไม่เผยแพร่ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ให้กับผู้ที่ไม่ได้เป็นสมาชิกของชุมนุมชุมนุมพีทาโกเรียนมีบทบาทอย่างมากในเรื่องของวิทยาศาสตร์ในยุคนั้น อีกทั้งเป็นชุมนุมแรกที่มีความเชื่อว่า โลกกลมและ ไม่ได้เป็นศูนย์กลางของจักรวาล อีกทั้งต้องโคจรอีกด้วย

พีทาโกรัสเป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรกที่ตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับโลกกลม และหมุนรอบตัวเองรวมถึงดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวเคราะห์ ก็หมุนรอบตัวเองเช่นกัน ซึ่งทฤษฎีนี้ในเวลาต่อมา นักดาราศาสตร์อย่าง โคอเปอร์นิคัส และกาลิเลโอ ได้นำมาพิสูจน์แล้วพบว่าทฤษฎีนี้ถูกต้อง

ไม่เพียงแต่งานด้านคณิตศาสตร์เท่านั้นที่พีทาโกรัสให้ความสนใจ เขายังมีความสนใจเกี่ยวกับเรื่องแสงด้วย การค้นคว้าของพีทาโกรัสทำให้เขาู้ความจริงว่า มนุษย์ไม่สามารถมองเห็นแสงสว่างได้ เพราะแสงสว่างเป็นเพียงอนุภาคเล็ก ๆ เท่านั้น แต่แสงสว่างเป็นตัวละครสำคัญที่ทำให้เรามองเห็นวัตถุ เนื่องจากแสงตกกระทบไปที่วัตถุ ทำให้วัตถุนั้นสะท้อนแสงมากกระทบกับตาเราดังเช่นที่เราสามารถมองเห็นดวงจันทร์มีแสง ก็เพราะแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องไปยังดวง

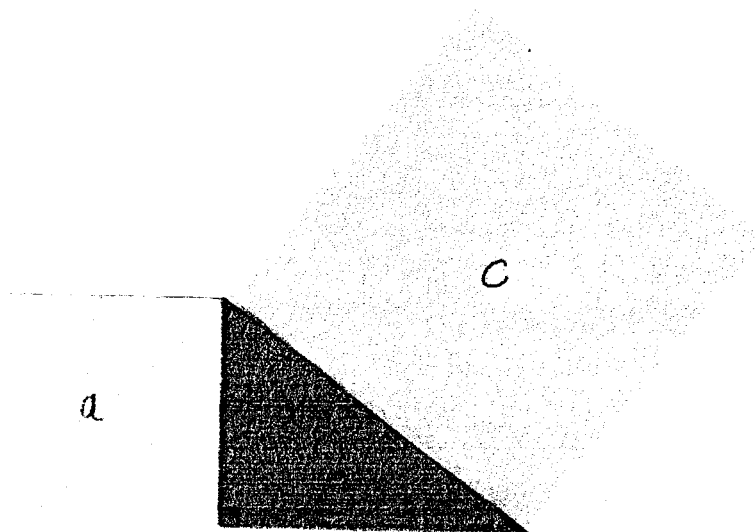
จันทร์และสะท้อนกลับมายังโลกทั้งที่ดวงจันทร์ไม่มีแสง แต่เราก็สามารถมองเห็นดวงจันทร์ได้

นอกจากเรื่องแสงแล้ว พีทาโกรัสได้ค้นพบเกี่ยวกับเรื่องเสียงด้วย การค้นพบของเขาสรุปได้ว่าเสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ การพบความจริงข้อนี้เนื่องจากวันหนึ่งเขาได้เดินผ่านร้านตีเหล็กแห่งหนึ่ง พีทาโกรัสได้ยินเสียงที่เกิดจากช่างตีเหล็กใช้ค้อนตีแผ่นเหล็กแผ่นเหล็กนั้นสั่นสะเทือน ซึ่งเป็นตัวการที่ทำให้เกิดเสียง การสังเกตของพีทาโกรัสต่อสิ่งแวดล้อมเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและเป็นรากฐานความคิดในยุคต่อไป

พีทาโกรัสเสียชีวิตเมื่อประมาณ 507 ก่อนคริสต์ศักราช ที่เมืองเมตาปอนตัม

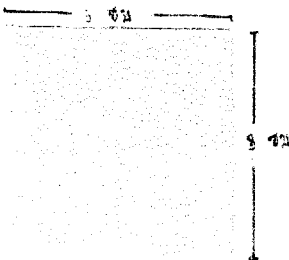
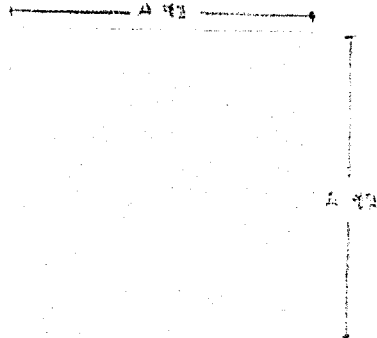
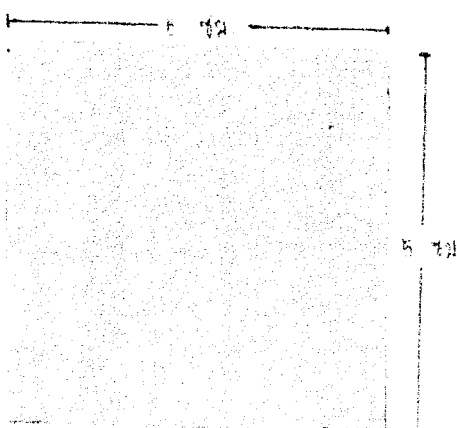
(Metapontum)

จากคำกล่าวที่ว่า : "รูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก" ผลการพิสูจน์ที่มาได้ดังนี้

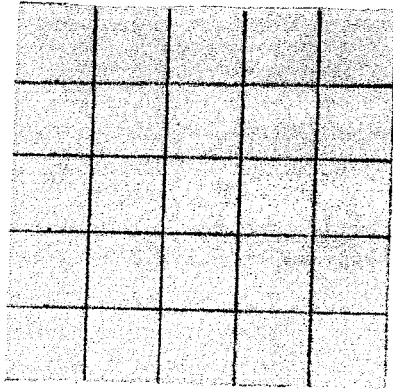


$$c^2 = a^2 + b^2$$

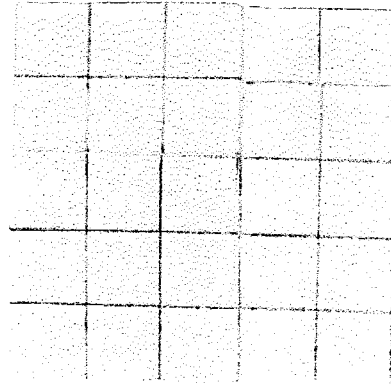
หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยใช้สูตรการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส	สูตรการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (ด้าน x ด้าน)	พื้นที่ (ตารางเซนติเมตร)
	3×3 หรือ 3^2	9
	4×4 หรือ 4^2	16
	5×5 หรือ 5^2	25

หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยการนับ



=



พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม c

$$5 \times 5 \quad (5^2)$$

25 ตารางเซนติเมตร

=

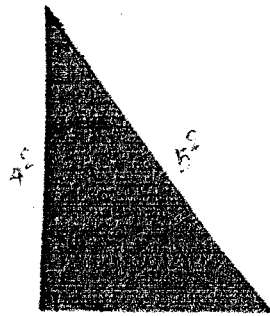
พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม a + พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม b

$$3 \times 3 \quad (3^2) + 4 \times 4 \quad (4^2)$$

9 + 16

= 25 เซนติเมตร

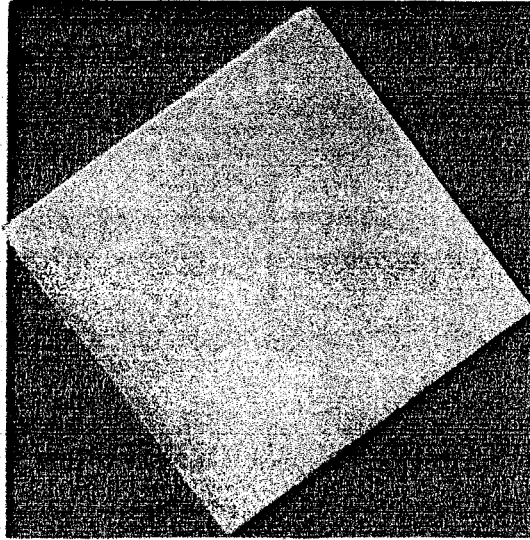
ดังนั้น จากการศึกษาทั้ง 2 แบบ จะได้ว่า



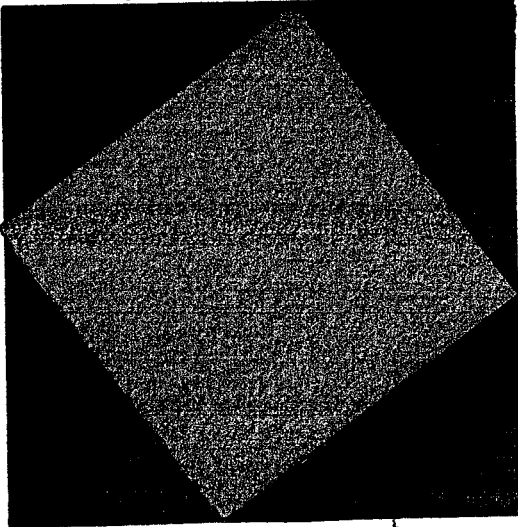
$$\text{ด้านตรงข้ามมุมฉาก}^2 = \text{ด้านประกอบมุมฉาก}^2 + \text{ด้านประกอบมุมฉาก}^2$$

$$5^2 = 4^2 + 3^2$$

การหาพิสัยจากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 2 รูป



รูปสี่เหลี่ยม	พื้นที่ (ตารางหน่วย)
	<p>พื้นที่ทั้งหมด = พื้นที่สี่เหลี่ยมรูป c + รูปสามเหลี่ยม 4 รูป</p> $= (c \times c) + 4 \left(\frac{1}{2} \times a \times b \right)$ $= c^2 + 2ab$
	<p>พื้นที่ทั้งหมด = พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้าน a + พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้าน b</p> $= (a \times b) + (a \times b)$ $= 2ab$

รูปสี่เหลี่ยม	พื้นที่ (ตารางหน่วย)
3. 	พื้นที่รูปที่ 3 = $(a+b) \times (a+b)$ หรือ $(a+b)^2$ $= a^2 + 2ab + b^2$

ดังนั้น

$$\text{พื้นที่รูปที่ 1} + \text{พื้นที่รูปที่ 2} = \text{พื้นที่รูปที่ 3}$$

$$(c \times c) + 4 \times \left(\frac{1}{2} \times a \times b\right) = (a+b) \times (a+b)$$

$$c^2 + 2ab = a^2 + 2ab + b^2$$

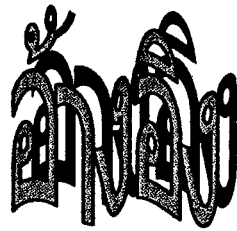
$$c^2 = a^2 + b^2$$

สรุปผลการดำเนินการ

1. ให้ทราบประวัติของพีทาโกรัส นอกจากจะสร้างทฤษฎีบทเรขาคณิตที่ว่า "ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาว ของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้าน ประกอบ มุมฉาก" แล้ว ยังคิดสูตรคูณหรือตารางพีทาโกเรียน สมบัติของแสง และการมองวัตถุ และสมบัติของเสียง
2. จากทฤษฎีบทเรขาคณิตที่ว่า "ในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาว ของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้าน ประกอบ มุมฉาก" นั้นคณะผู้จัดทำ ได้ทำการพิสูจน์ ทั้ง 3 วิธี จะเห็นได้ว่า ทฤษฎีของพีทาโกรัส นั้นเป็นจริง

ข้อเสนอแนะ

ในการทำโครงการครั้งต่อไป ควรมีการนำสื่อ GSP มาใช้ในการแสดง เพื่อให้มองเห็นภาพได้ง่ายยิ่งขึ้น



ฉวีวรรณ เสวตมาลัย (2545) กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – 3)

กรุงเทพมหานคร : ประสานมิตร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548) หนังสือเรียน

สาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กรุงเทพมหานคร : อุดมศึกษา

ประวัตินักคณิตศาสตร์ ค้นคืนวันที่ 29/9/2551. เวลา 10.30 น. จาก

http://www.mc41.com/content/his_math01.htm - 2k .



โดยงานเขียนที่กล่าวถึง
เรื่อง
งานเขียนที่กล่าวถึง

เขียนโดย

1. ได้กล่าวถึง ...
2. ได้กล่าวถึง ...
3. ได้กล่าวถึง ...
4. ได้กล่าวถึง ...



งานเขียนที่กล่าวถึง

๑. ...

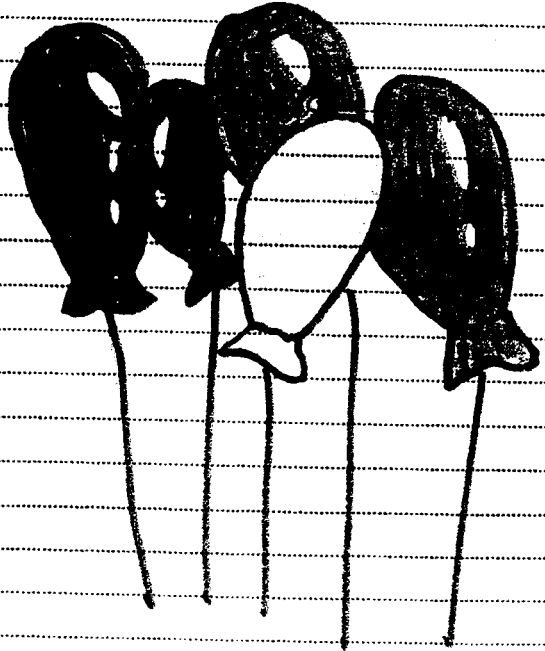
งานเขียนที่ ๑. ...

งานเขียนที่ ๑. ... ๑. ...



การนับ

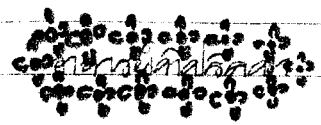
	หน้า
๑๐๒๐๐๗	1
๑๗๕๖๓๓	1
๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐	1
๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐	1
๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐	1
๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐	1
๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐	3
๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐	3
๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐	4



กิจกรรม
สอนผู้เรียน

กิจกรรม การอ่าน

1. เปิดบทอ่าน สวดมนต์
2. เปิดบทอ่าน สวดมนต์
3. เปิดบทอ่าน สวดมนต์
4. เปิดบทอ่าน สวดมนต์



บทอ่าน สวดมนต์

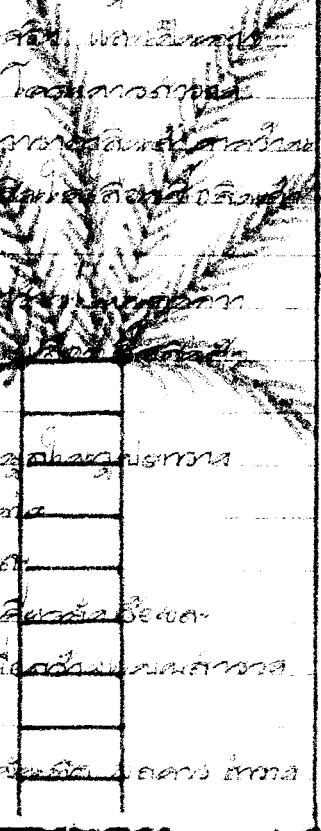
ในพิธีกรรม สวดมนต์ บทสวดมนต์เป็นหัวใจ
ของพิธีกรรม สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์
สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์

สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์
สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์
สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์
สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์ สวดมนต์

1. สวดมนต์ สวดมนต์
1. สวดมนต์ สวดมนต์

1. สวดมนต์ สวดมนต์

2. สวดมนต์ สวดมนต์
2. สวดมนต์ สวดมนต์
2. สวดมนต์ สวดมนต์



4. คำนวณค่าขาด ดอกเบี้ยที่ลดลงและเงินต้นของ บ. ดำเนินงาน
 ตามข้อตกลงก่อนหน้า และพบเหตุอื่นใด

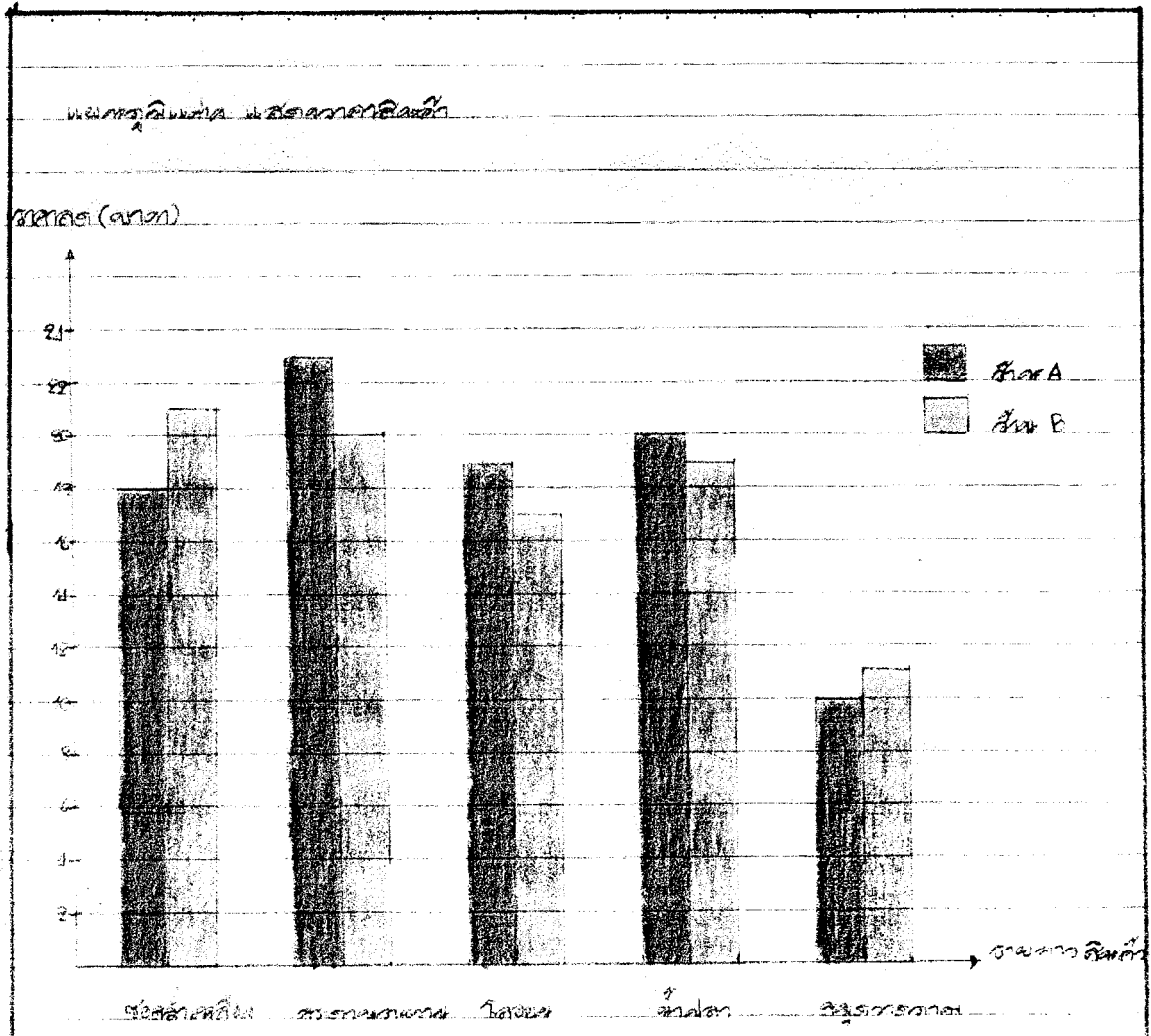
ผลรวมดอกเบี้ยขาด

ดอกเบี้ยที่ลดลงและเงินต้นของ บ. ดำเนินงาน ดอกเบี้ยที่ลดลง เงินต้น

รายการดอกเบี้ย	ฝ่าย A			ฝ่าย B		
	ยอดคงเหลือ (บาท)	ยอดคงเหลือ (บาท)	ดอกเบี้ยที่ลดลง (บาท)	ยอดคงเหลือ (บาท)	ดอกเบี้ยที่ลดลง (บาท)	
1. ดอกเบี้ยที่ลดลง	23	18	$\frac{5}{23} \times 100 = 21.74\%$	21	$\frac{2 \times 100}{23} = 8.70\%$	
2. ดอกเบี้ยที่ลดลง	21	20	$\frac{1 \times 100}{21} = 4.76\%$	20	$\frac{1 \times 100}{21} = 4.76\%$	
3. ดอกเบี้ยที่ลดลง	20	19	$\frac{1 \times 100}{20} = 5\%$	17	$\frac{3 \times 100}{20} = 15\%$	
4. ดอกเบี้ยที่ลดลง	20	20	$\frac{0 \times 100}{20} = 0\%$	19	$\frac{1 \times 100}{19} = 5.26\%$	
5. ดอกเบี้ยที่ลดลง	19	10	$\frac{9 \times 100}{19} = 47.37\%$	11	$\frac{8 \times 100}{11} = 72.73\%$	

สรุปยอดดอกเบี้ยที่ลดลงและเงินต้นของ บ. ดำเนินงาน

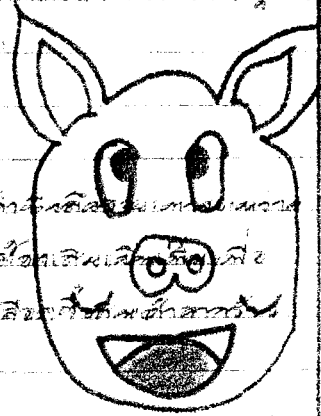
รายการดอกเบี้ย	ฝ่าย B	ฝ่าย A
1. ดอกเบี้ยที่ลดลง	8.70	12.5
2. ดอกเบี้ยที่ลดลง	4.76	4.76
3. ดอกเบี้ยที่ลดลง	15	5
4. ดอกเบี้ยที่ลดลง	5.26	0
5. ดอกเบี้ยที่ลดลง	72.73	47.37

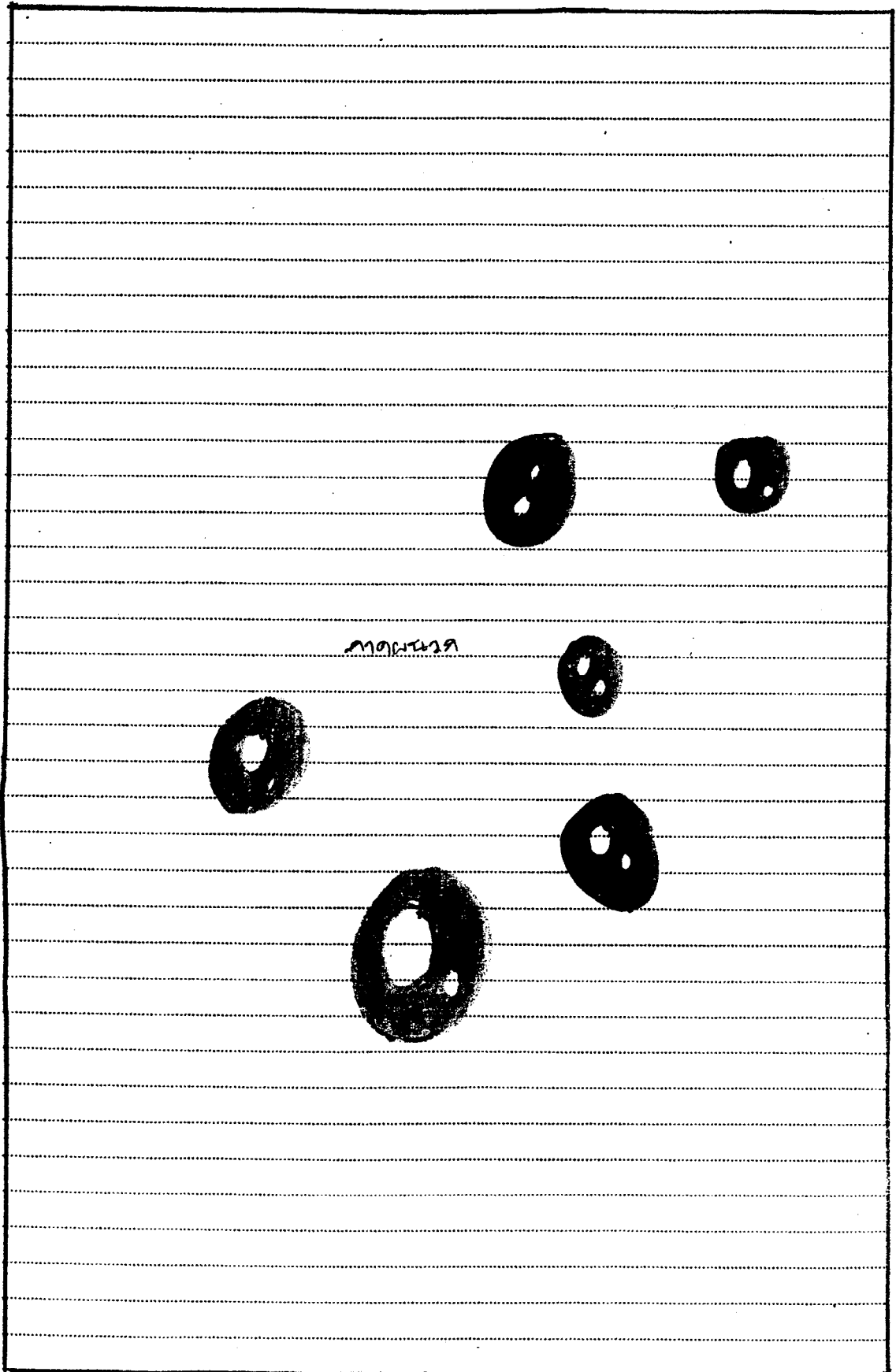


ผลการทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ที่ได้เรียนมาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕
 วิชาภาษาไทย กลุ่ม A ได้คะแนน 18 กลุ่ม B ได้คะแนน 22
 คณิตศาสตร์ กลุ่ม A ได้คะแนน 23 กลุ่ม B ได้คะแนน 20
 วิทยาศาสตร์ กลุ่ม A ได้คะแนน 18 กลุ่ม B ได้คะแนน 15
 ภาษาอังกฤษ กลุ่ม A ได้คะแนน 20 กลุ่ม B ได้คะแนน 18
 สังคมศึกษา กลุ่ม A ได้คะแนน 10 กลุ่ม B ได้คะแนน 12

ข้อเสนอแนะ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรจัดกิจกรรมที่หลากหลาย
 ให้เหมาะสมกับระดับชั้น สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้
 และจัดกิจกรรมที่เสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์และการ
 สื่อสาร





ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวชุติมา สุวรรณศรี
วัน เดือน ปี	29 ตุลาคม 2525
สถานที่เกิด	อำเภอสุคีริน จังหวัดนราธิวาส
ประวัติการศึกษา	ค.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี พ.ศ. 2548
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนรักไทย ตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคีริน จังหวัดนราธิวาส
ตำแหน่ง	ครู