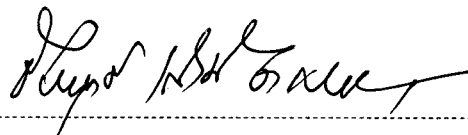


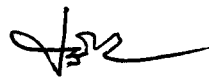
หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบึงบัว กรุงเทพมหานคร
ชื่อและนามสกุล นางปาริชาติ คงพระจันทร์
แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ชีรยุทธ เสนิงวงศ์ ณ อยุธยา

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ
ฉบับนี้แล้ว



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ชีรยุทธ เสนิงวงศ์ ณ อยุธยา)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา เนาว์เย็นผล)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ อนุมัติให้รับการศึกษา
ค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

วันที่ 17 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2551

ชื่อการศึกษา คั่นคว่ำอิสระ ผลการใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบึงบัว กรุงเทพมหานคร
ผู้ศึกษา นางปาริชาติ ดงพระจันทร์ **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ธีรยุทธ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา ปีการศึกษา 2550

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ และ (2) ศึกษาคุณภาพโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 38 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัดบึงบัว สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (2) ผลการประเมินผลงานโครงการ พบว่า โครงการอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนมีความคิดเห็นต่อวิธีสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

คำสำคัญ กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 คุณภาพโครงการคณิตศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ ชี้แนะเป็นอย่างดีจาก
รองศาสตราจารย์ ชีรยุทธ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา รองศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา เนาว่าเยี่ยมผล ที่ได้กรุณา
ให้คำแนะนำในการทำวิจัยมาตั้งแต่ต้นและติดตามจนกระทั่งการวิจัยในครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้
ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและใคร่ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบึงบัว คณะครูทุกท่านและนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลจนสำเร็จลุล่วงไป
ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวที่ให้ความสนใจและให้ความช่วยเหลือ
สนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา

ประ โยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา มารดา คณาจารย์ ผู้
ประสิทธิ์ประสาทความรู้และมีพระคุณแก่ผู้วิจัยทุกท่าน

ปาริชาติ ดงพระจันทร์

เมษายน 2551

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	5
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์	5
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	11
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ โครงงานคณิตศาสตร์	18
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์	42
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	47
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	47
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
การเก็บรวบรวมข้อมูล	54
การวิเคราะห์ข้อมูล	54
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	56
ผลการประเมินผลงาน โครงงานคณิตศาสตร์	57

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 5	สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	59
	สรุปการวิจัย	61
	อภิปรายผล	61
	ข้อเสนอแนะ	63
บรรณานุกรม		65
ภาคผนวก		68
	ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	69
	ข แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์	71
	ค เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล	115
	ง คุณภาพเครื่องมือ	127
	จ สถิติที่ใช้ในการวิจัย	137
	ฉ ผลงานนักเรียน	140
ประวัติผู้ศึกษา		152

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 หัวข้อเค้าโครงโครงการ.....	30
ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	50
ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....	55
ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์.....	56

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษา จะต้องมีการจัดการเรียนรู้โดยยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพในกระบวนการจัดการเรียนรู้จะต้องจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิดการจัดการ การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันดีงามถูกต้องเหมาะสมแก่ผู้เรียน

ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนจำเป็นที่จะต้องจัดให้มีความหลากหลายทั้งรูปแบบวิธีสอน รวมทั้งการใช้แหล่งเรียนรู้ทั้งในและนอกสถานที่

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544 มีจุดมุ่งหมายพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขและมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ โดยมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (กรมวิชาการ 2545: 4) โดยแบ่งโครงสร้างออกเป็น 4 ช่วงชั้น มีกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 6 สาระ (กรมวิชาการ 2545: 6-7) ได้แก่ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุมีผลเป็นระเบียบแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาทำให้มีความสามารถในการตัดสินใจและแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงจากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียน

การสอนต้องผสมผสานสาระทั้งด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการ ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่ดีงามถูกต้อง เหมาะสม ให้แก่ผู้เรียน ผู้สอนควรคำนึงถึงความสนใจ ความถนัดของผู้เรียนและความแตกต่างของผู้เรียน การจัดสาระการเรียนรู้จึงควรจัดให้มีความ หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจของตนเอง รูปแบบการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนควรมีหลากหลาย การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น รู้จักบูรณาการความรู้ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ รวมถึงการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2545: 184 – 185)

จากผลการตรวจสอบคุณภาพการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2548 โดย สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร พบว่า จากจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด 4,784 คน เนื้อหาการ สอบ แบ่งเป็น 3 ตอน คือตอนที่ 1 (ความรู้ความเข้าใจ) ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 828 คน คิดเป็นร้อยละ 17.31 ตอนที่ 2 (การคิดคำนวณ) ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 1,207 คน คิดเป็นร้อยละ 25.23 ตอนที่ 3 (ทักษะการแก้ปัญหา) นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 2,123 คน คิดเป็นร้อยละ 44.38 จะเห็นได้ว่าทักษะการแก้ปัญหา เป็นทักษะที่มีผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ การประเมินสูงที่สุด (สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร 2548: 57) และจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนวัดบึงบัว กรุงเทพมหานคร พบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีผลการเรียนค่อนข้างต่ำ

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวจึงได้ศึกษาและ สังเกตจากการจัดการเรียนการสอนพบว่านักเรียนขาดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่ ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบได้ จากปัญหาดังกล่าว ครูผู้สอนควรปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น ดังนั้น ครูควรจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง วิธีการสอนเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การสอนคณิตศาสตร์ คือการสอนโดยใช้รูปแบบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ การสอนแบบร่วมมือ และการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงาน (ชัยศักดิ์ ธีลาจรัสกุล 2542: 5) ซึ่งผู้วิจัยเลือกกิจกรรม โครงงานคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและ ทำงานอย่างอิสระในประเด็นที่สนใจและถนัด โดยอาศัยความรู้หลักการแนวคิดหรือทฤษฎีทาง คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นที่จะศึกษาและค้นคว้า ภายใต้การแนะนำปรึกษา ช่วยเหลือจาก ครูเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนตามความเหมาะสมและความต้องการของผู้เรียน รู้จักการทำงานเป็นกระบวนการกลุ่มสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีเหตุมีผลแก้ปัญหาได้ มีทักษะ

กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

นอกจากนี้การที่นักเรียนได้ทำโครงการนับได้ว่าสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 ที่ยึดหลักว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์

2.2 เพื่อศึกษาคุณภาพโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา

3. สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบึงบัว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 70 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 38 คน โรงเรียนวัดบึงบัว ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

4.2 ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้านการบวกและการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร โจทย์ปัญหาการบวกคูณหารระคน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3)

4.3 ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

4.3.1 *ตัวแปรต้น* การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์

4.3.2 *ตัวแปรตาม* ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และ
คุณภาพโครงการคณิตศาสตร์

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 *กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์* หมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างอิสระโดยใช้วิธีการศึกษา ค้นคว้า วิจัยเกี่ยวกับองค์ความรู้ ทั้งนี้ต้องอาศัยความรู้ หลักการ แนวคิดทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนสนใจอยากรู้ มองเห็นคุณค่าโดยสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่ตนสนใจเพื่อตอบคำถามหรือข้อสงสัยหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริง

5.2 *โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์* หมายถึง ข้อคำถามที่เป็นข้อความแสดงถึงเงื่อนไขความสัมพันธ์ของจำนวนที่กำหนดให้ ซึ่งนักเรียนจะต้องอ่าน ตีความหมายทำความเข้าใจแล้ววิเคราะห์หาวิธีการให้ได้คำตอบ ซึ่งอาจเป็นตัวเลขหรือข้อความก็ได้

5.3 *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์* หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญาในทางการเรียนคณิตศาสตร์ ประเมินจากคะแนนวิชาคณิตศาสตร์จากการทำแบบทดสอบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัดบึงบัว สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

5.4 *คุณภาพโครงการคณิตศาสตร์* หมายถึง ลักษณะที่ดีเด่นของโครงการคณิตศาสตร์ที่ประเมินจากผลงานโครงการ 5 ด้าน คือ ด้านความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ด้านการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ใช้แก้ปัญหา ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านการเขียนรายงานและด้านการจัดแสดงโครงการ และการอภิปรายปากเปล่า โดยใช้เกณฑ์การประเมินผลงาน 5 ระดับ

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

6.1 ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

6.2 ได้แนวทางในการใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

6.3 ได้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลการใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้เน้นการจัดการศึกษาโดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในการพัฒนาผู้เรียนตามระดับพัฒนาการของผู้เรียนเป็น 4 ช่วงชั้น คือ ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-ป.3) ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-ป.6) ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม.6) และกำหนดสาระการเรียนรู้หลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนประกอบด้วย เนื้อหาคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องระบบจำนวน ทฤษฎีเกี่ยวกับจำนวน เศษส่วน ทศนิยม การบวก การลบ การคูณและการหาร

สาระที่ 2 การวัด เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการวัดความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนที่ เวลา วัน เดือน ปี และเงิน

สาระที่ 3 เรขาคณิต เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องรูปเรขาคณิต หนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ

สาระที่ 4 พีชคณิต เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องจำนวน เช่น สมการ แบบรูป (pattern)

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีทางสถิติ แผนภูมิ กราฟ การนำเสนอข้อมูล และความน่าจะเป็นเบื้องต้น

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงและความคิดสร้างสรรค์

สำหรับการจัดโครงสร้างสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสถานศึกษาได้จัดให้ สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางและเหมาะสมกับสภาพความต้องการของชุมชน โดยมีเป้าหมาย ในการพัฒนาคณิตศาสตร์พื้นฐานของผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งเป็น แนวทางในการกำกับ ตรวจสอบและประเมินคุณภาพการศึกษา และเป็นหลักในการเทียบโอน ความรู้และประสบการณ์ จากการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย มาตรฐานการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ แต่ละมาตรฐาน ได้จัดให้อยู่ภายในสาระการเรียนรู้หลัก

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนีกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปแบบ (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่างๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐานช่วงชั้น 1.1.1 มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกระหว่างจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์

มาตรฐานช่วงชั้น 1.1.2 อ่านเขียนตัวหนังสือและตัวเลขแสดงจำนวนนับและศูนย์ได้

มาตรฐานช่วงชั้น 1.1.3 เปรียบเทียบจำนวนนับและศูนย์ได้

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐานช่วงชั้น 1.2.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร
จำนวนนับและศูนย์

มาตรฐานช่วงชั้น 1.2.2 บวก ลบ คูณ และหาร จำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความ
สมเหตุสมผลของคำตอบได้

มาตรฐานช่วงชั้น 1.2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ และ
ศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และ
สามารถสร้างโจทย์ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐานช่วงชั้น 1.3.1 เข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

มาตรฐานช่วงชั้น 1.4.1 เข้าใจเกี่ยวกับการนับที่ละ 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 25 , 50 และ 100 และ
สามารถนำไปประยุกต์ได้

มาตรฐานช่วงชั้น 1.4.2 เขียนจำนวนนับที่ไม่เกิน 100,000 ในรูปกระจายได้

มาตรฐานช่วงชั้น 1.4.3 จำแนกจำนวนคู่และจำนวนคี่ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐานช่วงชั้น 2.1.1 เข้าใจเกี่ยวกับการวัดความยาว (เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร) การวัด
น้ำหนัก (กิโลกรัม ชีต กรัม) และการวัดปริมาตร (ลิตร มิลลิลิตร)

มาตรฐานช่วงชั้น 2.1.2 เข้าใจเกี่ยวกับเงิน และเวลา

มาตรฐานช่วงชั้น 2.1.3 เลือกใช้เครื่องมือวัดและหน่วยวัดได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐานช่วงชั้น 2.1.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดในระบบเดียวกันได้

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐานช่วงชั้น 2.2.1 ใช้เครื่องมือวัดที่เป็นมาตรฐานวัดความยาว น้ำหนัก และปริมาตรของ
สิ่งต่างๆ ได้

มาตรฐานช่วงชั้น 2.2.2 บอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที (ช่อง 5 นาที) วัน เดือน ปี และบอก
จำนวนเงินได้

มาตรฐานช่วงชั้น 2.2.3 คาดคะเนความยาว น้ำหนัก และปริมาตรพร้อมทั้งเปรียบเทียบว่าที่ได้จาก
การวัดด้วยเครื่องมือได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

มาตรฐานช่วงชั้น 2.3.1 นำความรู้เกี่ยวกับการวัด เงิน เวลา ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐานช่วงชั้น 3.1.1 บอกชนิดของรูปเรขาคณิต หนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติที่กำหนดให้ได้

มาตรฐานช่วงชั้น 3.1.2 เขียนรูปเรขาคณิต สองมิติ สามมิติ และจำแนกรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ

มาตรฐานช่วงชั้น 3.1.3 เขียนชื่อของจุดส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรงมุม และเขียนสัญลักษณ์แทนได้

มาตรฐานช่วงชั้น 3.1.4 บอกสมบัติของรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐานช่วงชั้น 3.2.1 เขียนรูปเรขาคณิตสองมิติจากมุมต่าง ๆ ได้

มาตรฐานช่วงชั้น 3.2.2 บอกรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเราได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปแบบ (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่างๆ ได้

มาตรฐานช่วงชั้น 4.1.1 บอกรูปแบบและความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐานช่วงชั้น 4.2.1 วิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาและสามารถเขียนให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐานช่วงชั้น 5.1.1 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ได้จำแนกและจัดประเภทตามลักษณะของข้อมูลและนำเสนอได้ อ่านและอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งที่กำหนดให้ได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐานช่วงชั้น 6.1.1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

มาตรฐานช่วงชั้น 6.1.2 ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐานช่วงชั้น 6.2.1 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐานช่วงชั้น 6.3.1 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐานช่วงชั้น 6.4.1 นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มาตรฐานช่วงชั้น 6.5.1 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณและฝึกการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

จำนวนนับไม่เกิน 100,000 การบอกจำนวน การอ่านและเขียนตัวหนังสือ เลขอารบิก เลขไทยค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบจำนวนการใช้เครื่องหมายแสดงการเปรียบเทียบ การเรียงลำดับจำนวน การนับเพิ่มการนับลด

การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนและโจทย์ปัญหา การบวก การลบ จำนวนไม่เกิน 100,000 การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก การคูณจำนวนที่มีสองหลัก กับจำนวนที่มีสองหลักการหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลัก การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลักการหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลัก ตัวหารหนึ่ง หลัก การบวก ลบ คูณ หาร โจทย์ปัญหา

การวัดความยาว ความสูง (เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร) การเลือกเครื่องมือและหน่วยการวัด ความยาวที่เป็นมาตรฐาน ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดความยาว โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

การชั่ง (กิโลกรัม กรัม และขีด) การเลือกเครื่องชั่ง และหน่วยการชั่ง การคาดคะเนน้ำหนัก ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่ง และเปรียบเทียบน้ำหนัก โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

การตวง (ลิตร มิลลิเมตร ช้อนตวง) การเลือกหน่วยการตวง การคะเนปริมาตรหรือความจุ ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการตวง โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

เงิน การอ่าน การเขียนจำนวนเงิน โดยใช้จุด และการอ่านบันทึกที่กรวยรับรายจ่าย โจทย์ปัญหาสถานการณ์

เวลา การบอกเวลาการอ่านการเขียน โดยใช้จุด การบอกช่วงเวลาตำแหน่งของเข็มสั้น เข็มยาว การอ่านและการบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ ต่างๆ ที่ระบุเวลาความสัมพันธ์ระหว่างเวลานาที ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน และปี โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

2. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แอนเดอร์สัน และพิงกรี (วิลโลวธรรม เอื้อสุวรรณ.2531:28; อ้างอิงมาจาก Anderson and Pingry. 1973:228) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็น สถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการหาข้อสรุปหรือหาคำตอบ ซึ่งผู้แก้ปัญหาคำถามจะทำได้ต้องมี กระบวนการที่เหมาะสมซึ่งต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผนการตัดสินใจประกอบกัน หน่วยศึกษานิเทศก์ (2545:70) ได้ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ โจทย์ที่มีข้อความ เป็นภาษาหนังสือ หรือโจทย์ที่เป็นเรื่องราว หรือโจทย์ที่เป็นคำพูดที่ไม่สามารถหาลดลัพท์ได้ทันที ทันใด ต้องคิดหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบเชิงปริมาณหรือตัวเลขเพื่อใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน การตัดสินใจลงมือแก้ปัญหาลอง โดยจะต้องแปลความหมาย วิเคราะห์ ความหมายของ โจทย์ปัญหาก่อนที่จะดำเนินการหาคำตอบ

กล่าวโดยสรุป โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ข้อคำถามที่เป็นข้อความแสดง ถึงเงื่อนไข ความสัมพันธ์ของจำนวนที่กำหนดให้ ซึ่งนักเรียนจะต้องอ่าน ตีความหมายทำความเข้าใจแล้ววิเคราะห์หาวิธีการให้ได้คำตอบ ซึ่งอาจเป็นตัวเลขหรือข้อความก็ได้

2.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 62 – 63) กล่าวถึงประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ จากการพิจารณาจุดประสงค์ของปัญหา สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาให้ค้นหา เป็นปัญหาที่ให้ค้นหาคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณจำนวน หรือให้หาวิธีการ คำอธิบายให้เหตุผล
2. ปัญหาให้พิสูจน์ เป็นปัญหาให้แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ

เมื่อพิจารณา จากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยใน โครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา
2. ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาคงประมวลความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา

โพลยา (Polya. 1985 : 123 – 128 อ้างถึงในราตรี ทองสามสี 2547: 29) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาให้ค้นหา (Problems to Find) เป็นปัญหาให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือในเชิงปฏิบัติซึ่งอาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problems to Prove) เป็นปัญหาที่แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้และผลสรุปหรือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์

สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ปัญหาที่พบในหนังสือเรียน ซึ่งอาจเป็นปัญหาให้ค้นหาคำตอบหรือปัญหาให้พิสูจน์ตามกฎ นิยามทฤษฎี และปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ซึ่งต้องอาศัยยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาเข้ามาช่วยแก้โจทย์ปัญหา เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์

2.3 องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา

สุวรรณ กัญจนมยุร (2533 : 3-4) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบในการแก้ปัญหามีดังนี้

1. ภาษา ได้แก่

- 1.1 ทักษะการอ่าน หมายถึง อ่านต้องคล่อง ชัดเจน
- 1.2 ทักษะการจับใจความ หมายถึง เมื่ออ่านข้อความของโจทย์ปัญหาแล้วสามารถแบ่งข้อความของโจทย์ได้ว่า ตอนใดเป็นข้อความของ โจทย์ที่กำหนดให้และข้อความตอนใดเป็น โจทย์ถามหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

- 1.3 รู้จักใช้ความหมายของคำถูกต้องตามเจตนารมณ์ของ โจทย์ปัญหาผู้สอน จำเป็นต้องอธิบายความหมายของคำต่างๆ ให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจนตลอดเวลาที่สอนคำ

2. ความเข้าใจ

- 2.1 ทักษะจับใจความ คือ อ่านโจทย์หลายๆ ครั้ง แล้วสามารถจับใจความได้ว่าเป็นเรื่องอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร

2.2 ทักษะตีความ กล่าวคือ อ่านโจทย์ปัญหาสามารถตีความหรือแปลความได้ เช่น แปลความในโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ การบวก การลบ การคูณและการหารได้

2.3 ทักษะแปลความ คือ จากประโยคสัญลักษณ์ที่แปลความมาจากโจทย์ปัญหานั้น สามารถสร้างโจทย์ปัญหาในลักษณะเดียวกันได้อีก

3. การคิดคำนวณ ได้แก่

3.1 ทักษะการบวกจำนวน

3.2 ทักษะการลบจำนวน

3.3 ทักษะการคูณจำนวน

3.4 ทักษะการหารจำนวน

3.5 ทักษะการยกกำลัง

3.6 ทักษะการแก้สมการ

4. การย่อความการสรุปความได้ครบถ้วนชัดเจน คือ ชั้นแสดงวิธีทำนักเรียนจำเป็นต้องใช้ทักษะต่อไปนี้

4.1 ทักษะในการย่อความ เพื่อเขียนข้อความจากโจทย์ปัญหาในลักษณะย่อความได้รัดกุม ชัดเจน ครบถ้วน

4.2 ทักษะในการสรุปความ หมายถึง สามารถสรุปความจากสิ่งที่กำหนดให้มาเป็นความรู้ใหม่ได้ถูกต้อง

4.3 การฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่

4.3.1 ฝึกทักษะตามตัวอย่าง

4.3.2 ฝึกทักษะจากการแปล

4.3.3 ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ (2539 : 262) กล่าวว่า การแก้ปัญหามีประกอบด้วย

1. การมองเห็นภาพ ซึ่งหมายความว่า ผู้ที่จะแก้ไขจะต้องมองเห็นและกว้างไกลมองเห็นแนวทางที่จะแก้ปัญหา
2. การจินตนาการ ในการคิดแก้ปัญหาจะต้องรู้จักจินตนาการว่าควรจะเป็นอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการคิดแก้ปัญหา
3. การจัดทำอย่างมีทักษะเมื่อมองเห็นแนวทางแล้วก็ลงมืออย่างมีระบบเป็นขั้นตอนด้วยความชำนาญ
4. การวิเคราะห์จะต้องรู้จักวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กระทำนั้น

5. การสรุป เมื่อลงมือกระทำจนมองเห็นรูปแบบแล้วก็สามารถสรุปโดยการโยง
ความคิด การสัมพันธ์ความคิดเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งในการแก้ปัญหา

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการอ่าน การตีความ ทำความเข้าใจ
ในปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลเป็นระบบ แล้วเลือกวิธีการคำนวณที่ถูกต้องซึ่งประกอบเหล่านี้ครูจะต้อง
ฝึกฝนให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจจนเป็นทักษะสามารถใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว ทำใ้
นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว

2.4 ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการสอนของโพลยาเป็นแนวในการจัด
กระบวนการเรียนการสอน ดังนี้

โพลยา (Polya : 1957 : 5 – 6) และ ดีวอลท์ (Devault, 1961 : 194 – 195) ได้
สรุปขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังนี้

ขั้นที่ 1 เป็นการทำความเข้าใจปัญหาซึ่งสิ่งแรกที่จะต้องทำ คือ ทำความเข้าใจ
สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้
สามารถบอกได้ว่าประเด็นของปัญหาอยู่ที่ไหน โจทย์ถามอะไร ข้อมูลให้เรามีอะไรบ้าง นั่นคือเป็น
การวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้นเอง

ขั้นที่ 2 เป็นขั้นวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนต้องมองเห็น
ความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาอย่างชัดเจนเสียก่อน เพื่อจัดลำดับขั้นตอนในการแก้
โจทย์ปัญหาและวางแผนว่าจะได้ใช้วิธีการใด ๆ ในการแก้ไขปัญหาโจทย์

ขั้นที่ 3 เป็นขั้นลงมือทำตามแผนเป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องลงมือทำการคิด
คำนวณตามแผนการที่ได้วางเอาไว้เพื่อหาคำตอบของปัญหา สิ่งที่นักเรียนต้องใช้ในขั้นตอนนี้คือ
ทักษะการคิดคำนวณ การรู้จักเลือกวิธีคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

ขั้นที่ 4 เป็นขั้นตรวจวิธีการและคำตอบ เป็นการตรวจเพื่อความแน่ใจว่าถูกต้อง
หรือไม่ โดยการพิจารณาและตรวจดูผลตลอดจนกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อ
ทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

2.5 การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แนวคิดในการสอนแก้โจทย์ปัญหา

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 11) ได้กล่าวถึงสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงการจัดการเรียน
การสอนโจทย์ปัญหา คือ

1. นักเรียนจะต้องฝึกทักษะในการคิดคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง ครูอาจชี้แนะแนวทางให้นักเรียนได้เกิดความคิดต่อไปด้วยตนเอง มิใช่ได้จากการบอกเล่าของครู หรือคัดลอกแบบฝึกหัดของผู้อื่น

2. ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับความสำเร็จในการแก้ปัญหา

3. โจทย์ปัญหาควรมีลักษณะแตกต่างกันและสอดคล้องกับชีวิตประจำวันเพื่อช่วยให้นักเรียนได้มีทักษะในการคิดและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. โจทย์ปัญหาแต่ละข้ออาจมีวิธีแก้ปัญหาได้หลายวิธี

ประยูร อาษานาม (2528 : 47 – 49) ได้เสนอเทคนิคการปรับปรุงการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การใช้วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

2. การใช้คำอุปมาอุปมัย ได้แก่ การนำวิธีการที่เคยใช้ในการแก้โจทย์ปัญหามาแก้โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะคล้าย ๆ กัน

3. การเขียนรูปประกอบการแก้โจทย์ปัญหา

4. การใช้วัสดุจริง รูปภาพประกอบการแก้โจทย์ปัญหา

5. การฝึกฝนการคิดเลขในใจ

6. การคาดคะเน หรือประมาณค่าคำตอบ

7. การตั้งโจทย์ปัญหาที่ไม่สมบูรณ์ ให้เด็กวิเคราะห์ความถูกต้อง หาส่วนที่ขาดไป และควรเพิ่มเติมอะไร การกระทำเช่นนี้ จะฝึกให้เด็กรู้จักอ่านอย่างละเอียดถี่ถ้วนและรู้จักวิเคราะห์ปัญหา

8. การตั้งโจทย์ที่มีสิ่งที่กำหนดให้เกินความต้องการให้เด็กวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาเมื่อทราบว่าสิ่งที่กำหนดให้บางอย่างไม่มีความจำเป็นก็ตัดทิ้งไปได้ ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยปรับปรุงความคิดเชิงวิเคราะห์ของเด็กได้

9. การแปลความหมายของโจทย์ปัญหา ให้เป็นประโยคคณิตศาสตร์ข้อสำคัญของเด็กจะต้องเข้าใจคำศัพท์ที่ปรากฏในโจทย์ปัญหาเพื่อที่จะตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการคิดคำนวณอย่างไร แล้วจึงจะเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้

10. โจทย์ปัญหาควรเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและที่เด็กสนใจ

11. การสอนทักษะในการอ่านโจทย์

12. การตั้งโจทย์ปัญหาที่มีสถานการณ์เดียวแต่หลายคำถาม

13. การเล่นเกมและกิจกรรมพิเศษที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหา

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ครูจะต้องมีบทบาทสำคัญในการฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้วิธีการในการแก้โจทย์ปัญหาได้หลาย ๆ วิธีและรู้จักตรวจสอบ คำตอบที่ได้

ยุพิน พิพิธกุล (2542 : 3-7) ได้สรุปแนวทางการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น มีวิธีการแก้ได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะ โจทย์ปัญหานั้น แต่ในนี้กล่าวถึงการแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นข้อความ ซึ่งจะแสดงให้เห็นการวิเคราะห์แนวคิด และกลวิธีการคิด ซึ่งผู้สอนจะต้องฝึกเรื่องนี้ให้มากพอเพื่อผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหานั้น ในที่นี้จะแสดงการแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นสองแนวทาง คือ โจทย์ปัญหาที่ทำให้หาคำตอบและ โจทย์ปัญหาที่ทำให้พิสูจน์

โจทย์ปัญหาที่ให้หาคำตอบโดยทั่วไปเมื่อจะแก้โจทย์ปัญหาที่ให้หาคำตอบควรจะคำนึงถึงลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำความเข้าใจในปัญหาสิ่งที่โจทย์ต้องการและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
2. วางแผน
3. ดำเนินการตามแผน
4. ตรวจสอบ

จากแนวคิดที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นั้นต้องฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหายังเป็นขั้นตอน คือ ทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหา วางแผนแก้ปัญหานั้น ทำตามแผน แล้วตรวจสอบวิธีการและคำตอบ เพื่อให้แน่ใจว่าถูกต้อง ซึ่งการฝึกแก้โจทย์ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้ นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.6 ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

บรูคเนอร์ และ กรอสซนิคเกิล (ศรีทอง มีทาทอง. 2534: 26; อ้างอิงมาจาก Brueckner and Grossnickle. 1974:452 – 453) ได้กล่าวถึงอุปสรรคในการทำโจทย์ปัญหาของนักเรียนดังนี้

1. นักเรียนไม่สามารถเข้าใจ โจทย์ทั้งหมด หรือบางส่วนเนื่องจากขาดประสบการณ์และขาดความคิดรวบยอดเหตุการณ์ใน โจทย์ปัญหา
2. นักเรียนมีความบกพร่องในการอ่านและไม่สามารถจะอ่านเพื่อหารายละเอียดของเนื้อหา
3. นักเรียนไม่สามารถคิดคำนวณได้ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการที่นักเรียนลืมวิธีทำหรือไม่เคยเรียนมาก่อน

4. นักเรียนขาดความเข้าใจกระบวนการและวิธีทำเป็นผลให้นักเรียนหาคำตอบโดยวิธีการสุ่ม

5. นักเรียนขาดความรู้ในเรื่องความสำคัญ กฎเกณฑ์ สูตร

6. นักเรียนขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการเขียนคำอธิบาย

7. นักเรียนไม่ทราบความสัมพันธ์เชิงปริมาณวิเคราะห์ ทั้งนี้สาเหตุมาจากการเรียนรู้ศัพท์เพียงจำกัด หรือขาดความเข้าใจในหลักเกณฑ์ต่าง ๆ

8. นักเรียนขาดความสนใจเนื่องจากขาดความสามารถในการทำโจทย์ปัญหาซึ่งมีความยากหรือ โจทย์ปัญหาไม่จูงใจ

9. ระดับสติปัญญาของนักเรียนต่ำเกินไปที่จะเข้าถึงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ซึ่งปรากฏในโจทย์ปัญหา

10. นักเรียนขาดการฝึกฝนในการทำโจทย์ปัญหา

สมศักดิ์ โสภณพินิจ (2537 : 71) กล่าวว่า ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถแบ่งได้ 8 ประเภท

1. ผิดพลาดเนื่องจากขาดความรู้ที่เหมาะสมกับเรื่องที่ต้องการแก้ปัญหาหรือนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง

2. ผิดพลาดเนื่องจากคำนวณผิด หรือบกพร่องในขั้นตอนการคำนวณ

3. ไม่มี หรือไม่รู้จักใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์

4. ตัดสินใจวางแผนหรือดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่ไม่ถูกต้อง

5. มีความเชื่อแบบผิด ๆ ในการแก้ปัญหา เช่น เชื่อในเรื่องของโชคกลาง อำนาจ ลี้ลับ ขาดความมั่นใจเหล่านี้เป็นอุปสรรคไปสู่ความสำเร็จในกระบวนการแก้ปัญหา

6. การรู้สึกฝังใจในเรื่องบางเรื่อง ทำให้เกิดการตัดสินใจหรือต่อต้านมีผลทำให้ขาดเหตุผล ขาดความเที่ยงธรรมจากการตัดสินใจ

7. เส้นทางผิดตั้งแต่ต้น การแก้ปัญหาที่มีวิธีเลือก ได้หลายวิธี หากเลือกหนทางที่ผิดก็ไม่อาจนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการได้

8. การนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในทางที่ผิดหรือแปลความหมายในทางที่ไม่ถูกต้อง แนวคิดข้างต้น สรุปได้ว่า ความผิดพลาดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น สามารถแก้ไขปัญหาให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาน้อย ๆ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนรู้จักใช้ยุทธวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม

2.7 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

วัลลภ เถลิสมสุวัฒนาการ (2539 : 1 – 6) ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

1. เข้าใจปัญหา ก่อนที่นักเรียนจะลองแก้ปัญหา นักเรียนควรอ่าน โจทย์ให้เข้าใจ ถ้อยคำความหมายและศัพท์ที่อาจอยู่ในโจทย์
2. วางแผนแก้ปัญหา โดยใช้ยุทธวิธีดังนี้
 - 2.1 การค้นหารูปแบบ
 - 2.2 การเขียนรูปหรือแผนภาพ
 - 2.3 แจงกรณีอย่างมีระบบ
 - 2.4 ทำตาราง
 - 2.5 ทำย้อนกลับ
 - 2.6 ใช้หลักเหตุผล
3. ดำเนินการตามแผน หลังอ่าน โจทย์เสร็จแล้วให้นักเรียนเลือกยุทธวิธีที่เหมาะสม อาจใช้ยุทธวิธีหลายอย่างประกอบกัน หลังจากนั้นจึงลองแก้ปัญหา
4. มองย้อนกลับ เมื่อได้คำตอบแล้วควรเปรียบเทียบคำตอบที่นักเรียนคาดคะเนไว้ คำตอบที่ได้ว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ และตั้งคำถามซ้ำอีกครั้ง เขียนคำตอบในรูปแบบที่สมบูรณ์ จากแนวคิดสรุปได้ว่า การสอนให้นักเรียนเป็นนักแก้ปัญหาที่แก้ปัญหาได้ถูกต้อง อย่างเดียวไม่เพียงพอแต่จะต้องสอนยุทธวิธีในการแก้ปัญหาให้ด้วย เพราะอาจจะทำให้นักเรียนรู้จัก คิดอย่างมีเหตุผล รู้ว่าจะใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้ดีที่สุด

3. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของโครงการคณิตศาสตร์

ชัยศักดิ์ ติลาจรัสกุล (2542 : 5 – 6) ได้สรุปความหมายของโครงการคณิตศาสตร์ ว่า โครงการคณิตศาสตร์ หมายถึงกิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ ศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ตามความถนัดและความสนใจ ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ภายใต้การแนะนำปรึกษาช่วยเหลือ และดูแล จากอาจารย์ที่ปรึกษา หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิ อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ รวมทั้งสามารถ ดำเนินกิจกรรมได้ทั้งในและนอกบริเวณโรงเรียน ซึ่งอาจเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ แล้ว เขียนเป็นรายงานและแสดงผลงานเพื่อเผยแพร่สำหรับเป็นแนวทางการศึกษาต่อ

สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ (2544:1) กล่าวว่า โครงการงานคณิตศาสตร์ เป็นผลการทำงานหรือการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง ด้วยกระบวนการปฏิบัติที่เพิ่มขึ้นตอน ที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า มีการอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการทำงานหรือการแก้ปัญหานั้น

ยุพิน พิพิธกุล และคณะ (2542: 1) ได้สรุปความหมายของโครงการงานคณิตศาสตร์ ว่าเป็นงานที่ผู้ทำได้คิดอย่างอิสระ ในประเด็นที่ตนสนใจและถนัด โดยอาศัยความรู้ หลักการ แนวคิด หรือทฤษฎี ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นที่จะศึกษาและค้นคว้าให้ชัดเจนและลึกซึ้งขึ้น เพื่อจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เช่น โครงการงานที่สามารถประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆในชีวิตจริง คณิตศาสตร์กับสิ่งแวดล้อม คณิตศาสตร์กับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีโครงการงานจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดอย่างอิสระ และช่วยพัฒนาความเชื่อมั่น ในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการทำกิจกรรม โครงการงานคณิตศาสตร์ไม่ใช่เป็นการเพิ่มเนื้อหาให้นักเรียนแต่จะเป็นการฝึกปฏิบัติงานที่นักเรียนหาข้อสงสัย ปลดปล่อยให้ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล หาข้อสรุป และตรวจสอบสมมติฐานด้วยตนเอง แล้วเผยแพร่ข้อค้นพบเหล่านั้นด้วยตนเอง การทำโครงการงานเป็นการส่งเสริมให้ผู้ทำโครงการงานได้คิดอย่างอิสระ มีการพัฒนาทั้งทางด้านทักษะและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การทำโครงการงานคณิตศาสตร์ อาจทำเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มก็ได้ ในกรณีงานกลุ่ม อาจจัดกลุ่มละ 3-5 คน จะต้องวางแผนร่วมกันก่อนลงมือทำโครงการงาน ผู้เรียนจะต้องรู้วิธีการทำงาน โดยใช้กระบวนการกลุ่มที่มีการตั้งจุดประสงค์ร่วมกัน วางแผนร่วมกัน ดำเนินงานและรับผิดชอบร่วมกันตลอดจนประเมินผลร่วมกัน

สุวร กาญจนมยุร (2545 : 5) กล่าวว่าโครงการงานคณิตศาสตร์เป็นงานที่เกิดจากการศึกษา ค้นคว้า วิจัย เกี่ยวกับองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ หรือเป็นงานที่เกิดจากการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ของสาขาวิชาการอื่น หรือใช้เป็นเทคนิค ในการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่มได้ศึกษา ค้นคว้า วิจัย หาความรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ตามความรู้ความสามารถและความสนใจในปัญหาหรือข้อสงสัยที่ตนเองอยากรู้ อยากรู้ เข้าใจ ได้คำตอบที่ถูกต้องชัดเจนภายใต้การแนะนำดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญที่เป็นที่ปรึกษาที่คอยช่วยเหลือ ตรวจสอบความถูกต้องขององค์ความรู้ที่นักเรียนแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มค้นพบ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (เอกสารประกอบการสัมมนาเข้ม วิทยานิพนธ์ 2 วิชาเอก คณิตศาสตร์) โครงการงานเป็นกิจกรรมที่นักเรียนสนใจศึกษาค้นคว้าขึ้นเองเป็นพิเศษภายใต้การให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทางของครู โครงการงานอาจมีความต่อเนื่อง เชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้ในบทเรียน โดยตรงเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ หรือ เป็นการขยายฐานความรู้จากบทเรียนให้

กว้างขวางยิ่งขึ้น นอกจากนี้โครงการนี้อาจเป็นกิจกรรมที่นักเรียนสนใจศึกษาเพิ่มเติมในเชิงลึกเป็นการเฉพาะซึ่งมีความเชื่อมโยงกับสาระหลายสาระก็ได้

โดยสรุปโครงการคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างอิสระโดยใช้วิธีการศึกษา ค้นคว้า วิจัยเกี่ยวกับองค์ความรู้ ทั้งนี้ต้องอาศัยความรู้ หลักการแนวคิด ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนสนใจอยากรู้ มองเห็นคุณค่าโดยสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่ตนสนใจเพื่อตอบคำถามหรือข้อสงสัยหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริง

3.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมโครงการ

ในการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมเสริมเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนจะต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ ประสบการณ์เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาและทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม ความคิดสร้างสรรค์ การเรียนแบบร่วมมือ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้โดยการระดมพลังสมอง ความสามัคคี ความเข้าใจอันดีกันภายในกลุ่ม เพื่อให้การทำโครงการคณิตศาสตร์ประสบความสำเร็จ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิธีการศึกษาโดยใช้ทักษะ/กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ การเรียนแบบร่วมมือ ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม ดังนี้

3.2.1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

บุษบา ช่วยแสง (2542: 22) ได้กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือสำคัญในการแสวงหาความรู้ต่าง ๆ ซึ่งไม่ได้เจาะจงที่จะใช้เฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว แต่เป็นเครื่องมือสำหรับหาความรู้ ศึกษาเรียนรู้ได้ทุกวิชา รวมถึงการนำไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้ด้วย

3.2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) ประกอบด้วยทักษะ 8 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปซ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การลงความเห็นจากข้อมูล การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและทักษะการทำนาย

2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (Integrated Science Process Skills) ประกอบด้วยทักษะ 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

สำหรับวิธีการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นระบุปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นลงมือทำการทดลอง
4. ขั้นรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
5. ขั้นสรุปและอภิปรายผลการทดลอง

ซึ่งถือว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือสำคัญในการทำโครงการคณิตศาสตร์

3.2.3 กระบวนการทางคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545: 13-14) ได้กล่าวถึง หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการมีดังนี้

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การให้เหตุผล
- 3) การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ
- 4) การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์

กับศาสตร์อื่น ๆ

- 5) การคิดสร้างสรรค์

3.2.4 การเรียนแบบร่วมมือ

ทิสนา แจมณี (2550: 98 -99) การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือกระบวนการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 - 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

จันทรา ดันติพงศานุรักษ์ (2543 : 36 -55) ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย ๆ เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน สนับสนุนให้มีการช่วยเหลือกันจนบรรลุผลตามเป้าหมาย ตลอดจนส่งเสริมให้ทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะหรือทีมตามระบอบประชาธิปไตย

จากแนวคิดสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่ม

ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่มอย่างแท้จริง ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ ตลอดจนการเป็นกำลังใจซึ่งกันและกันความสำเร็จของแต่ละบุคคล หมายถึง ความสำเร็จของกลุ่มด้วย

องค์ประกอบพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กำหนดไว้ 5 ประการ คือ

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันของนักเรียนในทางบวก หมายถึงการที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น ทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน
2. การปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดระหว่างการทำงานกลุ่ม เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยเหลือในกลุ่มให้ประสบความสำเร็จโดยการทำกิจกรรม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อธิบายความรู้ให้เพื่อนในกลุ่มฟัง
3. การตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน เป็นกิจกรรมเพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่าสมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม
4. ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย เป็นทักษะที่นักเรียนควรได้รับการฝึกก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานกลุ่มประสบความสำเร็จ
5. กระบวนการกลุ่ม ทุกคนที่เป็นสมาชิกจะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนของสมาชิกในกลุ่มสมาชิก ทุกคนต้องมุ่งมั่นและกระตุ้นให้แต่ละคนทำชิ้นงานตามกำหนด ดังนั้นครูผู้สอนต้องคอยสังเกต วิเคราะห์การทำงานร่วมกันและให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้กลุ่มทำงานให้ดีขึ้น รวมทั้งเปิดโอกาสให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้แก่

1. คิดและคุย (Think – Pairs – Share) เพื่อนเรียน (Partners) และผลัดกันพูด (Say and Switch)
2. กิจกรรมโต๊ะกลม (Pairs Check)
3. คู่ตรวจสอบ (Pairs Check) มุมสนทนา (Corners) ร่วมกันคิด (Numbered Heads Together)
4. การสัมภาษณ์แบบสามขั้นตอน (Three – Step Interview)

5. การแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team Games Tournament ; TGT)
และการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Team Achievement Division ; STAD)

6. ปริศนาความรู้ (Jigsaw)

7. การสืบสอบเป็นกลุ่ม (Group Investigation)

8. การเรียนการสอนกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization; TAI)

9. การเรียนรู้แบบร่วมมือผสมผสานการอ่านและการเขียน (Cooperative Intergrated Reading and Composition; CIRC)

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์โดยประยุกต์การเรียนแบบร่วมมือมาใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียน โดยความสามารถของผู้เรียน การทำงาน การเรียนรู้ กระบวนการศึกษาของผู้เรียนจะต้องดำเนินภายใต้ระบบกลุ่ม

3.2.5 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม

บุษบา ช่วยแสง (2544: 23) ได้สรุปเกี่ยวกับการทำงานกลุ่มไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีการทำงานร่วมกัน ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย จอร์จ โฮเมนส์ มีหลักการสำคัญคือ การกระทำร่วมกันเป็นกลุ่มประกอบด้วย องค์ประกอบพื้นฐานสำคัญ 3 ประการ คือ กิจกรรมการกระทำร่วมกันและความรู้สึก

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม เป็นเรื่องของการทำงานของกลุ่ม ทฤษฎีด้านนี้มุ่งศึกษาหาความรู้ เพื่อจะนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของคน อันจะเป็นประโยชน์ในด้านการเสริมสร้างความสัมพันธ์และปรับปรุงการทำงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพ เนื้อหาของทฤษฎีนี้มุ่งศึกษาเรื่องธรรมชาติของคน ธรรมชาติของกลุ่ม ลักษณะรวมของกลุ่มองค์ประกอบต่างๆ ที่สำคัญของกลุ่ม กระบวนการทำงานกลุ่ม

3. ประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม ทำให้ครูมีโอกาสนำพลังกลุ่มของนักเรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียน ทำให้นักเรียนมีความต่อเนื่องในการเรียนรู้มากขึ้น เพราะเมื่อแบ่งกลุ่มแล้ว ครูจะถามปัญหาของกลุ่มและนักเรียนแต่ละกลุ่มจะช่วยกันตอบซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนความคิด ทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนมีความเป็นกันเองมากขึ้น ช่วยแก้ปัญหาการไม่กล้าแสดงออกของนักเรียน ส่งเสริมความมีระเบียบวินัย สร้างความสามัคคี ความรับผิดชอบต่อน้ำที่ของนักเรียนที่มีต่อกลุ่ม นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักเสนอแนะและซักถามและมีความคิดสร้างสรรค์

3.3 หลักการของโครงการคณิตศาสตร์

สมหวัง บุญสิทธิ์ (2543 : 4) กล่าวไว้ว่า โครงการคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ทักษะทางภาษา มาช่วยในการแสวงหาความรู้ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการทำวิจัย โครงการต้องเกิดจากความสนใจสงสัย ต้องการปฏิบัติหาคำตอบด้วยตนเอง จากนั้นจึงประยุกต์และบูรณาการองค์ความรู้ในหลายๆวิชา สร้างสรรค์เป็นผลงานที่ภาคภูมิใจ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 3 , 26) ได้ให้หลักการของโครงการ ภายใต้หลักการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และสอดคล้องกับสภาพจริงในท้องถิ่น กล่าวคือ

1. โครงการต้องเกิดจากความสนใจใฝ่รู้ของผู้เรียน
 2. ผู้เรียนได้เลือกเรื่อง/ ประเด็น/ ปัญหาที่ต้องการจะศึกษาต้องละเอียดชัดเจน
 3. ผู้เรียนเลือกและหาวิธีการตลอดจนแหล่งของข้อมูลที่หลากหลาย แสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบแล้วลงมือปฏิบัติ (เรียนรู้) ด้วยตนเอง โดยบูรณาการทักษะ/ ประสบการณ์/ ความรู้/ สิ่งแวดล้อมรอบตัว ตามสภาพจริง
 4. ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถหลายด้านและได้ศึกษาอย่างลึกซึ้ง
 5. ผู้เรียนเป็นผู้สรุปผลและสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง
 6. ได้แลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น และได้นำความรู้ไปใช้จริง
 7. ผู้เรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ด้วยรูปแบบของตนเอง
- หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 2)

สรุปหลักการที่สำคัญของโครงการ ไว้ดังนี้

1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจ สงสัย ต้องการหาคำตอบ
 2. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ มีระบบ ครบกระบวนการ
 3. เป็นการบูรณาการการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
 4. นักเรียนใช้ความสามารถหลายด้าน
 5. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึก ด้วยวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
 6. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง
 7. มีการนำเสนอโครงการด้วยวิธีการที่เหมาะสม ในด้านกระบวนการและผลงาน
- ที่ค้นพบ
8. ข้อค้นพบ สิ่งที่ค้นพบ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
- จากที่นำเสนอ นั้นสรุปได้ว่า หลักการที่สำคัญของโครงการคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนสนใจที่จะหาคำตอบ ในข้อสงสัย หรือแก้ปัญหา โดยอาศัยพื้นฐานความรู้ประสบการณ์เดิมจากวิชาคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงกับวิชาอื่นๆ ได้ด้วยตนเอง
2. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ลุ่มลึก การแสวงหาความรู้ ประสบการณ์ จากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย และเป็นจริงตามธรรมชาติ
3. เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ตรง โดยผู้เรียนเกิดความสนใจและต้องการหาคำตอบด้วยการปฏิบัติจริง และแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ผู้เรียนสามารถสรุปผลและเลือกรูปแบบนำเสนอผลงาน ด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนสามารถนำทักษะที่ได้รับ ไปใช้กับสถานการณ์อื่นได้

3.4 จุดมุ่งหมายของการทำโครงการคณิตศาสตร์

สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542: 5) กล่าวว่าไว้ว่าการทำโครงการคณิตศาสตร์มีจุดมุ่งหมายดังนี้

โครงการคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมหนึ่งที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามสภาพความเป็นจริง โดยมีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสนใจ ตระหนักและเห็นคุณค่าด้วยตนเอง เห็นคุณค่าประโยชน์และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ศึกษา ค้นคว้าหรือวิจัยทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการใช้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ใหม่
5. เพื่อให้ผู้เรียนมีวิสัยทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ใหม่
6. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงออกในความสามารถทางคณิตศาสตร์พร้อมทั้งได้นำเสนอและเผยแพร่ผลงานของตนเอง
7. เพื่อให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยงความรู้และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์
8. เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5 ประเภทของโครงการงานคณิตศาสตร์

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2543 : 7-8) ได้แบ่งประเภทของโครงการงานคณิตศาสตร์เป็น 4 ประเภท คือ

1. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภททดลอง โครงการงานประเภทนี้เป็นการศึกษาหาคำตอบของปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยการออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองเพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการทราบ หรือเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ขั้นตอนของการทำโครงการงานประเภทนี้ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง ซึ่งจะต้องมีการควบคุมตัวแปรต่างๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษา แล้วดำเนินการทดลองโดยจัดกระทำกับตัวแปรอิสระ หรือตัวแปรต้นเพื่อดูผลที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตาม การแปรผลและกรสรูปผลการทดลอง

2. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ โครงการงานประเภทนี้เป็นกิจกรรมการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความรู้ที่มีอยู่หรือเป็นอยู่ในธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดกระทำ เช่น จำแนกเป็นหมวดหมู่ แล้วนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสม

3. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทพัฒนาหรือประดิษฐ์ โครงการงานประเภทนี้อาจเป็นการพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์โดยการประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการทางคณิตศาสตร์ อาจเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมีมาก่อนหรือการปรับปรุงอุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้วให้ใช้งานได้ดีกว่าเดิม รวมทั้งอาจเป็นการนำเสนอหรือปรับสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง

4. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย โครงการงานประเภทนี้เป็นโครงการที่ผู้ทำจะต้องเสนอแนวคิดใหม่ ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผล มีหลักการทางคณิตศาสตร์หรือทฤษฎีสนับสนุน หรือเป็นการอธิบายปรากฏการณ์เก่าในแนวใหม่อาจเสนอในรูปคำอธิบาย สูตร หรือสมการ โดยมีข้อมูลหรือทฤษฎีอื่นสนับสนุน การทำโครงการงานประเภทนี้ ผู้ทำจะต้อง มีพื้นความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี และต้องศึกษาค้นคว้าเรื่องราวที่เกี่ยวข้องอย่างมากจึงจะสามารถสร้างคำอธิบายหรือทฤษฎีได้

ยุพิน พิพิธกุล (2546 : 19 – 20) ได้แบ่งประเภทของโครงการงานคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. โครงการงานเชิงประวัติศาสตร์

โครงการเชิงประวัติศาสตร์ เป็นโครงการในรูปแบบเอกสาร โครงการนี้จะต้องใช้แหล่งอ้างอิงจำนวนมาก เช่น ห้องสมุด ศูนย์วิทยบริการ เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต ฯลฯ ซึ่งอาจจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ เช่น ประวัติอารยธรรมและยุคโลก ประวัติของจำนวนและตัวเลข ประวัติการพัฒนาของคณิตศาสตร์ ประวัติการค้นพบสิ่งต่างๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เป็นต้น

2. โครงการตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

โครงการตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ เช่น จำนวน พีชคณิต เรขาคณิต การวัด สถิติและความน่าจะเป็น แคลคูลัส คณิตศาสตร์เต็มหน่วย โครงการลักษณะนี้จะใช้ความรู้ด้านเนื้อหาหาพิจารณาโดยตรง

3. โครงการที่นำไปประยุกต์ในชีวิตจริง

โครงการที่นำไปประยุกต์ในชีวิตจริง ผู้ทำโครงการจะต้องสามารถเชื่อมโยงความรู้แนวคิด ทฤษฎีต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ เช่น การออกแบบลายกระเบื้องปูพื้น โดยใช้รูปเรขาคณิต โมบายรูปเรขาคณิต การบรรจุกล่อง ค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน (ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าโทรศัพท์) การซื้อ การเช่า

สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ (2544: 5) ได้แบ่งลักษณะของโครงการคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. โครงการการศึกษาค้นคว้า เป็นโครงการที่นักเรียนมีความสนใจว่า บวก ลบ คูณหาร มีความเป็นมาอย่างไร ใครคิดประดิษฐ์ขึ้นมา มีลักษณะอื่น ๆ อีกหรือไม่ ที่แทนความหมายเดียวกัน หรืออาจสนใจประวัติความเป็นมาของหน่วยการวัด ประวัติความเป็นมาของคณิตศาสตร์แขนงต่าง ๆ

2. โครงการสร้างทฤษฎี บท หรือสูตรใหม่ เป็นงานที่นักเรียนต้องใช้วิธีสังเกต รูปแบบ อาจมีการทดลองเพื่อสร้างสมมติฐานหรือคาดเดา จากนั้นจึงตรวจสอบโดยวิธีพิสูจน์สิ่งที่พิสูจน์ได้จะถูกยอมรับว่าเป็นทฤษฎีบท เช่น นักเรียนทดลองนำจำนวนคี่ที่เรียงตามลำดับมารวมกัน แล้วศึกษาหาผลรวมสังเกต พบว่าผลรวมน่าจะเท่ากับกำลังสองของจำนวนเทอม ข้อสรุปที่ได้จากการสังเกตนี้ยังไม่เป็นที่ยอมรับจนกว่าเราจะพิสูจน์ในรูปแบบทั่วไปได้

3. โครงการประยุกต์ความรู้ไปใช้ เป็นงานที่เกี่ยวกับการออกแบบ สร้างเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ในชีวิตที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เช่น การออกแบบลายผ้า ออกแบบลายกระเบื้อง ด้วยรูปเรขาคณิต งานประเภทสำรวจเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ สรุปเป็นความรู้ใหม่ เช่น ข้อสรุปเกี่ยวกับอัตราการเกิดอุบัติเหตุบนถนน อัตราเพิ่มจำนวนสัตว์เลี้ยง

จากการศึกษาประเภทของ โครงการงานคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงกำหนดประเภทของ โครงการงานคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับนักเรียนในระดับประถมศึกษา ซึ่งแบ่งประเภทของโครงการงาน คณิตศาสตร์ เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ เป็นโครงการงานคณิตศาสตร์ที่มุ่งส่งเสริมให้ นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต การสำรวจและการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษา ซึ่งโครงการงาน คณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ นักเรียนต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมโครงการงาน เช่น การ สังเกต การสอบถาม การสัมภาษณ์ การบันทึก และการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษา
2. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภททดลอง เป็นโครงการงานคณิตศาสตร์ที่มุ่งให้ นักเรียนได้ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาคิดค้นในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยมีการกำหนดปัญหาศึกษา ปัญหาว่าจะมีอะไรเกิดขึ้น ด้วยการออกแบบการทดลอง และดำเนินการทดลอง เพื่อหาคำตอบ นำ ผลการทดลอง มาวิเคราะห์ข้อมูล แปลผล และสรุปผลการทดลอง ซึ่งโครงการงานคณิตศาสตร์ประเภท นี้ นักเรียนจะต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมโครงการงาน เช่น การกำหนดปัญหา การ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การศึกษาและรวบรวมข้อมูล การบันทึก การสรุปผลข้อมูล การบันทึก ข้อมูล
3. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทประยุกต์ความรู้ไปใช้ เป็นโครงการงานคณิตศาสตร์ ที่นักเรียนสามารถนำความรู้ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การ ออกแบบนาฬิกา การนำรูปเรขาคณิตมาออกแบบเป็นสิ่งของ หรือลวดลายผ้า ซึ่งโครงการงานประเภทนี้ สามารถนำความรู้มาสรุปเป็นความรู้ใหม่ซึ่งโครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทประยุกต์ความรู้ไปใช้ นักเรียนจะต้องใช้วิธีการต่างๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมโครงการงาน เช่น การกำหนดสิ่งที่ต้องการทราบ การออกแบบวิธีการเพื่อแก้ปัญหา การศึกษาเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ การบันทึก การสรุปผลความรู้ ใหม่

3.6 ขั้นตอนการทำโครงการงานคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการทำโครงการงานคณิตศาสตร์มีหลักการเหมือนกับขั้นตอนการทำโครงการงาน ทั่วๆ ไปดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 153-154) ได้ กำหนดขั้นตอนการทำโครงการงาน โดยดำเนินการดังนี้

1. การกำหนดหัวข้อปัญหา การเลือกหัวข้อปัญหาที่ต้องการศึกษา อาจได้มาจาก ความสนใจของผู้เรียนที่ต้องการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือเหตุการณ์ทั่วไป การค้นหาคำตอบ ในเรื่องที่เชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชุมชนและสังคม ทั้งนี้ ผู้สอนอาจให้คำแนะนำเพิ่มเติมด้วย

2. การวางแผนการทำโครงการ เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องมาจากการกำหนดหัวข้อปัญหา โดยการค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง การเลือกวัสดุที่จำเป็นต้องใช้ การออกแบบวิธีการศึกษา การรวบรวมข้อมูลและการวางแผนปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน การวางแผนที่จะช่วยให้การทำโครงการสำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดี

3. การลงมือทำโครงการ เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เพื่อเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

4. การเขียนรายงาน เป็นการนำเสนอผลงานที่ได้จากการทำโครงการอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อนำเสนอให้ผู้อื่นทราบผลที่ได้จากการทำโครงการ

5. การแสดงผลงาน เป็นการนำเสนอผลงานที่ได้จากการทำโครงการสำเร็จให้ผู้อื่นทราบโดยวิธีการ เช่น การจัดนิทรรศการ การรายงานปากเปล่า

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542 : 13) ได้กล่าวไว้ว่ามีขั้นตอนในการทำโครงการที่สำคัญมี 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้เป็นการคิดหาหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการ โดยผู้เรียนต้องตั้งต้นด้วยคำถามที่ว่า จะศึกษาอะไร ทำไมต้องศึกษาเรื่องดังกล่าว สิ่งที่จะนำมากำหนดเป็นหัวข้อเรื่องโครงการจะได้มาจาก ปัญหา คำถาม หรือความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องต่างๆ ของผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นผลจากการที่ผู้เรียนได้อ่านจากหนังสือ เอกสาร บทความ รับประทานอาหาร การสนทนา หรือจากการได้ไปศึกษาดูงาน ทักษะศึกษา ชมนิทรรศการหรือสังเกตจากปรากฏการณ์ต่างๆ รอบข้าง

หัวข้อโครงการต้องเป็นเรื่องที่เฉพาะเจาะจงและชัดเจนว่าโครงการนี้ทำอะไร ควรเน้นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัวหรือมีความคุ้นเคย เป็นเรื่องที่สามารถศึกษา ที่จะทำได้มาซึ่งคำตอบ

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานต่อจากขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำโครงการนี้รวมไปถึงการขอคำปรึกษาหรือข้อมูลรายละเอียดอื่นๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ รวมทั้งการสำรวจวัสดุ - อุปกรณ์ต่างๆ

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการ

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการสร้างแผนที่ความคิด เป็นการนำเอาภาพของงานและภาพความสำเร็จของโครงการ ที่วิเคราะห์ไว้มาจัดทำรายละเอียด เพื่อแสดงแนวคิด แผน และขั้นตอนของการทำโครงการ ซึ่งอาจต้องใช้การระดมสมองถ้าเป็นการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้

ผู้ร่วมงาน และผู้เกี่ยวข้องทุกคนได้มองเห็นภาระงานตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น รวมทั้งได้ทราบถึง บทบาทและระยะเวลาในการดำเนินงาน เมื่อเกิดความชัดเจนแล้วจึงนำมาเขียนเป็นเค้าโครงของ โครงการแล้วนำเสนอที่ปรึกษาโครงการเพื่อขอความเห็นชอบ

โดยทั่วไปเค้าโครงของโครงการจะประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ เช่นเดียวกับโครงการ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 หัวข้อเค้าโครงโครงการ

หัวข้อ/รายการ	รายละเอียดที่ต้องระบุ
1. ชื่อโครงการ	ทำอะไร กับใคร เพื่ออะไร
2. ชื่อผู้ทำโครงการ	ผู้รับผิดชอบโครงการ (อาจเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มก็ได้)
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ	ครู อาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีในท้องถิ่น ผู้ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ควบคุมการทำโครงการของผู้เรียน
4. ระยะเวลาดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงานโครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น
5. หลักการและเหตุผล	สภาพปัจจุบันที่เป็นความต้องการ และความคาดหวังที่จะเกิดผล
6. จุดมุ่งหมาย/วัตถุประสงค์	สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการ ทั้งในเชิงปริมาณและ เชิงคุณภาพ
7. สมมติฐานของการศึกษา	ข้อตกลง/ข้อกำหนด/เงื่อนไข/ข้อคาดเดา/เพื่อเป็นไปตามที่กำหนด ของโครงการประเภททดลอง ถ้าไม่ใช่โครงการประเภททดลอง อาจมีหรือไม่มีสมมติฐานก็ได้
8. ขั้นตอนการดำเนินงาน	กิจกรรมหรือขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ สถานที่
9. ปฏิบัติโครงการ	วัน เวลา และกิจกรรมการดำเนินการต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อ 8 ตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ
10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ	สภาพของผลที่ต้องการให้เกิด ทั้งที่เป็นผลผลิตกระบวนการและ ผลกระทบ
11. บรรณานุกรม	ชื่อเอกสารข้อมูล ที่ได้จากแหล่งต่างๆที่นำมาใช้ในการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติโครงการ

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานหลังจากที่โครงการได้รับความ เห็นชอบจากที่ปรึกษาและได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้จัดทำโครงการต้องลงมือปฏิบัติงานตามแผนงาน

ที่กำหนดไว้ในเค้าโครงของโครงการ ในระหว่างปฏิบัติงานผู้เรียนต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบคำนึงถึงความประหยัด และความปลอดภัยในการทำงาน ตลอดจนคำนึงถึงสภาพแวดล้อมด้วย

ในระหว่างการปฏิบัติงานตามเค้าโครงงานของโครงการ ต้องมีการจดบันทึกข้อมูลต่างๆไว้อย่างละเอียดว่าทำอะไร ได้ผลอย่างไร ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขอย่างไร ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขอย่างไร การบันทึกข้อมูลดังกล่าวนี้ต้องจัดทำอย่างเป็นระบบระเบียบ เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูล สำหรับการปรับปรุงการดำเนินงานในโอกาสต่อไปด้วย

การปฏิบัติกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในขั้นตอนการดำเนินงานในโครงการ ถือว่าเป็นการเรียนรู้เนื้อหา ฝึกทักษะต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การทำโครงการ

ขั้นตอนที่ 5 การเขียนรายงาน

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการสรุปรายงานผลการดำเนินโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุด เพื่อให้ผู้อื่นได้ทราบถึงแนวคิด/วิธีดำเนินงาน ผลที่ได้รับ ตลอดจนข้อสรุปข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับโครงการ

การเขียนรายงาน ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญของโครงการที่ปฏิบัติไปแล้ว ส่วนประกอบรูปเล่มโครงการคณิตศาสตร์มีดังต่อไปนี้

5.1 หน้าปก ประกอบด้วยชื่อโครงการ ผู้จัดทำโครงการ ระดับชั้น อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา โรงเรียน จังหวัด

5.2 ปกใน หมายถึงสำเนาของปกนอก

5.3 บทคัดย่อ ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ชื่อโครงการ ชื่อผู้จัดทำ ระดับชั้น ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา โรงเรียน จังหวัด ปีการศึกษา

ส่วนที่ 2 บทคัดย่อ บอกรายละเอียดของเรื่องที่ทำในประเด็นหลักที่สำคัญอย่างย่อ ได้แก่ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินงาน ผลการศึกษา/ทดลอง

5.4 กิตติกรรมประกาศ กล่าวถึงเบื้องหลังความสำเร็จของงานว่ามีบุคคลใดช่วยเหลือในเรื่องใดบ้าง

5.5 คำนำ กล่าวถึงเรื่องที่ทำ และประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น

5.6 สารบัญ ประกอบด้วยสารบัญเรื่อง สารบัญตาราง สารบัญกราฟ สารบัญภาพประกอบ (ถ้ามี)

5.7 ที่มาและความสำคัญของโครงการ หรือหลักการและเหตุผล กล่าวถึง เหตุใดจึงทำโครงการเรื่องนี้ มีข้อสนใจหรือแรงบันดาลใจอย่างไร หรือกล่าวถึงสภาพปัจจุบันที่เป็นความต้องการและความคาดหวังที่จะให้เกิดผล

5.8 วัตถุประสงค์/จุดมุ่งหมาย หมายถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ

5.9 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ในกรณีที่เป็น โครงการประเภททดลอง) เป็นการทำนายผลล่วงหน้าก่อนทำโครงการ โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม (ถ้าไม่ใช่โครงการประเภททดลองอาจมีหรือไม่มีสมมติฐานก็ได้)

5.10 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า หมายถึงกรอบการทำงาน

5.11 เนื้อหาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เขียนเป็นหัวข้อหรือ บทสรุปเนื้อหาทฤษฎีที่นำมาใช้อย่างย่อ

5.12 วิธีดำเนินงาน บอกกิจกรรมหรือขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือวัสดุ-อุปกรณ์ สถานที่ ระยะเวลาที่ปฏิบัติกิจกรรม อาจเขียนเป็นตารางการปฏิบัติงาน ตั้งแต่ขั้นริเริ่มขั้นดำเนินการ ตั้งแต่ต้นจนจบ

5.13 ผลการศึกษา บอกข้อค้นพบหรือการตอบสมมติฐาน ผลที่ได้จากการศึกษาเขียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ควรนำเสนอเป็นตาราง แผนภูมิ กราฟ หรืออื่นๆให้ดูเข้าใจง่าย

5.14 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา กล่าวสรุปผลที่ได้จากการศึกษา/อภิปรายผลการศึกษา/ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ/ข้อเสนอแนะ

5.15 เอกสารอ้างอิง/บรรณานุกรม ชื่อเอกสาร ข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่างๆ ที่นำมาใช้ในการทำโครงการ

5.16 ภาคผนวก ภาพประกอบการทำโครงการ หรือข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนสนับสนุนการทำโครงการ หรือความรู้ที่เป็นเรื่องต่อเนื่อง/สัมพันธ์กับโครงการที่ควรนำมากล่าวไว้เพื่อการขยายความรู้ที่เป็นผลจากการศึกษาหรือค้นคว้าเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 6 การแสดงผลงาน

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการ เป็นการนำเสนอผลการดำเนินงานโครงการทั้งหมดให้ผู้อื่นได้ทราบ ซึ่งผลผลิตที่ได้จากการดำเนินโครงการประเภทต่างๆ มีลักษณะเป็นเอกสาร รายงาน ชิ้นงาน แบบจำลอง ฯลฯ ตามประเภทของโครงการที่ปฏิบัติ

การแสดงผลงาน ซึ่งเป็นการนำเอาผลการดำเนินงานมาเสนอนี้ สามารถจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ หรือทำเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ การจัดทำเป็นสื่อมัลติมีเดีย และอาจนำเสนอในรูปแบบของการแสดงผลงาน การนำเสนอด้วยวาจา รายงาน และการบรรยาย เป็นต้น

ในการดำเนินงานตามขั้นตอนการทำโครงการที่กล่าวมานี้สามารถปรับให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติในแต่ละระดับ ในระดับต้นๆ ควรมีครู – อาจารย์ ที่ปรึกษาเป็นผู้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด และการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนควรง่าย ๆ ไม่สลับซับซ้อน ส่วนในระดับสูงๆ ควรเน้นเรื่องของความคิดสร้างสรรค์ ความรับผิดชอบ การตัดสินใจ และการปฏิบัติ

การทำโครงการไม่ใช่เป็นการเพิ่มเนื้อหาให้นักเรียน แต่จะเป็นการฝึกปฏิบัติงานที่ให้นักเรียน หาข้อสงสัย ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล หาข้อสรุป และตรวจสอบสมมติฐานด้วยตนเอง แล้วเผยแพร่ข้อค้นพบนั้น การทำโครงการจึงเป็นวิธทางวิทยาศาสตร์ เป็นการคิดอย่างอิสระ มีการพัฒนาทั้งทางด้านทักษะกระบวนการทำงาน ตลอดจนความคิดสร้างสรรค์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ ต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานความเชื่อมั่นในศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียน ภายใต้อัตลักษณ์การจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และสอดคล้องกับสภาพจริงในท้องถิ่น นักเรียนได้เลือกเรื่องหรือประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา เลือกและหาวิธีการแสวงหาคำตอบ ตลอดจนแหล่งความรู้ แหล่งข้อมูลที่หลากหลายด้วยตนเอง โดยบูรณาการทักษะ ประสบการณ์ ความรู้ สิ่งแวดล้อมรอบตัวตามสภาพจริง แล้วลงมือปฏิบัติ และเรียนรู้สรุปผลด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น นำความรู้ไปใช้ประโยชน์จริง

3.7 ระยะเวลาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2550: 1- 12) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการสามารถแบ่งได้เป็น 3 – 4 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 เริ่มเรียนรู้สู่โครงการ ฝึกการตั้งชื่อโครงการ กำหนดจุดประสงค์ และเขียนผลการดำเนินงาน

ระยะที่ 2 ประสานสาระและระเบียบวิธีดำเนินงาน เพิ่มเติมการระบุนสาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและวิธีดำเนินงานในการจัดทำโครงการ

ระยะที่ 3 สอดประสานทำโครงการที่สมบูรณ์ เพิ่มเติมองค์ประกอบที่สำคัญของโครงการให้สมบูรณ์ได้แก่ ความเป็นมา ระยะเวลาดำเนินงาน สรุปและข้อเสนอแนะ

ระยะที่ 4 เพิ่มพูนประสบการณ์ทำโครงการที่สนใจ เพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับการจัดทำโครงการประเภทต่างๆ นอกเหนือไปจากการจัดทำโครงการที่สอดคล้องกับบทเรียนในกรอบของจุดประสงค์การเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการทำโครงการอย่างเต็มที่

แนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม โครงงาน 4 ระยะ มีรายละเอียดดังนี้
ระยะที่ 1 เริ่มเรียนรู้สู่โครงงาน

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม โครงงานเป็นหลักครูควรสอดแทรกการใช้คำถามแบบเปิดกว้างหรือปัญหาปลายเปิดซึ่งเป็นปัญหามีคำตอบหลายๆคำตอบรวมถึงการให้นักเรียนเป็นผู้หาตัวอย่างที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังเรียนด้วยตนเองหรือกลุ่มของนักเรียนเอง คำถามหรือปัญหาปลายเปิดนั้นสามารถพัฒนาจากคำถามหรือปัญหาปกติ การใช้คำถามหรือปัญหาปลายเปิดเป็นการจุดประกายเริ่มต้นของการมีอิสระทางความคิดที่ยังอยู่ภายในกรอบที่กำหนดตามจุดประสงค์ของบทเรียนทำให้ไม่ยากเกินไปในการหาคำตอบเมื่อนักเรียนหาคำตอบหนึ่งได้แล้วด้วยตัวเอง หรือได้รับรู้จากคำตอบของเพื่อนนักเรียนก็ยังมีแรงจูงใจให้อยากหาคำตอบอื่นๆที่ต่างไปจากเดิมอีก การที่นักเรียนหลายๆคนช่วยกันหาคำตอบหลายๆคำตอบเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ เริ่มต้นที่จะเรียนรู้จากการเสาะแสวงหาร่วมกัน

ขั้นตอนต่างๆไปของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่นิยมใช้กันคือ

1. นำเข้าสู่บทเรียน โดยการทบทวนความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง หรือสร้างความตระหนักให้เห็นความสำคัญของบทเรียน
2. นำเสนอเนื้อหาใหม่ ด้วยการเสนอตัวอย่าง บทนิยาม หรือใช้การแก้ปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องเพื่อเชื่อมโยงสู่เนื้อหาใหม่
3. เสริมสร้างความเข้าใจ นำเสนอตัวอย่างเพิ่มเติม ครูและนักเรียนสรุปความรู้ร่วมกัน
4. นำไปใช้ แสดงการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ อาจอยู่ในรูปการแก้โจทย์ปัญหา
5. ฝึกทักษะและทบทวน รวมทั้งการขยายฐานความรู้ ด้วยการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม โครงงานก็สามารถใช้ขั้นตอนข้างต้นนี้ได้โดยปรับเปลี่ยนและเพิ่มเติมส่วนท้ายของกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นฝึกทักษะและทบทวนด้วยการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมที่สอดคล้องแนวคิดของการจัด โครงงาน โดยให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ให้นำเสนอกิจกรรมในรูปโครงงานง่ายๆที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญเพียง 3-4 ส่วน ก่อน

องค์ประกอบที่สำคัญของ โครงงานระยะที่ 1 เริ่มเรียนรู้สู่โครงงาน

1. ชื่อโครงงาน สามารถกำหนดให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่นักเรียนกำลังเรียน หรือเป็นชื่อในลักษณะที่ดึงดูดความสนใจที่มีความสอดคล้องสาระที่จะนำเสนอในรูปโครงงาน
2. ผู้จัดทำโครงงาน ระบุชื่อนักเรียนกลุ่มละ 3-4 คน ที่จัดทำโครงงานร่วมกัน
3. จุดประสงค์ในส่วนนี้ถือว่าเป็นเรื่องใหม่สำหรับนักเรียน การเริ่มต้นฝึกให้นักเรียนรู้สึก

ว่า การเขียนจุดประสงค์ ไม่ยากและสามารถทำได้ด้วยตนเองก็คือ การปรุงแต่งถ้อยคำจากคำสั่งที่ทำให้ทำแบบฝึกหัด มาเป็นจุดประสงค์

ครูผู้สอนจะต้องทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาโครงการไปด้วยในตัวและช่วยดูแลแนะนำการเขียนจุดประสงค์ของโครงการให้อยู่ในกรอบของจุดประสงค์การเรียนรู้เนื่องจากเป็นโครงการที่เชื่อมโยงกับบทเรียน

4. ผลการดำเนินงาน ส่วนประกอบของโครงการในส่วนนี้ต้องมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของโครงการ เนื่องจากจุดประสงค์ของโครงการสามารถปรุงแต่งมาจาก คำสั่งของแบบฝึกหัด หรือคำสั่งของกิจกรรม ผลการดำเนินงานก็สามารถปรุงแต่งมาจากวิธีทำ และคำตอบที่ทำตามคำสั่ง เป็นการแสดงผลตามที่ระบุในจุดประสงค์นั่นเอง โดยจัดให้มีรูปแบบของการนำเสนอที่น่าสนใจมากกว่าการทำแบบฝึกหัดตามปกติ

แนวคิดง่ายๆ ในระยะเริ่มทำโครงการก็คือ ให้นักเรียนจัดทำโครงการจากสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยอยู่แล้ว โดยการปรุงแต่งจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน โดยให้ตอบคำถามที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ในระยะแรกนี้ ครูจะมีบทบาทให้การแนะนำนักเรียนค่อนข้างมาก เพื่อให้การจัดทำโครงการอยู่ในกรอบของจุดประสงค์ของบทเรียน แต่นักเรียนก็ยังมีอิสระในการคิด ค้นหา ในส่วนที่เป็นรายละเอียดด้วยตนเอง และการหาวิธีนำเสนอที่น่าสนใจ

ในระยะที่ 1 เริ่มเรียนรู้สู่โครงการ ครูอาจต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรม สัก 3-4 ครั้ง ครั้งละ 1-2 ชั่วโมง เพื่อให้นักเรียนมีความคุ้นเคยกับการทำโครงการอย่างง่ายๆ สามารถกำหนดชื่อโครงการได้ เขียนจุดประสงค์และผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกันได้ นอกจากนี้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอโครงการที่กลุ่มของนักเรียนจัดทำขึ้น ด้วยวิธีนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยใช้สื่อช่วย เช่น แผ่นโปร่งใส เครื่องฉายภาพทึบแสง การนำเสนอด้วยโปรเจกเตอร์ และที่สำคัญคือ การให้นักเรียนได้มีโอกาสจัดแสดงโครงการบนป้ายนิเทศ ติดแสดงไว้ครั้งละประมาณ 1 สัปดาห์ ให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้มาศึกษา และจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความภูมิใจในผลงานของตนเองอีกด้วย

ระยะที่ 2 ประสานสาระและระเบียบวิธีดำเนินงาน

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิด สำหรับในขั้นการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมหลังเรียนโดยให้นำเสนอในรูปแบบของโครงการ ส่วนประกอบของโครงการที่ควรให้นักเรียนเพิ่มเติม ในการจัดทำโครงการในระยะที่ 2 นี้ คือ สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และวิธีดำเนินงาน โดยให้เขียนต่อจุดประสงค์

1. สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ให้พิจารณาว่าโครงการคณิตศาสตร์ที่จัดทำ มีความเกี่ยวข้องหรือได้นำสาระใดของคณิตศาสตร์มาให้บ้าง ในระยะแรกๆ อาจให้นักเรียนเขียนเฉพาะชื่อหัวข้อทางคณิตศาสตร์ ต่อมาอาจให้เพิ่มเติมสาระสำคัญของคณิตศาสตร์ลงไปด้วย

2. วิธีดำเนินงาน ส่วนประกอบของโครงการในส่วนนี้ให้กล่าวถึงวิธีการที่นำไปสู่การได้คำตอบ สิ่งที่ต้องการ หรือผลตามที่กำหนดในจุดประสงค์ ให้กล่าวถึงว่า ผลการดำเนินงานตามโครงการนั้นได้มาอย่างไร ซึ่งนักเรียนสามารถเรียบเรียงขึ้นจากวิธีการ ขั้นตอนที่นักเรียนปฏิบัติโดยตรง การเขียนเล่าสิ่งที่ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเป็นสิ่งที่ไม่ยากสำหรับนักเรียน วิธีดำเนินงานที่ใช้ในโครงการ เช่น การศึกษาเอกสาร ตำรา การสัมภาษณ์ผู้รู้ การสำรวจ การสังเกต การทดลอง การสร้างสิ่งประดิษฐ์ รวมถึงการสร้างแบบจำลองเพื่อหาคำตอบ

ในขั้นนี้นักเรียนมีอิสระในการทำกิจกรรมในรูปแบบโครงการมากขึ้น แต่ยังคงอยู่ภายในกรอบจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนครูยังคงช่วยเสนอแนะอยู่พอสมควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นสาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง จำเป็นต้องช่วยตรวจสอบความถูกต้อง ไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนของมโนคติ ครูสามารถนำสาระสำคัญจากแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมาใช้แนะนำ การเขียนสาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในโครงการของนักเรียนได้ ในตอนท้ายของกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้ง ครูสามารถกำหนดงานให้

ระยะที่ 3 สอดประสานทำโครงการที่สมบูรณ์

เมื่อถึงระยะนี้ถือว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการจัดทำโครงการได้พอสมควร โดยสามารถจัดทำโครงการที่มีองค์ประกอบหลักที่สำคัญได้แล้ว ในระยะที่ 3 เป็นการเพิ่มเติมองค์ประกอบของโครงการให้สมบูรณ์ เมื่อถึงระยะนี้ สาระในบทเรียนคณิตศาสตร์ต่างๆ ไปมักเป็นเรื่องการประยุกต์ใช้ความรู้ในลักษณะการแก้โจทย์-ปัญหาหรือเป็นการขยายฐานความคิดของเรื่องที่เรียนออกไป ซึ่งครูสามารถสนับสนุนให้นักเรียนแสดงการประยุกต์ใช้ความรู้ในแนวทางที่นักเรียนสนใจในรูปแบบของการจัดทำโครงการ โดยกำหนดกรอบความคิดด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ ในระยะที่ 3 นี้ นักเรียนต้องจัดทำโครงการที่มีองค์ประกอบครบถ้วน เป็นโครงการที่สมบูรณ์ชัดเจนว่าเป็นโครงการใหญ่ที่ต้องใช้ความคิดและเวลาพอสมควร

องค์ประกอบของโครงการที่ควรเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ในระยะที่ 3 มีดังนี้

1. คุณครูที่ปรึกษา โครงการที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของคุณครูที่ปรึกษาก็คือ คุณครูผู้สอนและอาจมีคุณครูท่านอื่นซึ่งมีความถนัดและความสนใจในเรื่องที่นักเรียนจัดทำโครงการมาช่วยเป็นที่ปรึกษาเป็นการเตรียมตัวนักเรียนสำหรับทำโครงการที่นักเรียนคิดได้เองอย่างอิสระต่อไป

2. ความเป็นมา ให้กล่าวถึงเหตุผล แรงจูงใจที่ทำให้เกิดความสนใจทำโครงการนี้ขึ้นมา เช่น หลังจากเรียนเนื้อหา เรื่อง แล้ว ต้องการหาตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อเสริมความเข้าใจในเรื่องที่เรียน หรือ อยากทราบว่าเนื้อหาที่เรียนมีความเกี่ยวข้องกับสิ่งรอบตัว หรือนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไรบ้าง

3. ระยะเวลาในการดำเนินงาน บอกช่วงเวลา ระยะเวลารวมในการจัดทำโครงการ เป็นส่วนขยายของวิธีดำเนินงาน

4. สรุปและข้อเสนอแนะ เป็นการสรุปสาระสำคัญของผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ ควรสรุปแยกเป็นข้อๆ นอกจากนี้สามารถเพิ่มเติมสิ่งที่นักเรียนผู้จัดทำได้รับจากการจัดโครงการ ในลักษณะที่เป็นข้อค้นพบ ความรู้ รวมถึงแนวทางที่จะเสนอแนะให้ผู้อื่นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

หลังจากที่นักเรียนได้ฝึกการทำโครงการในกรอบของจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนที่กำหนดตามแผนการจัดการเรียนรู้ ถือได้ว่านักเรียนมีประสบการณ์ในการทำโครงการ แต่ยังเป็นโครงการที่อยู่ภายใต้การกำหนดของครูผู้สอน แม้จะมีความเป็นอิสระในการคิดค่อนข้างสูงแต่ก็ยังไม่มีความเป็นอิสระอย่างเต็มที่ เมื่อดำเนินมาถึงระยะ 3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการถือได้ว่าสิ้นสุดลงแล้ว ในระยะต่อไปเป็นระยะที่นักเรียนจะเพิ่มพูนประสบการณ์ในการทำโครงการที่อาจอยู่นอกกรอบของจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน นักเรียนมีอิสระในการคิดวางแผน และจัดทำโครงการเอง โดยครูผู้สอนจะลดบทบาทลงเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษา

ระยะที่ 4 เพิ่มพูนประสบการณ์

ในระยะที่ 4 นี้ จัดได้ว่าเป็นกิจกรรมที่มุ่งให้นักเรียนจัดทำโครงการโดยตรง เป็นการเปิดโอกาสให้กลุ่มของนักเรียนคิดหัวข้อโครงการเองตามความสนใจ ซึ่งไม่จำเป็นต้องอยู่ภายใต้กรอบของจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง โครงการอาจมีความเชื่อมโยงสาระคณิตศาสตร์หลายเรื่อง หรือมีความเชื่อมโยงกับสาระอื่นในลักษณะบูรณาการก็ได้ การจัดกิจกรรมในระยะที่ 4 เพิ่มพูนประสบการณ์ในการทำโครงการนี้ สามารถดำเนินการในลักษณะเป็นกิจกรรมเสริมนอกเหนือไปจากการเรียนการสอนตามปกติ ในระยะนี้ครูควรทบทวนความรู้ในการทำโครงการใหม่ทั้งหมดในลักษณะที่เปิดมากขึ้น มีความเป็นอิสระมากขึ้น และควรให้ความรู้เกี่ยวกับโครงการที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเดิม เช่น โครงการประเภททดลองที่ต้องเพิ่มองค์ประกอบของโครงการเรื่อง สมมติฐานของการทดลอง และแสดงผลการทดสอบสมมติฐานในผลการดำเนินงาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการในระยะเริ่มต้นนักเรียนจะมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางการจัดทำโครงการค่อนข้างน้อย บทบาทส่วนใหญ่อยู่ที่ครูจะเป็นฝ่ายกำหนดแนวทางเพื่อให้อยู่โครงการในกรอบของจุดประสงค์การเรียนรู้ แต่นักเรียนก็มีอิสระในการดำเนินการ ระยะต่อมานักเรียนมีบทบาทมากขึ้นจนกระทั่งมีอิสระในการจัดทำโครงการเอง ครูจะลดบทบาทเพื่อทำหน้าที่เป็นคุณครูที่ปรึกษาโครงการ

ในการเรียนการสอนประมวลได้ว่ามีการใช้คำว่า “ โครงการงาน ” อยู่อย่างน้อย 3 ลักษณะ คือ การเรียนการสอนแบบโครงการงาน (project approach) การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการงาน และการสอนการทำโครงการงาน ในการเรียนการสอนแบบโครงการงาน ครูและนักเรียนร่วมกันคิดกิจกรรมในการเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ เช่น การเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ค่ากลางทางสถิติ และการวัดการกระจายจากข้อมูลเกี่ยวกับราคาของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร อุณหภูมิของอากาศในรอบหนึ่งสัปดาห์ โดยการเรียนรู้สาระของคณิตศาสตร์จากกิจกรรมนั้นๆ สำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการงานเป็นการนำโครงการงานเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ ในลักษณะค่อยเป็นค่อยไปดังที่ได้นำเสนอการจัดการกิจกรรมในระยษะที่ 1-3 ดังกล่าว และสำหรับการสอนการทำโครงการงาน อยู่ในลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อสอนการทำโครงการงานโดยตรง ให้นักเรียนทำโครงการงานด้วยตนเองได้ เทียบได้กับกิจกรรมในระยษะที่ 4

3.8 บทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมโครงการงานคณิตศาสตร์

3.8.1 บทบาทของครู

การจัดกิจกรรมโครงการงานคณิตศาสตร์ ถึงแม้ว่าเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนมีอิสระในการปฏิบัติ แต่ครูที่ปรึกษาโครงการงานก็มีความสำคัญที่จะทำให้นักเรียนทำโครงการงานคณิตศาสตร์ได้บรรลุตามจุดประสงค์ที่วางไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับประถมศึกษา ซึ่งยังไม่มีประสบการณ์ในการทำโครงการงาน ดังนั้น บทบาทหน้าที่ครูที่ปรึกษาโครงการงานคณิตศาสตร์ตามการปฏิบัติงานของนักเรียนดังนี้

- 1) กระตุ้นความสนใจของนักเรียน
- 2) กระตุ้นคำถามเพื่อให้เกิดความอยากรู้
- 3) เตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้สำหรับค้นคว้า
- 4) ให้แนวคิดเกี่ยวกับการทำโครงการงานเพื่อกระตุ้นให้ค้นหาคำตอบ
- 5) กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ และติดตามความก้าวหน้าในการทำงาน
- 6) ช่วยเหลือแนะนำให้คำปรึกษาทั้งในและนอกห้องเรียน
- 7) ให้คำแนะนำและช่วยเหลือเกี่ยวกับการรวบรวม สรุปบททวน
- 8) จัดเวลาให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
- 9) จัดเวทีแสดงผลงาน
- 10) กระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

3.8.2 บทบาทของนักเรียน

- 1) ร่วมสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้พร้อมทั้งตั้งคำถามในสิ่งที่สนใจ
- 2) นำเสนอความรู้หรือประสบการณ์เดิมในรูปแบบที่หลากหลาย
- 3) แสวงหาความรู้ ค้นคว้าสิ่งใหม่อยู่เสมอ
- 4) จัดทำแผนผังความคิดที่เชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์เดิม

3.9 การทำโครงการงานคณิตศาสตร์มีข้อดีและข้อจำกัด ดังนี้

3.9.1 ข้อดี

- 1) ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การสร้างข้อความลาดการณ์ การ ลงข้อสรุป การสื่อสารและสื่อความหมาย และการเชื่อมโยงความรู้
- 2) ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน
- 3) ผู้เรียนได้เลือกทำงานที่ตนสนใจและมั่นใจ ทำให้เกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียนรู้
- 4) ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระที่ทำให้โครงการเป็นอย่างดี ซึ่งเป็นการขยายแนวคิดและในบางกรณีอาจขยายไปสู่การคิดในรูปทั่วไป
- 5) ผู้เรียนได้เรียนรู้การประเมินตนเองและรับการประเมินจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ทำให้มีความสามารถในการประเมินศักยภาพตนเอง

3.9.2 ข้อจำกัด

- 1) การประเมินอาจมีความคลาดเคลื่อนจากความบกพร่องของเครื่องมือวัดผล ประเมินผลและลำเอียงของผู้ประเมิน
- 2) ผู้ประเมินจะต้องเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องที่จะประเมินเป็นอย่างดีและต้องมีเวลาเพียงพอในการตรวจสอบ ตลอดจนมีการขยายงาน

3.10 คุณค่าของโครงการงานคณิตศาสตร์

ชัยศักดิ์ ติลาจรัสกุล (2542: 7-8) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ การฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้ ความคิด ทฤษฎีต่างๆ ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือประดิษฐ์คิดค้น หรือหาความรู้ใหม่ๆ มาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเองมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงจากการทำโครงการคณิตศาสตร์และนำความรู้ความเข้าใจเหล่านั้น ไปประยุกต์ใช้โดยสัมพันธ์กับศาสตร์อื่นๆ และสามารถใช้ในชีวิตจริงในวันข้างหน้า

การทำโครงการคณิตศาสตร์จะสมบูรณ์และมีคุณค่าก็ต่อเมื่อนักเรียนสามารถที่จะสื่อสารถ่ายทอดหรือนำผลงานของตนหรือกลุ่มให้ผู้อื่นได้ทราบ และเข้าใจในงานนั้น ๆ เพื่อ

ประโยชน์แก่वलมนุษยชาติต่อไป ในทางตรงกันข้ามผู้ทำโครงการคณิตศาสตร์ทำแล้วเก็บเงียบไม่ถ่ายทอดแก่ผู้อื่นงานนั้นๆก็ไม่มีคุณค่าใดๆ การถ่ายทอดผลงานของตนเองหรือกลุ่มไม่จำเป็นต้องเป็นผลงานที่สำเร็จเสมอไป ผลงานที่ไม่สำเร็จไม่เป็นไปตามที่คิดไว้ก็เป็นงานโครงการคณิตศาสตร์ที่มีคุณค่าเช่นเดียวกันเพราะการได้เผยแพร่ออกไปจะช่วยให้ผู้ค้นคิดคนอื่นๆ ที่ทำงานด้านนี้ตามหลังมาจะได้มีบทเรียน ไม่พลาดขั้นและไม่เสียเวลาหลงทางในการศึกษาทดลองอีก

การทำโครงการคณิตศาสตร์และการแสดงโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียน นอกจากมีคุณค่าทางด้านฝึกให้นักเรียนมีความรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ ความชำนาญและความมั่นใจที่จะนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์โดยสัมพันธ์กับศาสตร์อื่นๆ และสามารถใช้ในชีวิตจริงได้และหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง และยังมีประโยชน์ด้านอื่นๆ อีก เช่น

1. ปลูกฝังนิสัยรับผิดชอบและรักที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจ และกระตุ้นให้นักเรียนสนใจการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น
4. ช่วยให้นักเรียนรู้จักแสวงหาและสร้างความรู้ด้วยตนเอง
5. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในการแก้ปัญหาต่างๆ โดยใช้ทักษะวิธีการทางวิทยาศาสตร์
6. ช่วยให้นักเรียนรู้จักการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
7. ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีความเชื่อมั่นในตนเอง
8. ช่วยให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีเหตุมีผล แก้ปัญหาได้ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์สร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ระหว่างนักเรียนด้วยกัน

3.11 การประเมินโครงการคณิตศาสตร์

การประเมินโครงการคณิตศาสตร์ถือเป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญที่จะสะท้อนถึงความสำเร็จในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้สอนและผู้เรียนประเมินผลง่ากิจกรรมที่ทำไปนั้นบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่อย่างไร ปัญหาและอุปสรรคที่พบคืออะไรใช้วิธีการแก้ไขอย่างไร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530: 61 - 64) สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (2530 : 13), ชีระชัย บูรณ โชติ (2531: 23), จิตรพรณ แสงหล้า (2530 : 38-43) กำหนดเกณฑ์การพิจารณา ในหัวข้อ ดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ พิจารณาจาก

- 1.1 การใช้ศัพท์เทคนิคได้ถูกต้องและเหมาะสม

- 1.2 การใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ถูกต้องเหมาะสม
- 1.3 มีความเข้าใจในหลักการสำคัญของเรื่องที่ทำ
- 1.4 การค้นหาเอกสารอ้างอิงถูกต้องเหมาะสม
- 1.5 การได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการทำโครงการงาน
2. การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้แก้ปัญหาทางการศึกษา พิจารณาจาก
 - 2.1 การสังเกตที่นำมาสู่ปัญหา
 - 2.2 มีการศึกษาค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ
 - 2.3 วิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้องและเหมาะสม
 - 2.4 การวัดและการควบคุมตัวแปรกระทำได้ครบ
 - 2.5 การแปลความหมายและการสรุปผลมีความสอดคล้องกับผลที่ได้
3. ความคิดสร้างสรรค์ พิจารณาจาก
 - 3.1 ปัญหาหรือเรื่องที่มีความสำคัญและมีความแปลกใหม่
 - 3.2 ได้มีการดัดแปลงเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมแนวความคิดที่แปลกใหม่ลงไป
ในโครงการงานทำมากน้อยเพียงใด
 - 3.3 มีการคิดและใช้วิธีการใหม่ ๆ แปลก ในการควบคุมหรือวัดตัวแปรหรือเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 3.4 การเลือกและนำวัสดุอุปกรณ์มาใช้ให้เกิดประโยชน์
4. การเขียนรายงาน พิจารณาจาก
 - 4.1 ความถูกต้องของแบบฟอร์ม
 - 4.2 เสนอสาระในแต่ละหัวข้อถูกต้อง ชัดเจน รัดกุม สละสลวย
 - 4.3 การแสดงหลักฐานการบันทึกข้อมูลอย่างเพียงพอ
 - 4.4 การออกแบบนำเสนอข้อมูล ชัดเจน รัดกุมเหมาะสม
 - 4.5 การอภิปรายผลอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์
5. การจัดแสดงโครงการงานและการอภิปรายปากเปล่า พิจารณาจาก
 - 5.1 การจัดแสดงโครงการงานได้น่าสนใจ
 - 5.2 การเขียนคำอธิบายในแผ่นโปสเตอร์ชัดเจน
 - 5.3 การจัดแสดงวัสดุอุปกรณ์ครบถ้วน
 - 5.4 การอภิปรายชัดเจนและใช้ภาษาได้ถูกต้อง
 - 5.5 การตอบคำถามถูกต้องและคล่องแคล่ว

ยูพิน พิพิกุล (2544: 72) ได้กล่าวถึง การประเมินโครงการคณิตศาสตร์ ควรพิจารณาในหัวข้อดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดทำโครงการ ควรพิจารณาว่าเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มริเริ่มเอง หรือครูแนะแนวทาง กระบวนการกลุ่ม การพัฒนาตนเอง การพัฒนางาน ความคิดสร้างสรรค์ ความสอดคล้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ การนำไปใช้ในชีวิตจริง

2. เนื้อหาของโครงการ ควรพิจารณาว่าตรงประเด็นหรือไม่ ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของการใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์และมีการนำข้อมูลมาใช้สรุปอย่างถูกต้องเหมาะสม ตลอดจนมีการขยายงาน

3. การนำเสนอโครงการ ควรพิจารณาจากสื่อความหมายเข้าใจหรือไม่ วิธีการนำเสนอชัดเจนเพียงใด การนำเสนอมีความต่อเนื่องสอดคล้องกัน การบรรยายประกอบการสาธิตมีความชัดเจน

สำหรับการประเมินผลงาน โครงการผู้วิจัยใช้วิธีการตามแนวทางของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (2530 : 13)

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในทางการเรียนคณิตศาสตร์ วิลสัน (Wilson 1971 : 643 – 644) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึก ได้ถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว การวิเคราะห์พฤติกรรมมี 3 ด้าน คือ

- 1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์
- 1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2. ความเข้าใจ (Comprehensiveness) เป็นความสามารถในการแปลความหมายตีความและการขยายความในปัญหาใหม่ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงพฤติกรรมมี 6 ชั้น คือ

- 2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด
- 2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิง

2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
 2.4 ความสามารถในการแปลงโจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปสู่อีกรูปแบบ
 หนึ่ง
 2.5 ความสามารถในการใช้หลักการและเหตุผล
 2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฏ หลักการ
 ข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎีที่เรียนรู้อแล้ว ไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จ การวัดพฤติกรรมมี 4
 ขั้นตอน คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
 3.2 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล
 3.3 ความสามารถในการสังเคราะห์ข้อมูล
 3.4 ความสามารถระลึกได้ซึ่งรูปแบบความสอดคล้องและลักษณะสมมาตรของ
 ปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญ หา
 ความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญ และหาหลักการที่ส่วนสำคัญเหล่านั้นสัมพันธ์กัน ซึ่งการที่บุคคลมี
 ความสามารถดังกล่าวแล้ว จะสามารถทำให้บุคคลนั้นแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดาหรือโจทย์
 ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนได้ พฤติกรรมนี้เป็นจุดมุ่งหมายสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
 การวัดพฤติกรรมมี 5 ขั้น คือ

- 4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา
- 4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์
- 4.3 ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์
- 4.4 ความสามารถในการวิจารณ์ การพิสูจน์
- 4.5 ความสามารถในการกำหนดและหาความเที่ยงตรงในการสรุป

ไพศาล หวังพานิช (2523 : 137) ได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถวัด
 ได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะ
 ของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้
 ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ “ข้อสอบ
 ภาคนปฏิบัติ” (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา อันเป็น
 ประสพการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดย
 ใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์” (Achievement Test)

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ 2 แบบ คือวัดด้านปฏิบัติ และ
 วัดด้านเนื้อหาตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะวิชาสอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา บวก ลบ คูณ หาร ระคน ระดับชั้นประถมศึกษา
 ปีที่ 3 ในด้านเนื้อหา โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน
 20 ข้อและแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบความรู้ของนักเรียนที่ได้
 เรียนมาแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test)
 กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง (Performance Test) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งได้เป็น 2 พวก คือ

1. แบบทดสอบของครู (Teacher Made Test) หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็น
 ผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากแ่
 ไหน บทพร้อมที่ตรงไหน จะได้สอนซ่อมเสริม หรือวัดคู่ความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ฯลฯ
 ตามแต่ที่ครูปรารถนา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้น
 จากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูผู้สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองคุณภาพหลายครั้ง
 จนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและ
 เปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมี
 คู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบว่าทำอย่างไร และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการในการสร้างข้อ
 คำถามเหมือนกัน คือจะเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้สอนนักเรียนไปแล้ว สำหรับ
 พฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ มักนิยมใช้ตามหลักที่ได้จากผลการประชุมของนักวัดผล
 ซึ่งบลูม (Bloom) ได้เขียนไว้ในหนังสือ Taxonomy of Educational Objectives สรุปได้ว่า การวัดผล
 ด้านสติปัญญาควรวัดพฤติกรรม ดังนี้

- วัดด้านความรู้ – ความจำ (Knowledge)
- วัดด้านความเข้าใจ (Comprehension)
- วัดด้านการนำไปใช้ (Application)

- วัดด้านการวิเคราะห์ (Analysis)
 - วัดด้านการสังเคราะห์ (Synthesis)
 - วัดด้านการประเมินค่า (Evaluation)
- (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2538 : 171 – 172)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัลยารัตน์ คชเชนทร์ (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิบูลสังฆารักษ์ประชาอุทิศ จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนหลังจากใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย คะแนนก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 65.08 และหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 78.46 2) การประเมินการใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างการจัดกิจกรรมโครงการ ในระยะการเลือกปัญหา ระยะการวางแผนทำโครงการ และการเชื่อมโยงความรู้ อยู่ในระดับปานกลาง สำหรับระยะการลงมือทำโครงการ และระยะการนำเสนออยู่ในระดับดี 3) ผลการประเมินคุณภาพของโครงการของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

ตระกูลพันธุ์ กันไว (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้โครงการคณิตศาสตร์ในการประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้จัดทำการศึกษาวิจัยโดยใช้ให้นักเรียนสร้างโครงการคณิตศาสตร์จากความรู้ที่ได้เรียนมา โดยผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำโครงการคณิตศาสตร์และมีการประเมินผลการปฏิบัติงาน สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนในการทำโครงการคณิตศาสตร์

บุษบา บุญชู (2545: บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ มีขั้นตอนการสอนแบบโครงการ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นนำเสนอ 2) ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมาย 3) ขั้นวางแผน 4) ขั้นดำเนินการตามแผนงาน และ 5) ขั้นประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ด้วยวิธีสอนแบบโครงการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุษบา ช่วยแสง (2544 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมเพื่อส่งเสริมการทำโครงการคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านนาพู่ จังหวัด

อุดรธานี พบว่า 1) กิจกรรมส่งเสริมการทำโครงการคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80.71/91.67 2)โครงการคณิตศาสตร์มีคุณภาพเฉลี่ยร้อยละ 80.81 3)ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แต่ละระดับชั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4)ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มานัส ทิพย์สัมฤทธิ์กุล (2544 : บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมเพื่อส่งเสริมการทำโครงการคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการพัฒนา กิจกรรมเพื่อส่งเสริมการทำโครงการคณิตศาสตร์ ผลการทดลองพบว่า 1) โครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจัดทำมีคุณภาพ 2) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความคิดในการแก้ปัญหาสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

สุภาภรณ์ แก่นทอง (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ จังหวัดสงขลา พบว่า 1) ความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน มีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นทุกคน โดยมีคะแนนเพิ่มสัมพัทธ์ ร้อยละ 58.11 ของปริมาณที่ควรพัฒนาได้ และมีคะแนนอัตราพัฒนาการเพิ่มขึ้น เฉลี่ย 2.48 ต่อครั้ง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมโครงการ เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ในด้านการแสวงหาความรู้ การวิเคราะห์และสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษา นอกจากนี้การจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์มีผลต่อการพัฒนาทักษะ/กระบวนการของผู้เรียนมากกว่าในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งถือว่าทักษะ/กระบวนการเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาหาความรู้ และการดำรงชีวิตในสังคมได้ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการคณิตศาสตร์จึงสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 24

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมโครงงาน เพื่อศึกษาคุณภาพโครงงานคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

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

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบึงบัว กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 70 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 38 คน โรงเรียนวัดบึงบัว ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือทดลอง

2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ จำนวน 6 แผน เวลา 14 ชั่วโมง

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน – หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.2.2 แบบประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์

3. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

3.1.2 ศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาทดลองสอน ได้แก่ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้ โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร โจทย์ปัญหาการบวก คูณ หาร

3.1.3 วิเคราะห์และกำหนดจุดประสงค์ของแต่ละเนื้อหาในเรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยยึดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

3.1.4 ศึกษารายละเอียดการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์และวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จากเอกสารการสอน โครงการคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการทำโครงการ ของ วิมลศรี สุวรรณรัตน์ โครงการคณิตศาสตร์ของ ยุพิน พิพิธกุล รวมทั้งหนังสือเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอน โดยใช้กิจกรรมโครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3.1.5 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน เวลา 14 ชั่วโมง ได้แก่
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 2 ชั่วโมง เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก
การลบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 2 ชั่วโมง เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 2 ชั่วโมง เรื่อง โจทย์ปัญหาการหาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 จำนวน 2 ชั่วโมง เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ

(โครงการระยะที่ 1)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จำนวน 3 ชั่วโมง เรื่อง โจทย์ปัญหา

(โครงการระยะที่ 2)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 จำนวน 3 ชั่วโมง เรื่อง โจทย์ปัญหา
(โครงการระยะที่ 3)

ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะประกอบด้วยเหตุการณ์ตัวอย่าง เช่น เหตุการณ์ตัวอย่าง “เด็กหญิงพลอยไปเที่ยวหัวตะเข้” เหตุการณ์ตัวอย่าง “สวนพระนคร” เหตุการณ์ตัวอย่าง “คุณแม่ตัวอย่าง” เพื่อให้ให้นักเรียนตั้งประเด็นปัญหาและนำไปสู่การตั้งชื่อเรื่องโครงการ และแต่ละแผนก็จะมีแบบฝึกกิจกรรมหรือกิจกรรม โดยสอดคล้องแนวคิดของการจัดทำโครงการและนำเสนอโครงการง่าย ๆ

3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องด้านเนื้อหา ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยเสนอดังนี้

1) ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

(1) ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

(2) ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้

(3) ความสอดคล้องของสื่อและแหล่งเรียนรู้

(4) ความสอดคล้องของการวัดและประเมินผล

เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม นำตารางวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of item objective Congruence) ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (Kerlinger , 2000 : 717 – 718 อ้างถึงใน ราตรี ทองสามสี 2547:70) ถือว่ามีความสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตรงกับจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจแผนการจัดการเรียนรู้ตรงกับจุดประสงค์ข้อนั้น

หรือไม่

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่ตรงกับจุดประสงค์ข้อนั้น

จากนั้นนำผลการพัฒนาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อไปหาความตรงเชิง

เนื้อหาและค่าดัชนีความสอดคล้อง

3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแล้วมาใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 38 คน โรงเรียนวัดบึงบัว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ใช้เวลา 14 ชั่วโมง

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน – หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็น แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แบบอัตนัย 2 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยศึกษาขอบข่ายเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหา

3.2.2 วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรจากจุดประสงค์และพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยจุดประสงค์ในตารางวิเคราะห์ได้ยึดจากจุดประสงค์คู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งในเรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีด้วยกัน 5 จุดประสงค์ ครอบคลุมพฤติกรรม 2 ด้าน คือ ด้านความเข้าใจและการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สาระ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อ		
		ความเข้าใจ	นำไปใช้	อัตรณ์
1. โจทย์ปัญหา การบวกลบ	1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้	3	3	2
	2. สามารถแสดงวิธีทำและหา คำตอบได้	-	2	-
2. โจทย์ปัญหา การคูณและ การหาร	1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้	3	6	-
	2. สามารถแสดงวิธีทำและหา คำตอบได้	-	1	-
3. โจทย์ปัญหา ระคน	1. สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้	1	4	-
	2. สามารถแสดงวิธีทำและหา คำตอบได้	-	-	-
รวม		7	13	2

3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียน – หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามผลการวิเคราะห์หลักสูตร

3.2.4 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จ จำนวน 20 ข้อ คะแนน 20 คะแนน และ
ข้อสอบอัตรณ์ 2 ข้อ 10 คะแนน เสนออาจารย์ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระ โดยอาจารย์ได้ให้
ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษา ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบ ความตรง
ตามเนื้อหา โครงสร้างทางภาษา ความถูกต้อง โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง
ข้อสอบกับจุดประสงค์และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

3.2.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ซึ่งกำลังเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัดบึงบัว จำนวน 50 คน ซึ่งทุกคนผ่าน
การเรียนเรื่องนี้มาแล้ว

3.2.7 ผู้วิจัยได้นำผลมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ได้ค่าความยาก 0.21 - 0.89 และค่าอำนาจจำแนก 0.21 - 0.93

3.2.8 นำแบบทดสอบ มาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR 20 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.83

แบบทดสอบแบบอัตนัย และแบบฝึกกิจกรรม เกณฑ์การให้คะแนน แบบรูปรีด (Rubric Assessment) ประเมินแบบแยกองค์ประกอบ ผู้วิจัยปรับเกณฑ์การประเมินกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ของ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2544 : 244) โดยให้คะแนนเป็นรายข้อ ดังนี้

1. การเขียน โจทย์ปัญหาและการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา (ข้อละ 3 คะแนน)

ดังนี้

ได้คะแนน 3 คะแนน หมายถึง ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้เขียน โจทย์ปัญหา และการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาได้ครบถ้วนสมบูรณ์สะกดคำใช้ภาษาได้ถูกต้อง

ได้คะแนน 2 คะแนน หมายถึง ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้เขียน โจทย์ปัญหา และการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาได้ครบถ้วนสมบูรณ์สะกดคำผิดไม่เกิน 2 คำและใช้ภาษาได้ถูกต้อง

ได้คะแนน 1 คะแนน หมายถึง ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้เขียน โจทย์ปัญหา และการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาไม่ครบ เขียนสะกดคำผิด 3-4 คำ และใช้ภาษาไม่ถูกต้อง

ได้คะแนน 0 คะแนน หมายถึง ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้เขียน โจทย์ปัญหา และการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง เขียนสะกดคำผิดตั้งแต่ 5 คำ ขึ้นไป

2. การเขียนประโยคสัญลักษณ์ (ข้อละ 3 คะแนน) ดังนี้

ได้คะแนน 3 คะแนน หมายถึง เขียนประโยคสัญลักษณ์ถูกต้อง

ได้คะแนน 2 คะแนน หมายถึง เขียนประโยคสัญลักษณ์ถูกต้องแต่ไม่ใช่เครื่องหมายเท่ากัน =

ได้คะแนน 1 คะแนน หมายถึง เขียนประโยคสัญลักษณ์ถูกบางส่วน

ได้คะแนน 0 คะแนน หมายถึง ไม่เขียนประโยคสัญลักษณ์

3. แสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาและหาผลลัพธ์ (ข้อละ 4 คะแนน)

ดังนี้

ได้คะแนน 4 คะแนน หมายถึง เขียนคำอธิบายชัดเจนแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้องตามขั้นตอนและผลลัพธ์ถูกต้อง

ได้คะแนน 3 คะแนน หมายถึง ไม่เขียนคำอธิบายแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้องตามขั้นตอนและผลลัพธ์ถูกต้อง

ได้คะแนน 2 คะแนน หมายถึง เขียนคำอธิบายหรือไม่เขียนคำอธิบาย แสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาไม่ตามขั้นตอนและมีข้อผิดพลาดในการคำนวณบางตอนและ ผลลัพธ์ผิด

ได้คะแนน 1 คะแนน หมายถึง แสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาผิดไม่ ตามขั้นตอนและผลลัพธ์ผิด

ได้คะแนน 0 คะแนน หมายถึง ไม่แสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา สรุปลักษณะการประเมินผลกระบวนการแก้โจทย์ปัญหารายข้อ

นำแบบทดสอบแบบอัตนัยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรง ตามเนื้อหา การใช้ภาษา ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00 ทั้งสองข้อ

3.2.9 จัดพิมพ์ข้อสอบแบบเลือกตอบจำนวน 20 ข้อและอัตนัย จำนวน 2 ข้อ คะแนน 30 คะแนน

3.3 แบบประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์ เป็นแบบประเมินสำหรับนักเรียน ครู มี ลักษณะเป็นแบบแสดงความคิดเห็น 5 ระดับ โดยใช้หลักเกณฑ์ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530: 61-64) สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรม ราชูปถัมภ์ (2530 : 13), ธีระชัย บูรณโชติ (2531: 23), จิรพรรณ แสงหล้า (2530 : 38-43) แต่ ปรับปรุงรายละเอียดแต่ละด้านเพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียน โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา 5 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ

ด้านที่ 2 การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช่แก้ปัญหาทางการศึกษา

ด้านที่ 3 ความคิดสร้างสรรค์

ด้านที่ 4 การเขียนรายงาน

ด้านที่ 5 การจัดแสดงโครงการและการอภิปรายปากเปล่า

จากหัวข้อเหล่านี้ กำหนดให้แต่ละด้านมีรายการประเมิน 5 รายการ ซึ่งกำหนดให้ รายการละ 1 คะแนน มีคะแนนเต็มเท่า ๆ กัน คือ 5 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 25 คะแนน โดยใช้ เกณฑ์การประเมินผลงานดังนี้

ดีเยี่ยม	หมายถึง	มีคุณสมบัติครบทุกข้อ
ดีมาก	หมายถึง	ขาดคุณสมบัติเพียง 1 ข้อ
ดี	หมายถึง	ขาดคุณสมบัติเพียง 2 ข้อ
พอใช้	หมายถึง	ขาดคุณสมบัติเพียง 3 ข้อ
ต้องปรับปรุง	หมายถึง	ขาดคุณสมบัติเพียง 4 ข้อขึ้นไป

การประเมินผลโครงการเมื่อรวมทั้ง 5 ด้านแล้วคิดเป็นคะแนน 25 คะแนน ใช้เกณฑ์
ดังนี้

ช่วงคะแนน 1 - 5 อยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ช่วงคะแนน 6 - 10 อยู่ในระดับพอใช้

ช่วงคะแนน 11 - 15 อยู่ในระดับดี

ช่วงคะแนน 16 - 20 อยู่ในระดับดีมาก

ช่วงคะแนน 21 - 25 อยู่ในระดับดีเยี่ยม

นำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบ ความตรงตามเนื้อหา โครงสร้าง
ทางภาษา ความถูกต้อง โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน - หลังเรียน
เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.2 ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยจัดกิจกรรมโครงการตามแผนการจัดการเรียนรู้
จำนวน 6 แผน เวลา 14 ชั่วโมง สอนวันละ 1 ชั่วโมง ในระหว่างทดลองได้สังเกตพฤติกรรมการ
เรียนของผู้เรียน โดยการบันทึกแบบสังเกตพฤติกรรม และตรวจผลงาน

4.3 ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน - หลังเรียน
เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกับที่ทำการ
ทดสอบก่อนเรียน

4.4 นำผลการคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียน และ
หลังเรียนโดยการทดสอบค่าที

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

5.1.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแผนการจัดการเรียนรู้โครงการคณิตศาสตร์
และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน - หลังเรียน โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
(IOC)

5.2 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่

5.2.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน – หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และคะแนนประเมินผลงาน โครงการงานคณิตศาสตร์

5.2.2 ค่าร้อยละ ได้แก่ การประเมินผลงาน โครงการงานคณิตศาสตร์

5.2.3 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน และคะแนนการประเมินผลงาน โครงการงานคณิตศาสตร์

5.3 การทดสอบสมมติฐาน

หาค่าการทดสอบค่าที (t-test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน – หลังเรียน โดยใช้กิจกรรมโครงการ

5.4 การประเมินผลงานโครงการ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1) ค่าเฉลี่ย ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน – หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบประเมินผลงาน โครงการงาน

2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน – หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบประเมินผลงาน โครงการงาน

3) การทดสอบค่าที ใช้เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน – หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง เรื่อง ผลการใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัย โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน – หลังเรียน โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน – หลังเรียน โดยใช้กิจกรรมโครงการ ได้ผลการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน – หลังเรียน โดยใช้กิจกรรมโครงการ

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	\bar{d}	S_d	t
ก่อนเรียน (Pretest)	38	13.16	4.05	6.71	2.83	30.11
หลังเรียน (Posttest)	38	19.87	3.91			

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.1 พบว่าจะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน โดยใช้กิจกรรมโครงการสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	χ	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านที่ 1 ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ	4.00	0.71	ดีมาก
ด้านที่ 2 การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้แก้ปัญหาทางการศึกษา	3.60	0.55	ดีมาก
ด้านที่ 3 ความคิดสร้างสรรค์	4.20	0.84	ดีมาก
ด้านที่ 4 การเขียนรายงานผล	2.80	0.45	ดี
ด้านที่ 5 การจัดแสดงโครงการและการอภิปรายปากเปล่า	3.00	0.71	ดี
รวม	3.52	0.65	ดีมาก

ในตารางที่ 4.2 จากการประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์ พบว่า ในภาพรวมผลงานอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาผลงานเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับดี ถึง ดีมาก โดย ด้านที่ 1 ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ด้านที่ 2 การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้แก้ปัญหาทางการศึกษา และด้านที่ 3 ความคิดสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านที่ 4 การเขียนรายงาน และด้านที่ 5 การจัดแสดงโครงการและการอภิปรายปากเปล่า อยู่ในระดับดี

3. ผลการทำโครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ

ผลการทำโครงการที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ ดังต่อไปนี้

โครงการระยะที่ 1 จากเหตุการณ์ตัวอย่างเด็กหญิงพลอยเที่ยวหัวตะเข้ ชื่อเรื่องโครงการสำรวจราคาสินค้าแต่ละประเภท โครงการคิดหาราคาสินค้าที่เหมาะสมกับเงิน โครงการในระยะที่ 1 เริ่มเรียนรู้สู่โครงการ นี้ นักเรียนสามารถกำหนดชื่อโครงการได้ เขียนจุดประสงค์และผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกันได้ และสามารถนำเสนอโครงการกลุ่มได้

โครงการระยะที่ 2 จากเหตุการณ์ตัวอย่างท้องไปในเขาดิน ชื่อเรื่องโครงการสำรวจจำนวนผู้เข้าชม เหตุการณ์ตัวอย่างวันลอยกระทงวัดบึงบัว ชื่อเรื่องโครงการการซื้อกระทง

โครงการในระยที่ 2 ประสานสารและระบวิธีดำเนินงาน ในระยะนี้นักเรียนสามารถเขียนสาระ
คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ และวิธีดำเนินงาน ได้แต่ยังขาดความชัดเจน ซึ่งครูต้องให้
ความรู้กับนักเรียนเกี่ยวกับสาระคณิตศาสตร์ และขั้นตอนวิธีดำเนินงานให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

โครงการระยะที่ 3 สอดประสานทำโครงการที่สมบูรณ์ ในระยะที่ 3 นี้ นักเรียนแต่ละ
กลุ่มเริ่มมีความรู้ความเข้าใจในการจัดทำโครงการได้มากขึ้น โดยจัดทำโครงการที่มีองค์ประกอบ
หลักได้ เช่น คุณครูที่ปรึกษา ความเป็นมา ระยะเวลาในการดำเนินงาน สรุปและข้อเสนอแนะ
นักเรียนบางกลุ่มเขียนได้ชัดเจนครบรายละเอียด แต่ก็มีบางกลุ่มต้องปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์
ยิ่งขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การเสนอผลการวิจัยเรื่อง “ผลการใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบึงบัว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์

1.1.2 เพื่อศึกษาคุณภาพโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบึงบัว กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 70 คน ซึ่งจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถ

1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 38 คน โรงเรียนวัดบึงบัว ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

1.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ จำนวน 6 แผน เวลา 14 ชั่วโมง

2) เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และ แบบประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์

1.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) ทำการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน แบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2) จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอนวันละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 14 ชั่วโมง โดยเริ่มจาก

(1) ฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา โดยการแบ่งกลุ่ม ศึกษาใบความรู้ ทำใบฝึกกิจกรรมร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ

(2) ศึกษาตัวอย่างโครงการ เพื่อฝึกตั้งชื่อเรื่องโครงการ จุดประสงค์และการดำเนินงาน

(3) ศึกษาเหตุการณ์ตัวอย่าง เพื่อตั้งประเด็น และฝึกตั้งชื่อเรื่องจากประเด็นที่ได้จากเหตุการณ์ตัวอย่าง

(4) ศึกษาใบความรู้ เรื่อง ขั้นตอนการทำโครงการและฝึกทำโครงการให้สมบูรณ์

(5) นำเสนอโครงการตามรูปแบบ การอภิปราย จัดป้ายนิเทศ

(6) ประเมินผลงานโครงการแต่ละกลุ่ม

(7) ทำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อวิธีการสอน โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์

(8) ทดสอบหลังเรียน

1.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1) การวิเคราะห์หาค่าคุณภาพเครื่องมือ

(1) หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแผนการจัดการเรียนรู้โครงการคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2) หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่

(1) หาค่าเฉลี่ย (Mean) คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน – หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และคะแนนประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์

(2) ค่าร้อยละ ได้แก่ การประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์

(3) หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน และคะแนนการประเมินผลงาน โครงการงานคณิตศาสตร์

3) การทดสอบสมมติฐาน

(1) การทดสอบค่าที (t – test) แบบ Dependent เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน - หลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.3 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัย ผลการใช้กิจกรรม โครงการงานคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังนี้

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมโครงการงาน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3.2 ผลการประเมินผลงาน โครงการงานคณิตศาสตร์พบว่า คุณภาพโครงการงานอยู่ในระดับดีมาก

1.4 อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการทำวิจัยเรื่อง ผลการใช้กิจกรรมโครงการงานคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ทั้งที่เป็นข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบประเมินผลงานโครงการงาน แบบสังเกตพฤติกรรมและแบบสอบถามความคิดเห็น และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง อภิปรายผลได้ดังนี้

1.4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมโครงการงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่า กิจกรรมโครงการงานมีกระบวนการและขั้นตอนที่ฝึกให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดี สอดคล้องกับ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542: 6) ที่กล่าวว่าโครงการงานเป็นการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นุศิยาพร วงษ์เณร (2544: 10) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการงาน ผลการวิจัยพบว่าหลังการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

โครงการงานคณิตศาสตร์จะมุ่งเน้นการใช้ความรู้ หลักการ ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น การทำโครงการงานคณิตศาสตร์จึงสามารถพัฒนาทักษะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้ จะเห็นได้จากการประเมินการใช้ทักษะ/กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาในระหว่างทำ

โครงการ ซึ่งส่วนใหญ่ นักเรียน ได้ใช้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในกระบวนการทำโครงการคณิตศาสตร์

1.4.2 ผลการประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถปฏิบัติ

โครงการคณิตศาสตร์ ในภาพรวมได้ระดับดีมาก โดยที่ด้านความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ด้านการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้แก้ปัญหาทางการศึกษา และด้านความคิดสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เพราะว่าการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนสนใจศึกษาค้นคว้าขึ้นเองในกรอบเนื้อหาที่เหมาะสมกับนักเรียนภายใต้การแนะนำของครู และในการจัดทำโครงการต้องอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้โครงการยังส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการจัดทำผลงานโครงการ

ส่วนด้านการเขียนรายงาน และด้านการจัดแสดงโครงการและการอภิปรายปากเปล่า อยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นระดับที่ต่ำกว่าด้านอื่น ทั้งนี้เพราะนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสบการณ์ในการทำโครงการน้อย จึงทำให้ขาดทักษะในการทำโครงการที่เป็นระบบและเต็มรูปแบบ

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้สังเกตพฤติกรรม กระบวนการกลุ่ม โดยการสังเกตพฤติกรรมกลุ่มและรายบุคคล พบว่านักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานอยู่ในระดับดีซึ่งสอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 4) การทำโครงการเป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ มีระบบ สอดคล้องกับ จันทรา ดันติพงสานุรักษ์ (2543: 36-55) กล่าวว่า องค์ประกอบพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในการจัดกิจกรรมครั้งนี้ ส่งผลให้กระบวนการกลุ่มประสบผลสำเร็จด้วยดี

ส่วนพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล นักเรียนสามารถทำได้แต่ไม่สามารถอธิบายหรือนำเสนอได้ แต่ถ้าทำงานในระบบกลุ่ม แต่ละกลุ่มมีการคละความสามารถทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้นและความรับผิดชอบต่อกกลุ่มทำให้นักเรียนที่เป็นผู้นำเสนอต้องศึกษาเรื่องที่น่าเสนออย่างเข้าใจเพราะส่งผลต่อการประเมินผลงานกลุ่ม

ด้านการทำงานกลุ่มของนักเรียน จากการประเมินแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าอยู่ในระดับ ดีและพอใช้ โดยพฤติกรรมความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม พฤติกรรมการปฏิบัติงานตามแผนและขั้นตอน และคุณภาพของงานอยู่ในระดับ ดี ส่วนพฤติกรรมการวางแผนการทำงานร่วมกัน การมอบหมายงานภายในกลุ่ม และผลงานสำเร็จตามขั้นตอน อยู่ในระดับพอใช้ จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์เป็นการส่งเสริมความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

พฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า บทบาทของครูมีความสำคัญต่อการเรียนที่จะส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการทำโครงการ ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงออก กล้าปรึกษาและขอคำแนะนำ ซึ่งครูต้องเป็นผู้ชี้นำ ดังที่ ชัยศักดิ์ ธีลาจรัสกุล (2546 : 13-15) กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมโครงการและส่งเสริมให้นักเรียนทำโครงการคณิตศาสตร์จะต้องเกิดขึ้นทุกระยะ ตลอดเวลาการทำโครงการคณิตศาสตร์

ส่วนผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อวิธีสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการ ผลการประเมินความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการเป็นกิจกรรมกลุ่มที่ทำให้นักเรียนมีความสุขและสนุกสนานในการทำงานและเป็นการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียนซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีจุดมุ่งหมายพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ในด้านเนื้อหาโครงการ นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากและมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเพราะว่า เนื้อหาโครงการมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของนักเรียนและช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่วนด้านการนำเสนอโครงการความคิดเห็นอยู่ในระดับต่ำสุด

2. ข้อเสนอแนะ

2.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ นักเรียนได้รับประโยชน์จากการนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันและแหล่งเรียนรู้ในชุมชน เรื่อง โจทย์ปัญหา ทำให้นักเรียน ได้มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการทำโครงการมากขึ้น และครูต้องเป็นที่ปรึกษา คอยดูแลให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน

ในรายละเอียดของแต่ละแผน ซึ่งมีกิจกรรมและเหตุการณ์ตัวอย่างให้นักเรียน ได้ฝึกแก้ปัญหา ควรเน้นให้มีการเชื่อมโยงตัวปัญหานั้นกับปัญหาที่จะนำไปสู่การทำโครงการ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการทำโครงการคณิตศาสตร์ต่อไป

2.1.2 จากผลการวิจัยพบว่า เนื้อหาด้านโจทย์ปัญหา การบวกลบคูณหาร นักเรียนมีผลการเรียนที่ต่ำ ครูควรปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน เช่น ปรับแบบฝึกกิจกรรม

2.1.3 ด้านการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ควรมีการเพิ่มประสบการณ์และทักษะในการทำโครงการให้กับนักเรียน โดยเริ่มจากการแก้ปัญหาเล็ก ๆ โดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ โดยอาจจะให้ทำโครงการสั้น ๆ หน้าเดียว แล้วค่อยเพิ่มเป็นโครงการที่สมบูรณ์

ส่วนในด้านการแก้โจทย์ปัญหาควรมีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์บ้าง เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ กระตือรือร้นและเร้าความสนใจของนักเรียนในการที่จะแก้ปัญหา

2.1.4 ในด้านการฝึกกิจกรรมสำหรับนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาซึ่งเป็นวัยที่นักเรียนจะต้องได้รับการฝึกบ่อยๆ โดยครูผู้สอนต้องชี้แนะและค้นคว้าสิ่งใหม่มาให้ให้นักเรียนฝึก เรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ

2.1.5 ด้านความคิดเห็น ของนักเรียนต่อการใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ครูผู้สอนควรใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ต่อไป และนำไปสอนคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ

2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.2.1 ควรมีการศึกษากิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยมีการกำหนดเวลาในการจัดกิจกรรมให้เพียงพอในการจัดทำ

2.2.2 ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงการ สำหรับนักเรียนในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ในทุกระดับชั้น

2.2.3 ควรมีการศึกษากิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ ตามความสนใจของนักเรียนเป็นสำคัญ

2.2.4 ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เช่น เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ (2540) 101 โครงการคณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์องค์การค้ำชูศาลา
ลาดพร้าว
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545) แนวทางการวัดและประเมินผลในชั้นเรียน กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
_____ . (2542) การประเมินจากสภาพจริง กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____ . (2546) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2)
พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2542 กรุงเทพมหานคร
กระทรวงศึกษาธิการ
- _____ . (2546) แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่ กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ
- กัญญา ลินทรต้นศิริกุล (2538) “การพัฒนาและใช้เครื่องมือการวิจัย” ในประมวลสาระชุด
วิทยานิพนธ์ 2
- กัลยารัตน์ คชเชนทร์ (2546) “ผลการใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการ
แก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิบูลสังฆรักษ์ประชาอุทิศ
จังหวัดนครศรีธรรมราช” การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- จันทร์ ดันดีพงศ์ศานุกรักษ์ (2543) “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)”
วารสารวิชาการ 3 ,12 (ธันวาคม) : 36-55
- จirnันท์ โสภณพินิจ (2541) “การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโพธิสัมพันธ์
พิทยาคาร อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ชัยศักดิ์ ธีลาจรัสกุล (2546) โครงการคณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร สถาบันพัฒนาคุณภาพ
วิชาการ
- ทิสนา แจมมณี (2546) ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2550

- ตระกูลพันธ์ กันไว (2545) “การใช้โครงงานคณิตศาสตร์ในการประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและ
การสอน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- บุญชม ศรีสะอาด (2543) การวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
- บุษบา บุญชู (2545) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน” วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร
- บุษบา ช่วยแสง (2544) “การพัฒนากิจกรรมเพื่อส่งเสริมการทำโครงงานคณิตศาสตร์สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านนาพู่ จังหวัดอุดรธานี” วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชา
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ประยูร อาษานาม (2537) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา: หลักการและแนว
ปฏิบัติ กรุงเทพมหานคร ประกายพริก
- ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537) “การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์” ในเอกสารการสอนฉบับเพิ่มเติมชุด
วิชาสาระและวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์ หน้าที่ 12 หน้า 1-110 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- มานัส ทิพย์สัมฤทธิ์กุล (2544) “การพัฒนากิจกรรมเพื่อส่งเสริมการทำโครงงานคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี”
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ยุพิน พิพิธกุล (2544) โครงงานคณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด
- ราตรี ทองสามสี (2547) “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีสอนแบบโครงงาน” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
- ลัดดา ภูเกียรติ (2544) โครงงานเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม
กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541) การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กรุงเทพมหานคร
ต้นอ้อ
- วิมลศรี สุวรรณรัตน์และมาชะ ทิพย์ศิริ (2543) คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการ
ทำโครงงาน กรุงเทพมหานคร เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์

- สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) คู่มือวัดผลประเมินผล
คณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี
- สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542) การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้
ด้วยตนเอง : โครงการ กรุงเทพมหานคร มปท.
- สุภากรณ์ แก่นทอง (2548) “การพัฒนาความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน โดยใช้
กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2540) *เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ* กรุงเทพมหานคร: บริษัท ที พี พริน
ท์ จำกัด
- สุวรรณ กาญจนมยุร (2547) *โครงการคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร
ไทยวัฒนาพานิช*
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค ,และคณะ (2544) *คู่มือการสอนโครงการคณิตศาสตร์
กรุงเทพมหานคร สถาบันราชภัฏพระนคร*
- อุษาวดี จันทร์สนธิ (2538) “การเก็บรวบรวมข้อมูล” ในประมวลสาระชุดวิชาวิทยานิพนธ์ 2
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน หน่วยที่ 1 หน้า 80-108 นนทบุรี
- Adams,Sam,Leslie Ellis , and B.F.Beeson, (1977) *Teaching Mathematics with Emphasis on the
Diagonostic Approach .New York: Row, Publishers*
- Anderson,K.B, and R.E.Pingry.*Problem-Solving in Mathematics:Its Theory and Practice.*
Washington , D.C.:The National Council of Teachers of Mathematics,1973
- Lary Buschman (2003) “ Children Who Enjoy Problem Solving” *Teaching Children
Mathematic 9,9: 539 – 544*

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ชื่อ จันจิรา จันจินะ ตำแหน่ง นักวิชาการ 5
 สถานที่ทำงาน สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร
 วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต สาขา การวัดผลการศึกษา
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ การวัดผลการศึกษา และการสอนคณิตศาสตร์
2. ชื่อ ศิริพร สลึงค์ ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบึงบัว
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนวัดบึงบัว
 วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต สาขา การวิจัยและสถิติทางการศึกษา
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ การวิจัยและสถิติ
3. ชื่อ สุภาภรณ์ มณีงาม ตำแหน่ง ครู รับเงินเดือนในอันดับ คศ.2
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนคลองสาม
 วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต สาขา หลักสูตรและการสอน
 มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ ครูชำนาญการ การสอนคณิตศาสตร์

ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

- แผนการจัดการเรียนรู้
- แบบสังเกตพฤติกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหา(การบวกและการลบ)
เวลา 2 ชั่วโมง
โรงเรียนวัดบึงบัว สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบจะต้องวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาแนวทางในการแสดงวิธีการหาคำตอบโดยจัดให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์แล้วจึงดำเนินการตามขั้นตอนการบวกและการลบ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบ โจทย์ปัญหาการบวกการลบได้
- 2.2 นักเรียนสามารถบอกคุณค่าและประโยชน์ของการทำโจทย์ปัญหาการบวกการลบได้
- 2.3 นักเรียนนำเสนอผลงานในรูปโครงการได้

3. สาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- 4.1 ครูและนักเรียนสนทนาร่วมกันเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา
- 4.2 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาการบวกการลบ เช่น แดงมีเงิน 5,680 บาท ซื้อของไป 700 บาท คุณพ่อให้ อีก 850 บาท แดงมีเงินกี่บาท
- 4.3 นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์ปัญหาดังนี้
 - โจทย์กำหนดอะไร (แดงมีเงิน 5,680 บาท ซื้อของไป 700 บาท คุณพ่อให้อีก 850 บาท)
 - โจทย์ต้องการทราบอะไร (แดงมีเงินกี่บาท)
 - ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ (วิธีลบแล้วบวก)
- 4.4 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คนแบบฝึกกิจกรรมที่ 1 พร้อมร่วมกันสรุป
- 4.5 ครูเสนอเหตุการณ์ตัวอย่างเรื่อง “ เด็กหญิงพลอยไปเที่ยวหัวตะเข้” นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ เช่น สิ่งที่ต้องซื้ออะไรบ้าง พลอยจะเลือกสินค้าอะไรได้บ้าง จึงจะเหลือเงิน 146 บาท
- 4.6 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปจากเหตุการณ์เรื่อง “ เด็กหญิงพลอยไปเที่ยวหัวตะเข้”

4.7 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์และครูนำตัวอย่างโครงการมาให้
นักเรียนศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการฝึกตั้งชื่อเรื่องโครงการ

4.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำประเด็นต่าง ๆ ที่ได้จากการอภิปรายเหตุการณ์ มาฝึกตั้งเป็นชื่อ
โครงการ เช่น โครงการการคิดหาราคาสินค้าที่เหมาะสมกับเงิน โครงการการสำรวจราคาสินค้า
แต่ละประเภท นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการบวกและการลบมาใช้ในการแก้ปัญหาก็ได้

4.9 นักเรียนเขียนจุดประสงค์ของโครงการและวิธีดำเนินงาน

4.10 แต่ละกลุ่มนำเสนอโครงการ ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น นำเสนอโดยจัดป้ายนิเทศ การ
อภิปราย

5. สื่อการเรียนการสอน

5.1 แบบฝึกกิจกรรมที่ 1

5.2 เหตุการณ์ตัวอย่าง “เด็กหญิงพลอยไปเที่ยวหัวตะเข้”

5.3 ตัวอย่างโครงการ

6. การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
1. ความรู้ตามสาระการเรียนรู้	- ทำแบบฝึกกิจกรรม	- แบบฝึกกิจกรรม
2. ความสามารถในการทำโครงการและนำเสนอ	- ประเมินผลงาน โครงการ	- แบบประเมินผล งานโครงการ
3. คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	- การสังเกต	- แบบสังเกต พฤติกรรม

เหตุการณ์ “เด็กหญิงพลอยไปเที่ยวตลาดหัวตะเข้”

ทุกวันพฤหัสบดีจะมีตลาดนัดที่หัวตะเข้ พลอยชอบไปเที่ยวตลาดนัดกับคุณแม่ ตลาดนัดหัวตะเข้จะมีของขายมากมาย พลอยกับแม่เดินดูจนทั่วตลาด มีของขายดังนี้

- ขนมฟอยทอง ถุงละ 30 บาท
- ไข่อบโอ่ง ตัวละ 100 บาท
- ส้มกิโลกรัมละ 35 บาท
- ตุ๊กตาหมีตัวละ 99 บาท

คุณแม่กับพลอยมีเงินไป 280 บาท จะเลือกซื้อสินค้าชนิดใดจึงจะเหลือเงิน 146 บาท

แบบฝึกกิจกรรมที่ 1
กลุ่มที่.....

สมาชิกประกอบด้วย

- 1).....
- 2).....
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....

คำชี้แจง นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงวิธีทำ
“น้องนางมีเงิน 9,500 บาท น้อง น้อยมีเงิน 6,700 บาท น้องนางและน้องน้อยมีเงิน
รวมกันเท่าไร”

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- 1).....
- 2).....
- 3).....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ

.....

2. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

.....

3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหา (การคูณ) เวลา 2 ชั่วโมง
โรงเรียนวัดบึงบัว สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการคูณจะต้องวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาแนวทางในการแสดงวิธีหาคำตอบโดยจัดให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์แล้วจึงดำเนินการตามขั้นตอนการคูณ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการคูณได้

2.2 นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณได้

2.3 นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานในรูปแบบโครงงานได้

3. สาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

4.1 ครูและนักเรียนสนทนาร่วมกันเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการคูณ

4.2 ครูนำโจทย์ปัญหาการคูณ เช่น ซื้อเสื้อมาราคาตัวละ 128 บาทจำนวน 3 ตัว จะต้องจ่ายเงินเท่าไร นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ ดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไร (ซื้อเสื้อมาราคาตัวละ 128 บาทจำนวน 3 ตัว)
- โจทย์ต้องการทราบอะไร (จะต้องจ่ายเงินเท่าไร)
- ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ (วิธีคูณ)

4.3 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 2 และสรุปร่วมกัน

4.4 แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 ความหมายจุดมุ่งหมายโครงงาน ประเภทของโครงงานคณิตศาสตร์ และขั้นตอนการทำโครงงาน และอภิปรายร่วมกัน

4.5 ครูนำเสนอเหตุการณ์ตัวอย่าง “สวนพระนคร” นักเรียนอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากเหตุการณ์ เช่น มีนักเรียนเข้าชมทั้งหมดกี่คน ในแต่ละวันมีจำนวนนักเรียนเข้าชมกี่คน และคิดเป็นเงินเท่าไร

4.6 นำประเด็นจากเหตุการณ์ตัวอย่าง ฝึกตั้งชื่อเรื่องโครงงาน เช่น โครงงานคิดหาจำนวนเงินจากผู้เข้าชมสวนพระนคร โครงงานสำรวจจำนวนผู้เข้าชมสวนพระนคร และเขียนจุดประสงค์ของโครงงาน วิธีดำเนินงาน โดยนำความรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณมาใช้ในการแก้ปัญหา

4.7 นำเสนอโครงการ ในรูปแบบการจัดป้ายนิเทศ การอภิปรายหน้าชั้น

5.สื่อการเรียนการสอน

5.1 แบบฝึกกิจกรรมที่ 2

5.2 ใบความรู้ที่ 1

5.3 เหตุการณ์ตัวอย่าง “สวนพระนคร”

6.การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
1. ความรู้ตามสาระการเรียนรู้	- ทำ แบบฝึกกิจกรรม	- แบบฝึกกิจกรรม
2. ความสามารถในการทำโครงการและนำเสนอ	- ประเมินผลงาน โครงการ	- แบบประเมินผล งานโครงการ
3. คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	- การสังเกต	- แบบสังเกต พฤติกรรม

เหตุการณ์ “สวนพระนคร”

ที่สวนพระนคร เป็นสวนสาธารณะที่ใหญ่ที่สุดในเขตลาดกระบัง ในสวนพระนครจะมีกิจกรรมที่หลากหลาย เช่นการแสดงศิลปวัฒนธรรมของแต่ละชุมชน แต่ละวันจะมีประชาชนเข้าชมสวนพระนครจำนวนมาก อัตราค่าเข้าชมนักเรียนคนละ 30 บาท ดังนี้

วันจันทร์	มีคนเข้าชม	120 คน
วันอังคาร	มีคนเข้าชม	100 คน
วันพุธ	มีคนเข้าชม	99 คน
วันพฤหัสบดี	มีคนเข้าชม	85 คน
วันศุกร์	มีคนเข้าชม	223 คน
วันเสาร์	มีคนเข้าชม	340 คน
วันอาทิตย์	มีคนเข้าชม	540 คน

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ความหมายจุดมุ่งหมายและประเภทของโครงการงานคณิตศาสตร์

โครงการงานคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้นักเรียน ได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สํารวจ ค้นคว้า ทดลองประดิษฐ์ คิดค้น ซึ่งนักเรียนเป็นผู้คิดหัวเรื่อง จัดหาข้อมูล ทดลองสรุปผล เขียนรายงาน แสดงผลงาน โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้น แนะนำและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

จุดมุ่งหมายของโครงการงานคณิตศาสตร์

เพื่อให้การทำโครงการงานคณิตศาสตร์บรรลุตามจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์นั้นจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนและชัดเจน ซึ่งจุดมุ่งหมายของโครงการงานคณิตศาสตร์ สรุปดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรัก ความสนใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
3. เพื่อให้ก็นักเรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือออกแบบสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ โดยตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์
4. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
5. เพื่อให้ก็นักเรียนรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
6. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออกพร้อมทั้งได้มีโอกาสมเผยแพร่ผลงานของตนเอง
7. เพื่อพัฒนาความสามารถความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
8. เพื่อส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสนใจและมีความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง ประเภทของโครงการคณิตศาสตร์

โครงการคณิตศาสตร์จำแนกประเภทเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. โครงการคณิตศาสตร์ประเภททดลอง เป็นการศึกษาหาคำตอบของปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยการออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองเพื่อหาคำตอบของปัญหาและเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งขั้นตอนในการทำงานประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมุติฐาน การออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลอง การแปลผลและการสรุปผล การทดลอง
2. โครงการคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ เป็นกิจกรรมการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความรู้มีอยู่หรือที่เป็นอยู่ในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดกระทำ แล้วนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสม
3. โครงการคณิตศาสตร์ประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ เป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมีมาก่อนหรือปรับปรุงอุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์มีอยู่แล้วให้ใช้ได้ที่ดีกว่าเดิมหรืออาจเป็นการเสนอหรือปรับสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง
4. โครงการคณิตศาสตร์ประเภทสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย เป็นโครงการที่ผู้ทำจะต้องเสนอแนวคิดใหม่ ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผลมีหลักการทางคณิตศาสตร์หรือมีทฤษฎีมาสนับสนุน หรือเป็นการอธิบายปรากฏการณ์เก่าในแนวใหม่ อาจเสนอในรูปแบบคำอธิบาย สูตร หรือสมการ โดยมีข้อมูลหรือทฤษฎีสนับสนุน

ขั้นตอนการทำโครงการ

ขั้นตอนที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้เป็นการคิดหาหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการ โดยผู้เรียนต้องตั้งต้นด้วยคำถามที่ว่า จะศึกษาอะไร ทำไมต้องศึกษาเรื่องดังกล่าว สิ่งที่จะนำมากำหนดเป็นหัวข้อเรื่องโครงการจะได้มาจาก ปัญหา คำถาม หรือความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องต่างๆ ของผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นผลจากการที่ผู้เรียนได้อ่านจากหนังสือ เอกสาร บทความ รับฟังความคิดเห็น ฟังจากการบรรยาย การสนทนา หรือจากการได้ไปศึกษาดูงาน ทัศนศึกษา ชมนิทรรศการหรือสังเกตจากปรากฏการณ์ต่างๆรอบข้าง

หัวข้อโครงการต้องเป็นเรื่องที่เฉพาะเจาะจงและชัดเจนว่าโครงการนี้ทำอะไร ควรเน้นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัวหรือมีความคุ้นเคย เป็นเรื่องที่สามารถศึกษา ที่จะทำได้มาซึ่งคำตอบ

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานต่อจากขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำโครงการนี้รวมไปถึงการขอคำปรึกษาหรือข้อมูลรายละเอียดอื่นๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ รวมทั้งการสำรวจวัสดุ - อุปกรณ์ต่างๆ

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการ

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการสร้างแผนที่ความคิด เป็นการนำเอาภาพของงานและภาพความสำเร็จของโครงการ ที่วิเคราะห์ไว้มาจัดทำรายละเอียด เพื่อแสดงแนวคิด แผน และขั้นตอนของการทำโครงการ ซึ่งอาจต้องใช้การระดมสมองถ้าเป็นการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้ผู้ร่วมงาน และผู้เกี่ยวข้องทุกคนได้มองเห็นภาระงานตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น รวมทั้งได้ทราบถึงบทบาทและระยะเวลาในการดำเนินงาน เมื่อเกิดความชัดเจนแล้วจึงนำมาเขียนเป็นเค้าโครงของโครงการ แล้วนำเสนอที่ปรึกษาโครงการเพื่อขอความเห็นชอบ โดยทั่วไปเค้าโครงของโครงการจะประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ เช่นเดียวกับโครงการ ได้แก่

หัวข้อ/รายการ	รายละเอียดที่ต้องระบุ
1. ชื่อโครงการ	ทำอะไร กับใคร เพื่ออะไร
2. ชื่อผู้ทำโครงการ	ผู้รับผิดชอบโครงการ (อาจเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มก็ได้)
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ	ครู อาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีในท้องถิ่น ผู้ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาควบคุมการทำโครงการของผู้เรียน
4. ระยะเวลาดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงานโครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น
5. หลักการและเหตุผล	สภาพปัจจุบันที่เป็นความต้องการ และความคาดหวังที่จะเกิดผล
6. จุดมุ่งหมาย/วัตถุประสงค์	สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการ ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ
7. สมมติฐานของการศึกษา	ข้อตกลง/ข้อกำหนด/เงื่อนไข/ข้อคาดเดา/เพื่อเป็นไปตามที่กำหนดของโครงการประเภททดลอง ถ้าไม่ใช่โครงการประเภททดลองอาจมีหรือไม่มีสมมติฐานก็ได้
8. ขั้นตอนการดำเนินงาน	กิจกรรมหรือขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ สถานที่
9. ปฏิบัติโครงการ	วัน เวลา และกิจกรรมการดำเนินการต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อ 8 ตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ
10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ	สภาพของผลที่ต้องการให้เกิด ทั้งที่เป็นผลผลิตกระบวนการและผลกระทบ
11. บรรณานุกรม	ชื่อเอกสารข้อมูล ที่ได้จากแหล่งต่างๆที่นำมาใช้ในการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติโครงการ

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานหลังจากที่โครงการได้รับความเห็นชอบจากที่ปรึกษาและได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้จัดทำโครงการต้องลงมือปฏิบัติงานตามแผนงานที่กำหนดไว้ในเค้าโครงของโครงการ ในระหว่างปฏิบัติงานผู้เรียนต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบคำนึงถึงความประหยัด และความปลอดภัยในการทำงาน ตลอดจนคำนึงถึงสภาพแวดล้อมด้วย

ในระหว่างการปฏิบัติงานตามเค้าโครงงานของโครงการ ต้องมีการจดบันทึกข้อมูลต่างๆ ไว้อย่างละเอียดว่า ทำอะไร ได้ผลอย่างไร ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขอย่างไร ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขอย่างไร การบันทึกข้อมูลดังกล่าวนี้ต้องจัดทำอย่างเป็นระบบระเบียบ เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูล สำหรับการปรับปรุงการดำเนินงานในโอกาสต่อไปด้วย

การปฏิบัติกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในขั้นตอนการดำเนินงานในโครงการ ถือว่าเป็นการเรียนรู้เนื้อหา ฝึกทักษะต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การทำโครงการ

ขั้นตอนที่ 5 การเขียนรายงาน

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการสรุปรายงานผลการดำเนินโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุด เพื่อให้ผู้อื่นได้ทราบถึงแนวคิด/วิธีดำเนินงาน ผลที่ได้รับ ตลอดจนข้อสรุป ข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับโครงการ

การเขียนรายงาน ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญของโครงการที่ปฏิบัติไปแล้ว ส่วนประกอบรูปแบบโครงการคณิตศาสตร์มีดังต่อไปนี้

หน้าปก ประกอบด้วยชื่อโครงการ ผู้จัดทำโครงการ ระดับชั้น อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา โรงเรียน จังหวัด

ปกใน หมายถึงสำเนาของปกนอก

บทคัดย่อ ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ชื่อโครงการ ชื่อผู้จัดทำ ระดับชั้น ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา โรงเรียน จังหวัด ปีการศึกษา

ส่วนที่ 2 บทคัดย่อ บอกรายละเอียดของเรื่องที่ทำในประเด็นหลักที่สำคัญอย่างย่อ ได้แก่ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินงาน ผลการศึกษา/ทดลอง

5.4 กิตติกรรมประกาศ กล่าวถึงเบื้องหลังความสำเร็จของงานว่ามีบุคคลใดช่วยเหลือในเรื่องใดบ้าง

5.5 คำนำ กล่าวถึงเรื่องที่ทำ และประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น

5.6 สารบัญ ประกอบด้วยสารบัญเรื่อง สารบัญตาราง สารบัญกราฟ สารบัญภาพประกอบ (ถ้ามี)

5.7 ที่มาและความสำคัญของโครงการ หรือหลักการและเหตุผล กล่าวถึง เหตุใดจึงทำโครงการเรื่องนี้ มีข้อสนใจหรือแรงบันดาลใจอย่างไร หรือกล่าวถึงสภาพปัจจุบันที่เป็นความต้องการและความคาดหวังที่จะให้เกิดผล

5.8 วัตถุประสงค์/จุดมุ่งหมาย หมายถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ

5.9 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ในกรณีที่เป็นโครงการประเภททดลอง) เป็นการทำนายผลล่วงหน้าก่อนทำโครงการโดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม (ถ้าไม่ใช่โครงการประเภททดลองอาจมีหรือไม่มีสมมติฐานก็ได้)

5.10 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า หมายถึงกรอบการทำงาน

5.11 เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เขียนเป็นหัวข้อหรือ บทสรุปเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้อย่างย่อ

5.12 วิธีดำเนินงาน บอกกิจกรรมหรือขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือวัสดุ-อุปกรณ์ สถานที่ ระยะเวลาที่ปฏิบัติกิจกรรม อาจเขียนเป็นตารางการปฏิบัติงาน ตั้งแต่ขั้นริเริ่มขั้นดำเนินการ ตั้งแต่ต้นจนจบ

5.13 ผลการศึกษา บอกข้อค้นพบหรือการตอบสมมติฐาน ผลที่ได้จากการศึกษาเขียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ควรนำเสนอเป็นตาราง แผนภูมิ กราฟ หรืออื่นๆให้ดูเข้าใจง่าย

5.14 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา กล่าวสรุปผลที่ได้จากการศึกษา/อภิปรายผลการศึกษา/ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ/ข้อเสนอแนะ

5.15 เอกสารอ้างอิง/บรรณานุกรม ชื่อเอกสาร ข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่างๆ ที่นำมาใช้ในการทำโครงการ

5.16 ภาคผนวก ภาพประกอบการทำโครงการ หรือข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนสนับสนุนการทำโครงการ หรือความรู้ที่เป็นเรื่องต่อเนื่อง/สัมพันธ์กับโครงการที่ควรนำมากล่าวไว้เพื่อการขยายความรู้ที่เป็นผลจากการศึกษาหรือค้นคว้าเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 6 การแสดงผลงาน

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการ เป็นการนำเสนอผลการดำเนินงานโครงการทั้งหมดให้ผู้อื่นได้ทราบ ซึ่งผลผลิตที่ได้จากการดำเนินโครงการประเภทต่างๆ มีลักษณะเป็นเอกสาร รายงาน ชิ้นงาน แบบจำลอง ฯลฯ ตามประเภทของโครงการที่ปฏิบัติ

การแสดงผลงาน ซึ่งเป็นการนำเอาผลการดำเนินงานมาเสนอนี้ สามารถจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ หรือทำเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ การจัดทำเป็นสื่อมัลติมีเดีย และอาจนำเสนอในรูปแบบของการแสดงผลงาน การนำเสนอด้วยวาจา รายงาน และการบรรยาย เป็นต้น

แบบฝึกกิจกรรมที่ 2

กลุ่มที่.....

สมาชิกประกอบด้วย

- 1).....
- 2).....
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ

“รถบัสคันหนึ่งมีนักท่องเที่ยว 45 คน ถ้าในวันนั้นมีรถบัส 7 คน จะมีนักท่องเที่ยวกี่คน”

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- 1).....
- 2).....
- 3).....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ

2. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหา (การหาร) เวลา 2 ชั่วโมง
โรงเรียนวัดบึงบัว สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการหารจะต้องวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาแนวทางในการแสดงวิธีหาคำตอบโดยจัดให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์แล้วจึงดำเนินการตามขั้นตอนการหาร

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการหารที่กำหนดให้

2.2 นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของการแก้โจทย์ปัญหาการหารและการจัดทำโครงการงาน

2.3 นักเรียนสามารถจัดทำโครงการงานเพื่อแก้ปัญหาจากโจทย์ปัญหาการหารได้

3. สาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหารและขั้นตอนการหาคำตอบ และขั้นตอนการทำโครงการงานคณิตศาสตร์

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

4.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาการหารให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ เช่น คุณพ่อซื้อเสื้อ 4 ตัว เป็นเงิน 1,500 บาท เสื้อราคาตัวละกี่บาท

- โจทย์กำหนดอะไรให้มา (คุณพ่อซื้อเสื้อ 4 ตัว เป็นเงิน 1,500 บาท)

- โจทย์ถามหาอะไร (เสื้อราคาตัวละกี่บาท)

- ใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ (การหาร)

- เพราะเหตุใด (ราคาเสื้อจะลดลง แต่ละตัวจะเท่า ๆ กัน)

- เขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีหาคำตอบ

- ตรวจสอบคำตอบ (ผลหาร \times ตัวหาร) + เศษ = ตัวตั้ง

4.2 นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 3 นักเรียนและครูช่วยกันสรุปจากแบบฝึกกิจกรรมที่ 3

4.3 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน ศึกษาเหตุการณ์ตัวอย่าง “คุณแม่คนเก่ง” ตั้งประเด็นคำถามและตอบ เช่น สินค้าที่คุณแม่จะซื้อมีอะไรบ้าง

4.4 นักเรียนนำประเด็นที่ได้จากเหตุการณ์ตัวอย่าง มาตั้งชื่อโครงการงาน เช่น โครงการซื้ออาหาร โครงการเปรียบเทียบราคาสินค้า เขียนจุดประสงค์และวิธีดำเนินงาน

4.5 แต่ละกลุ่มนำเสนอโครงการในรูปแบบการอภิปรายหน้าชั้น การจัดป้ายนิเทศ

4.6 เพื่อนและครูช่วยกันเสนอแนะโครงการแต่ละกลุ่ม

5.สื่อการเรียนการสอน

5.1 เหตุการณ์ตัวอย่าง “คุณแม่คนเก่ง”

5.2 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาการหาร

5.3 แบบฝึกกิจกรรมที่ 3

6.การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
1. ความรู้ตามสาระการเรียนรู้	- ทำแบบฝึกกิจกรรม	- แบบฝึกกิจกรรม
2. ความสามารถในการทำโครงการและนำเสนอ	- ประเมินผลงาน โครงการ	- แบบประเมินผล งานโครงการ
3. คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	- การสังเกต	- แบบสังเกต พฤติกรรม

แบบฝึกกิจกรรมที่ 3

กลุ่มที่.....

สมาชิกประกอบด้วย

- 1).....
- 2).....
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....

คำชี้แจง นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ

คุณแม่ทำขนม 120 ชิ้น ให้นำไปแจกเพื่อน ๆ 8 คน ๆ ละเท่า ๆ กัน จะได้ขนมคนละกี่ชิ้น

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- 1).....
- 2).....
- 3).....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ

ตรวจคำตอบ

2. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เหตุการณ์ “คุณแม่คนเก่ง”

คุณแม่ของ พิมชอบไปซื้อของตามห้างสรรพสินค้า เพราะมีของให้เลือกมากมายและราคาสินค้าค่อนข้างถูก คุณแม่เป็นคนที่ช่างเลือก และทุกครั้งคุณแม่ก็จะได้ของที่พอใจ วันนี้คุณแม่ก็ชวนหนูพิมไปซื้อของด้วย วันนี้ห้างสรรพสินค้าลดราคาสินค้ามีของให้เลือกมากมาย เช่น

ผงซักฟอก 2 กล่อง 140 บาท

น้ำยาปรับผ้านุ่ม 1 โหล ราคา 216 บาท

น้ำปลา 3 ขวด 36 บาท

น้ำตาลทราย 2 ถุง 26 บาท

ข้าวสาร 2 ถุง 400 บาท

คุณแม่เลือกซื้อสินค้า ดังนี้ ผงซักฟอก 1 กล่อง น้ำยาปรับผ้านุ่มครึ่งโหล น้ำปลา 2 ขวด และน้ำตาลทราย 1 ถุง คุณแม่ของหนูพิมต้องจ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง โจทย์ปัญหาการ(บวก การลบ การคูณ และการหาร) เวลา 2 ชั่วโมง
โรงเรียนวัดบึงบัว สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ คูณ และการหาร จะต้องวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาแนวทางในการแสดงวิธีหาคำตอบ โดยจัดให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์แล้วจึงดำเนินการตามขั้นตอน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ที่กำหนดให้ได้

2.2 นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร และการจัดทำโครงการ

2.3 นักเรียนสามารถจัดทำโครงการและนำเสนอได้

3. สาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก การลบ คูณ และหาร และขั้นตอนการหาคำตอบ และขั้นตอนการทำโครงการคณิตศาสตร์

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาการบวก การลบ คูณ และหาร ดังนี้ มีขนม 450 ชิ้น แบ่งใส่กล่อง ๆ ละ 9 ชิ้น ขายไปกล่องละ 20 บาท จะได้เงินกี่บาท นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ ดังนี้

- โจทย์กำหนดอะไรให้มา (มีขนม 450 ชิ้น แบ่งใส่กล่อง ๆ ละ 9 ชิ้น ขายไปกล่องละ 20 บาท)

- โจทย์ถามหาอะไร (จะได้เงินกี่บาท)

- ใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ (หารและคูณ)

- เพราะเหตุใด (การแบ่งทีละเท่า ๆ กัน คือ การหารและการเพิ่มขึ้นทีละเท่า ๆ กัน คือ การคูณ)

- เขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีหาคำตอบ

4.2 นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมที่ 4 นักเรียนและครูช่วยกันสรุปจากแบบฝึกกิจกรรมที่ 4

4.3 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ศึกษาเหตุการณ์ตัวอย่าง “ท้องไปในเขาดิน” และเหตุการณ์วันลอยกระทง ตั้งประเด็นคำถามและตอบ เช่น มีนักเรียนเข้าชมกี่คน การแสดงอะไรที่นักเรียนเข้าชมมากที่สุด

4.4 นักเรียนนำประเด็นที่ได้จากเหตุการณ์ตัวอย่าง มาตั้งชื่อโครงการ เช่น โครงการการสำรวจจำนวนผู้เข้าชม เขียนจุดประสงค์และวิธีดำเนินงาน

4.5 แต่ละกลุ่มนำเสนอโครงการในรูปแบบการอภิปรายหน้าชั้น การจัดป้ายนิเทศ

4.6 เพื่อนและครูช่วยกันเสนอแนะโครงการแต่ละกลุ่ม

5.สื่อการเรียนการสอน

5.1 เหตุการณ์ตัวอย่าง “ท้องไปในเขาดิน” และเหตุการณ์ “วันลอยกระทง”

5.2 ตัวอย่างโจทย์ปัญหา

5.3 แบบฝึกกิจกรรมที่ 4

6.การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
1. ความรู้ตามสาระการเรียนรู้	- ทำแบบฝึกกิจกรรม	- แบบฝึกกิจกรรม
2. ความสามารถในการทำโครงการและนำเสนอ	- ประเมินผลงานโครงการ	- แบบประเมินผลงานโครงการ
3. คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	- การสังเกต	- แบบสังเกตพฤติกรรม

เหตุการณ์ “งานวันลอยกระทง”

วันนี้เป็นวันลอยกระทง วัดบึงบัวก็ได้จัดงานลอยกระทงเพื่อเป็นการสืบสาน ประเพณีวัฒนธรรมอันดีงามของคนไทย ซึ่งในแต่ละปีก็จะมีผู้คนมาเที่ยวเป็นจำนวนมาก เด็กนักเรียน โรงเรียนวัดบึงบัวก็ช่วยกันทำกระทงเพื่อถวายวัด ซึ่งประชาชนที่เข้าร่วมงานก็จะซื้อกระทงเพื่อไปลอยในบริเวณท่าน้ำที่วัดจัดเตรียมไว้ ในปีนี้ทางโรงเรียนวัดบึงบัวจัดทำกระทงเป็นจำนวน 530 กระทง ขายในราคากระทงละ 30 บาท ในคืนนั้นขายกระทงไปได้จำนวน 400 กระทง เงินที่ขายกระทงได้กรรมการวัดก็ได้มอบเป็นทุนการศึกษาให้กับนักเรียน โรงเรียนวัดบึงบัวที่ยากจน ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 12 คน นักเรียนช่วยกันคิดหน่อยว่า เด็ก ๆ เหล่านี้จะได้รับทุนการศึกษาคนละกี่บาท

เหตุการณ์ “ท่องไปในเขาดิน”

สวนสัตว์เขาดิน เป็นสถานที่เด็ก ๆ ชอบไป เพราะสถานที่แห่งนี้มีสัตว์หลากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็น ช้าง กวาง นก ฮิปโป ซึ่งเด็ก ๆ จะได้ชมความน่ารักของสัตว์เหล่านี้ นอกจากนี้ ยังมีการแสดงโชว์ของสัตว์เป็นที่ถูกใจของเด็ก ๆ ในแต่ละวันจะมีผู้เข้าชมจำนวนมาก การแสดงโชว์ก็จะจัดเป็นรอบ วันหนึ่งจะจัด 2 รอบ การแสดงโชว์ เช่น การแสดงโชว์ของช้าง ซึ่งมีผู้เข้าชม 2 รอบ มีจำนวนดังนี้ 400 คน และ 600 คน การแสดงโชว์ของนก ผู้เข้าชม 2 รอบ มีจำนวนดังนี้ 300 และ 500

เด็ก ๆ ลองคิดช่วยกันว่า จำนวนผู้เข้าชมการแสดงอะไรมีมากที่สุดและมากกว่ากันเท่าใด

แบบฝึกกิจกรรมที่ 4

กลุ่มที่.....

สมาชิกประกอบด้วย

- 1).....
- 2).....
- 3).....
- 4).....
- 5).....
- 6).....

คำชี้แจง นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ

หนุพลอยและหนุพิมขายอรุ่น กิโลกรัมละ 80 บาท วันนีขายได้ 30 กิโลกรัม หนุพลอยและหนุพิม จะได้เงินกี่บาท

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- 1).....
- 2).....
- 3).....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ

2. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

3.แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

-
-
-
-
-

3. นำข้อมูลที่ได้มานำเสนอ เพื่อให้เพื่อนและครูแสดง
ความคิดเห็น

4.5 แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน โครงงาน โดยการอภิปรายหน้าชั้นและจัดป้ายนิเทศ

5.สื่อการเรียนการสอน

5.1 ใบความรู้ที่ 1

5.2 ใบความรู้ที่ 2

6.การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
1. ความรู้ตามสาระการเรียนรู้	- ทำ แบบฝึกกิจกรรม	-แบบฝึกกิจกรรม
2. ความสามารถในการทำโครงงานและนำเสนอ	- ประเมินผลงาน โครงงาน	- แบบประเมินผล งาน โครงงาน
3. คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	- การสังเกต	- แบบสังเกต พฤติกรรม

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ความหมายจุดมุ่งหมายและประเภทของโครงการคณิตศาสตร์

โครงการคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สืบค้น ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์ คิดค้น ซึ่งนักเรียนเป็นผู้คิดหัวเรื่อง จัดหาข้อมูล ทดลองสรุปผล เขียนรายงาน แสดงผลงาน โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้น แนะนำและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

จุดมุ่งหมายของโครงการคณิตศาสตร์

เพื่อให้การทำโครงการคณิตศาสตร์บรรลุตามจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์นั้นจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนและชัดเจน ซึ่งจุดมุ่งหมายของโครงการคณิตศาสตร์ สรุปดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรัก ความสนใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
3. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือออกแบบสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ โดยตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์
4. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
5. เพื่อให้นักเรียนรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
6. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออกพร้อมทั้งได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงานของตนเอง
7. เพื่อพัฒนาความสามารถความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
8. เพื่อส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสนใจและมีความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง ประเภทของโครงการคณิตศาสตร์

โครงการคณิตศาสตร์จำแนกประเภทเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. โครงการคณิตศาสตร์ประเภททดลอง เป็นการศึกษาหาคำตอบของปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยการออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองเพื่อหาคำตอบของปัญหาและเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งขั้นตอนในการทำงานประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมุติฐาน การออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลอง การแปลผลและการสรุปผลการทดลอง
2. โครงการคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ เป็นกิจกรรมการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความรู้มีอยู่หรือที่เป็นอยู่ในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดกระทำ แล้วนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสม
3. โครงการคณิตศาสตร์ประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ เป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมีมาก่อนหรือปรับปรุงอุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์มีอยู่แล้วให้ใช้ได้ที่ดีกว่าเดิมหรืออาจเป็นการเสนอหรือปรับสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง
4. โครงการคณิตศาสตร์ประเภทสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย เป็นโครงการที่ผู้ทำจะต้องเสนอแนวคิดใหม่ ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผลมีหลักการทางคณิตศาสตร์หรือมีทฤษฎีมาสนับสนุน หรือเป็นการอธิบายปรากฏการณ์เก่าในแนวใหม่ อาจเสนอในรูปแบบคำอธิบาย สูตร หรือสมการ โดยมีข้อมูลหรือทฤษฎีสนับสนุน

ขั้นตอนการทำโครงการ

ขั้นตอนที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้เป็นการคิดหาหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการ โดยผู้เรียนต้องตั้งต้นด้วยคำถามที่ว่า จะศึกษาอะไร ทำไมต้องศึกษาเรื่องดังกล่าว สิ่งที่จะนำมากำหนดเป็นหัวข้อเรื่องโครงการจะได้มาจาก ปัญหา คำถาม หรือความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องต่างๆ ของผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นผลจากการที่ผู้เรียนได้อ่านจากหนังสือ เอกสาร บทความ รับฟังความคิดเห็น ฟังจากการบรรยาย การสนทนา หรือจากการได้ไปศึกษาดูงาน ทัศนศึกษา ชมนิทรรศการหรือสังเกตจากปรากฏการณ์ต่างๆรอบข้าง

หัวข้อโครงการต้องเป็นเรื่องที่เฉพาะเจาะจงและชัดเจนว่าโครงการนี้ทำอะไร ควรเน้นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัวหรือมีความคุ้นเคย เป็นเรื่องที่สามารถศึกษา ที่จะทำได้มาซึ่งคำตอบ

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานต่อจากขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำโครงการนี้รวมไปถึงการขอคำปรึกษาหรือข้อมูลรายละเอียดอื่นๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ รวมทั้งการสำรวจวัสดุ - อุปกรณ์ต่างๆ

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการ

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการสร้างแผนที่ความคิด เป็นการนำเอาภาพของงานและภาพความสำเร็จของโครงการ ที่วิเคราะห์ไว้มาจัดทำรายละเอียด เพื่อแสดงแนวคิด แผน และขั้นตอนของการทำโครงการ ซึ่งอาจต้องใช้การระดมสมองถ้าเป็นการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้ผู้ร่วมงาน และผู้เกี่ยวข้องทุกคน ได้มองเห็นภาระงานตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น รวมทั้งได้ทราบถึงบทบาทและระยะเวลาในการดำเนินงาน เมื่อเกิดความชัดเจนแล้วจึงนำมาเขียนเป็นเค้าโครงของโครงการ แล้วนำเสนอที่ปรึกษาโครงการเพื่อขอความเห็นชอบ โดยทั่วไปเค้าโครงของโครงการจะประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ เช่นเดียวกับโครงการ ได้แก่

หัวข้อ/รายการ	รายละเอียดที่ต้องระบุ
1. ชื่อโครงการ	ทำอะไร กับใคร เพื่ออะไร
2. ชื่อผู้ทำโครงการ	ผู้รับผิดชอบโครงการ (อาจเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มก็ได้)
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ	ครู อาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีในท้องถิ่น ผู้ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ควบคุมการทำโครงการของผู้เรียน
4. ระยะเวลาดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน โครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น
5. หลักการและเหตุผล	สภาพปัจจุบันที่เป็นความต้องการ และความคาดหวังที่จะเกิดผล
6. จุดมุ่งหมาย/วัตถุประสงค์	สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการ ทั้งในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ
7. สมมติฐานของการศึกษา	ข้อตกลง/ข้อกำหนด/เงื่อนไข/ข้อคาดเดาเพื่อเป็นไปตามที่กำหนดของโครงการประเภททดลอง ถ้าไม่ใช่โครงการประเภททดลองอาจมีหรือไม่มีสมมติฐานก็ได้
8. ขั้นตอนการดำเนินงาน	กิจกรรมหรือขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ สถานที่
9. ปฏิบัติโครงการ	วัน เวลา และกิจกรรมการดำเนินการต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อ 8 ตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ

หัวข้อ/รายการ	รายละเอียดที่ต้องระบุ
10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ	สภาพของผลที่ต้องการให้เกิด ทั้งที่เป็นผลผลิตกระบวนการและผลกระทบ
11. บรรณานุกรม	ชื่อเอกสารข้อมูล ที่ได้จากแหล่งต่างๆ ที่นำมาใช้ในการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติโครงการ

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานหลังจากที่โครงการได้รับความเห็นชอบจากที่ปรึกษาและได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้จัดทำโครงการต้องลงมือปฏิบัติงานตามแผนงานที่กำหนดไว้ในเค้าโครงของโครงการ ในระหว่างปฏิบัติงานผู้เรียนต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบคำนึงถึงความประหยัด และความปลอดภัยในการทำงาน ตลอดจนคำนึงถึงสภาพแวดล้อมด้วย

ในระหว่างการปฏิบัติงานตามเค้าโครงงานของโครงการ ต้องมีการจดบันทึกข้อมูลต่างๆ ไว้อย่างละเอียดว่า ทำอะไร ได้ผลอย่างไร ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขอย่างไร ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขอย่างไร การบันทึกข้อมูลดังกล่าวนี้ต้องจัดทำอย่างเป็นระบบระเบียบ เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูล สำหรับการปรับปรุงการดำเนินงานในโอกาสต่อไปด้วย

การปฏิบัติกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในขั้นตอนการดำเนินงานในโครงการ ถือว่าเป็นการเรียนรู้เนื้อหา ฝึกทักษะต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การทำโครงการ

ขั้นตอนที่ 5 การเขียนรายงาน

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการสรุปรายงานผลการดำเนินโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุด เพื่อให้ผู้อื่นได้ทราบถึงแนวคิด/วิธีดำเนินงาน ผลที่ได้รับ ตลอดจนข้อสรุปข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับโครงการ

การเขียนรายงาน ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญๆ ของโครงการที่ปฏิบัติไปแล้ว ส่วนประกอบรูปเล่มโครงการคณิตศาสตร์มีดังต่อไปนี้

5.1 หน้าปก ประกอบด้วยชื่อโครงการ ผู้จัดทำโครงการ ระดับชั้น อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา โรงเรียน จังหวัด

5.2 ปกใน หมายถึงสำเนาของปกนอก

5.3 บทคัดย่อ ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ชื่อโครงการ ชื่อผู้จัดทำ ระดับชั้น ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา โรงเรียน จังหวัด ปีการศึกษา

ส่วนที่ 2 บทคัดย่อ บอกรายละเอียดของเรื่องที่ทำในประเด็นหลักที่สำคัญ
อย่างย่อ ได้แก่ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินงาน ผลการศึกษา/ทดลอง

5.4 กิตติกรรมประกาศ กล่าวถึงเบื้องหลังความสำเร็จของงานว่ามีบุคคลใดช่วยเหลือใน
เรื่องใดบ้าง

5.5 คำนำ กล่าวถึงเรื่องที่ทำ และประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น

5.6 สารบัญ ประกอบด้วยสารบัญเรื่อง สารบัญตาราง สารบัญกราฟ สารบัญ
ภาพประกอบ (ถ้ามี)

5.7 ที่มาและความสำคัญของโครงการ หรือหลักการและเหตุผล กล่าวถึง เหตุใด
จึงทำโครงการเรื่องนี้ มีข้อสนใจหรือแรงบันดาลใจอย่างไร หรือกล่าวถึงสภาพปัจจุบันที่เป็นความ
ต้องการและความคาดหวังที่จะให้เกิดผล

5.8 วัตถุประสงค์/จุดมุ่งหมาย หมายถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการ
ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ

5.9 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ในกรณีที่เป็นโครงการประเภททดลอง) เป็น
การทำนายผลล่วงหน้าก่อนทำโครงการโดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม (ถ้า
ไม่ใช่โครงการประเภททดลองอาจมีหรือไม่มีสมมติฐานก็ได้)

5.10 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า หมายถึงกรอบการทำงาน

5.11 เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เขียนเป็นหัวข้อหรือ บทสรุปเนื้อหา
คณิตศาสตร์ที่นำมาใช้อย่างย่อ

5.12 วิธีดำเนินงาน บอกกิจกรรมหรือขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือวัสดุ -
อุปกรณ์ สถานที่ ระยะเวลาที่ปฏิบัติกิจกรรม อาจเขียนเป็นตารางการปฏิบัติงาน ตั้งแต่ขั้นริเริ่ม
ขั้นดำเนินการ ตั้งแต่ต้นจนจบ

5.13 ผลการศึกษา บอกข้อค้นพบหรือการตอบสมมติฐาน ผลที่ได้จากการศึกษา
เขียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ควรนำเสนอเป็นตาราง แผนภูมิ กราฟ หรืออื่นๆให้ดูเข้าใจ
ง่าย

5.14 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา กล่าวสรุปผลที่ได้จากการศึกษา/อภิปรายผล
การศึกษา/ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ/ข้อเสนอแนะ

5.15 เอกสารอ้างอิง/บรรณานุกรม ชื่อเอกสาร ข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่างๆ ที่
นำมาใช้ในการทำโครงการ

5.16 ภาคผนวก ภาพประกอบการทำโครงการ หรือข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนสนับสนุนการทำโครงการ หรือความรู้ที่เป็นเรื่องต่อเนื่อง/สัมพันธ์กับโครงการที่ควรนำมากล่าวไว้เพื่อการขยายความรู้ที่เป็นผลจากการศึกษาหรือค้นคว้าเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 6 การแสดงผลงาน

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการ เป็นการนำเสนอผลการดำเนินงาน โครงการทั้งหมดให้ผู้อื่นได้ทราบ ซึ่งผลผลิตที่ได้จากการดำเนินโครงการประเภทต่างๆ มีลักษณะเป็นเอกสาร รายงาน ชิ้นงาน แบบจำลอง ฯลฯ ตามประเภทของโครงการที่ปฏิบัติ

การแสดงผลงาน ซึ่งเป็นการนำเอาผลการดำเนินงานมาเสนอนี้ สามารถจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ หรือทำเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ การจัดทำเป็นสื่อมัลติมีเดีย และอาจนำเสนอในรูปแบบของการแสดงผลงาน การนำเสนอด้วยวาจา รายงาน และการบรรยาย เป็นต้น

ใบความรู้ที่ 2

องค์ประกอบโครงการ

1. คุณครูที่ปรึกษา โครงการที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่คุณครูที่ปรึกษาก็คือ คุณครูผู้สอน และอาจมีคุณครูท่านอื่นซึ่งมีความถนัดและสนใจในเรื่องที่จักเรียนจัดทำโครงการมาช่วยเป็นที่ปรึกษา เป็นการเตรียมตัวนักเรียนสำหรับทำโครงการที่นักเรียนคิดได้เองอย่างอิสระต่อไป
2. ความเป็นมา ให้กล่าวถึงเหตุผล แรงจูงใจที่ทำให้เกิดความสนใจทำโครงการนี้ขึ้นมา เช่น หลังจากเรียนเนื้อหาเรื่อง ...แล้ว ต้องการหาตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อเสริมความเข้าใจในเรื่องที่เรียนหรืออยากทราบว่าเนื้อหาที่เรียนมีความเกี่ยวข้องกับสิ่งรอบตัวหรือนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไรบ้าง
3. ระยะเวลาดำเนินงาน บอกช่วงเวลา ระยะเวลารวมในการจัดทำโครงการ เป็นส่วนขยายของวิธีดำเนินงาน
4. สรุปและข้อเสนอแนะ เป็นการสรุปสาระสำคัญของผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ควรแยกสรุปเป็นข้อ ๆ นอกจากนี้สามารถเพิ่มเติมสิ่งที่นักเรียนผู้จัดทำได้รับจากการจัดโครงการ ในลักษณะที่เป็นข้อค้นพบ ความรู้ รวมถึงแนวทางที่จะเสนอแนะให้ผู้อื่นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง โจทย์ปัญหา (โครงการระยะที่ 3) เวลา 3 ชั่วโมง
โรงเรียนวัดบึงบัว สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาจะต้องวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาแนวทางในการแสดงวิธีหาคำตอบ โดยจัดให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์แล้วจึงดำเนินการตามขั้นตอน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้
- 2.2 นักเรียนสามารถนำความรู้จากการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
- 2.3 นักเรียนเขียนรายงานและนำเสนอโครงการคณิตศาสตร์

3. สาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและขั้นตอนการหาคำตอบ และขั้นตอนการทำโครงการคณิตศาสตร์

4. กิจกรรมการเรียนรู้

- 4.1 นักเรียนทบทวนความรู้จากใบความรู้ที่ 1 ความหมายจุดมุ่งหมายโครงการ ประเภทของโครงการคณิตศาสตร์ และขั้นตอนการทำโครงการ
- 4.2 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 องค์ประกอบของโครงการ ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติม
- 4.3 นักเรียนเขียนรายงานโครงการให้สมบูรณ์
- 4.4 แต่ละกลุ่มนำเสนอโครงการในรูปแบบการอภิปรายหน้าชั้น การจัดป้ายนิเทศ
- 4.5 เพื่อนและครูช่วยกันเสนอแนะโครงการแต่ละกลุ่ม

5. สื่อการเรียนรู้

- 5.1 ใบความรู้ที่ 1
- 5.3 ใบความรู้ที่ 2

6.การวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
1. ความรู้ตามสาระการเรียนรู้	- ทำแบบฝึกกิจกรรม	- แบบฝึกกิจกรรม
2. ความสามารถในการทำโครงงานและนำเสนอ	- ประเมินผลงาน โครงงาน	- แบบประเมินผล งานโครงงาน
3. คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	- การสังเกต	- แบบสังเกต พฤติกรรม

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ความหมายจุดมุ่งหมายและประเภทของโครงการงานคณิตศาสตร์

โครงการงานคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สืบค้น ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์ คิดค้น ซึ่งนักเรียนเป็นผู้คิดหาเรื่อง จัดหาข้อมูล ทดลองสรุปผล เขียนรายงาน แสดงผลงาน โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้น แนะนำและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

จุดมุ่งหมายของโครงการงานคณิตศาสตร์

เพื่อให้การทำโครงการงานคณิตศาสตร์บรรลุตามจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์นั้นจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนและชัดเจน ซึ่งจุดมุ่งหมายของโครงการงานคณิตศาสตร์ สรุปดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรัก ความสนใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
3. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือออกแบบสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ โดยตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์
4. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
5. เพื่อให้นักเรียนรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
6. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออกพร้อมทั้งได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงานของตนเอง
7. เพื่อพัฒนาความสามารถความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
8. เพื่อส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสนใจและมีความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง ประเภทของโครงการงานคณิตศาสตร์

โครงการงานคณิตศาสตร์จำแนกประเภทเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภททดลอง เป็นการศึกษาหาคำตอบของปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยการออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองเพื่อหาคำตอบของปัญหาและเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งขั้นตอนในการทำงานประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมุติฐาน การออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลอง การแปลผลและการสรุปผลการทดลอง
2. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ เป็นกิจกรรมการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความรู้มีอยู่หรือที่เป็นอยู่ในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดกระทำ แล้วนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสม
3. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ เป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมีมาก่อนหรือปรับปรุงอุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์มีอยู่แล้วให้ใช้ได้ที่ดีกว่าเดิมหรืออาจเป็นการเสนอหรือปรับสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง
4. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย เป็นโครงการที่ผู้ทำจะต้องเสนอแนวคิดใหม่ ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผลมีหลักการทางคณิตศาสตร์หรือมีทฤษฎีมาสนับสนุน หรือเป็นการอธิบายปรากฏการณ์เก่าในแนวใหม่ อาจเสนอในรูปแบบคำอธิบาย สูตร หรือสมการ โดยมีข้อมูลหรือทฤษฎีสนับสนุน

ขั้นตอนการทำโครงการงาน

ขั้นตอนที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้เป็นการคิดหาหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการ โดยผู้เรียนต้องตั้งต้นด้วยคำถามที่ว่า จะศึกษาอะไร ทำไมต้องศึกษาเรื่องดังกล่าว สิ่งที่จะนำมากำหนดเป็นหัวข้อเรื่องโครงการจะได้มาจาก ปัญหา คำถาม หรือความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องต่างๆ ของผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นผลจากการที่ผู้เรียนได้อ่านจากหนังสือ เอกสาร บทความ รับประทานอาหาร ฟังจากการบรรยาย การสนทนา หรือจากการได้ไปศึกษา คู่มือ ทัศนศึกษา ชมนิทรรศการหรือสังเกตจากปรากฏการณ์ต่างๆรอบข้าง

หัวข้อโครงการต้องเป็นเรื่องที่เฉพาะเจาะจงและชัดเจนว่าโครงการนี้ทำอะไร ควรเน้นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัวหรือมีความคุ้นเคย เป็นเรื่องที่สามารถศึกษา ที่จะทำได้มาซึ่งคำตอบ

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานต่อจากขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำโครงการนี้รวมไปถึงการขอคำปรึกษาหรือข้อมูลรายละเอียดอื่นๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ รวมทั้งการสำรวจวัสดุ - อุปกรณ์ต่างๆ

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการ

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการสร้างแผนที่ความคิด เป็นการนำเอาภาพของงานและภาพความสำเร็จของโครงการ ที่วิเคราะห์ไว้มาจัดทำรายละเอียด เพื่อแสดงแนวคิด แผน และขั้นตอนของการทำโครงการ ซึ่งอาจต้องใช้การระดมสมองถ้าเป็นการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้ผู้ร่วมงาน และผู้เกี่ยวข้องทุกคน ได้มองเห็นภาระงานตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น รวมทั้งได้ทราบถึงบทบาทและระยะเวลาในการดำเนินงาน เมื่อเกิดความชัดเจนแล้วจึงนำมาเขียนเป็นเค้าโครงของโครงการ แล้วนำเสนอที่ปรึกษาโครงการเพื่อขอความเห็นชอบ โดยทั่วไปเค้าโครงของโครงการจะประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ เช่นเดียวกับ โครงการ ได้แก่

หัวข้อ/รายการ	รายละเอียดที่ต้องระบุ
1. ชื่อโครงการ	ทำอะไร กับใคร เพื่ออะไร
2. ชื่อผู้ทำโครงการ	ผู้รับผิดชอบโครงการ (อาจเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มก็ได้)
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ	ครู อาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีในท้องถิ่น ผู้ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ควบคุมการทำโครงการของผู้เรียน
4. ระยะเวลาดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงานโครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น
5. หลักการและเหตุผล	สภาพปัจจุบันที่เป็นความต้องการ และความคาดหวังที่จะเกิดผล
6. จุดมุ่งหมาย/วัตถุประสงค์	สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการ ทั้งในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ
7. สมมติฐานของการศึกษา	ข้อตกลง/ข้อกำหนด/เงื่อนไข/ข้อคาดเดา/เพื่อเป็นไปตามที่กำหนดของโครงการประเภททดลอง ถ้าไม่ใช่โครงการประเภททดลองอาจมีหรือไม่มีสมมติฐานก็ได้
8. ขั้นตอนการดำเนินงาน	กิจกรรมหรือขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ สถานที่
9. ปฏิบัติโครงการ	วัน เวลา และกิจกรรมการดำเนินการต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อ 8 ตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ

หัวข้อ/รายการ	รายละเอียดที่ต้องระบุ
10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ	สภาพของผลที่ต้องการให้เกิด ทั้งที่เป็นผลผลิตกระบวนการและผลกระทบ
11. บรรณานุกรม	ชื่อเอกสารข้อมูล ที่ได้จากแหล่งต่างๆที่นำมาใช้ในการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติโครงการ

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินงานหลังจากที่โครงการได้รับความเห็นชอบจากที่ปรึกษาและได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้จัดทำโครงการต้องลงมือปฏิบัติงานตามแผนงานที่กำหนดไว้ในเค้าโครงของโครงการ ในระหว่างปฏิบัติงานผู้เรียนต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบคำนึงถึงความประหยัด และความปลอดภัยในการทำงาน ตลอดจนคำนึงถึงสภาพแวดล้อมด้วย

ในระหว่างการปฏิบัติงานตามเค้าโครงงานของโครงการ ต้องมีการจดบันทึกข้อมูลต่างๆไว้อย่างละเอียดว่า ทำอะไร ได้ผลอย่างไร ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขอย่างไร ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขอย่างไร การบันทึกข้อมูลดังกล่าวนี้ต้องจัดทำอย่างเป็นระบบระเบียบ เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูล สำหรับการปรับปรุงการดำเนินงานในโอกาสต่อไปด้วย

การปฏิบัติกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในขั้นตอนการดำเนินงานในโครงการ ถือว่าเป็นการเรียนรู้เนื้อหา ฝึกทักษะต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การทำโครงการ

ขั้นตอนที่ 5 การเขียนรายงาน

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นการสรุปรายงานผลการดำเนินโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด เพื่อให้ผู้อื่นได้ทราบถึงแนวคิด/วิธีดำเนินงาน ผลที่ได้รับ ตลอดจนข้อสรุปข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับโครงการ

การเขียนรายงาน ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย กระชับ ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญของโครงการที่ปฏิบัติไปแล้ว ส่วนประกอบรูปแบบโครงการคณิตศาสตร์มีดังต่อไปนี้

5.1 หน้าปก ประกอบด้วยชื่อโครงการ ผู้จัดทำโครงการ ระดับชั้น อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา โรงเรียน จังหวัด

5.2 ปกใน หมายถึงสำเนาของปกนอก

5.3 บทคัดย่อ ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ชื่อโครงการ ชื่อผู้จัดทำ ระดับชั้น ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา โรงเรียน จังหวัด ปีการศึกษา

ส่วนที่ 2 บทคัดย่อ บอกรายละเอียดของเรื่องที่ทำในประเด็นหลักที่สำคัญ
อย่างย่อ ได้แก่ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินงาน ผลการศึกษา/ทดลอง

5.4 กิตติกรรมประกาศ กล่าวถึงเบื้องหลังความสำเร็จของงานว่ามีบุคคลใดช่วยเหลือใน
เรื่องใดบ้าง

5.5 คำนำ กล่าวถึงเรื่องที่ทำ และประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น

5.6 สารบัญ ประกอบด้วยสารบัญเรื่อง สารบัญตาราง สารบัญกราฟ สารบัญ
ภาพประกอบ (ถ้ามี)

5.7 ที่มาและความสำคัญของโครงการ หรือหลักการและเหตุผล กล่าวถึง เหตุใด
จึงทำโครงการเรื่องนี้ มีข้อสนใจหรือแรงบันดาลใจอย่างไร หรือกล่าวถึงสภาพปัจจุบันที่เป็นความ
ต้องการและความคาดหวังที่จะให้เกิดผล

5.8 วัตถุประสงค์/จุดมุ่งหมาย หมายถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดโครงการ
ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ

5.9 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ในกรณีที่เป็นโครงการประเภททดลอง) เป็น
การทำนายผลล่วงหน้าก่อนทำโครงการโดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม (ถ้า
ไม่ใช่โครงการประเภททดลองอาจมีหรือไม่มีสมมติฐานก็ได้)

5.10 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า หมายถึงกรอบการทำงาน

5.11 เนื้อหาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เขียนเป็นหัวข้อหรือ บทสรุปเนื้อหา
ทฤษฎีที่นำมาใช้อย่างย่อ

5.12 วิธีดำเนินงาน บอกกิจกรรมหรือขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือวัสดุ –
อุปกรณ์ สถานที่ ระยะเวลาที่ปฏิบัติกิจกรรม อาจเขียนเป็นตารางการปฏิบัติงาน ตั้งแต่ขั้นริเริ่ม
ขั้นดำเนินการ ตั้งแต่ต้นจนจบ

5.13 ผลการศึกษา บอกข้อค้นพบหรือการตอบสมมติฐาน ผลที่ได้จากการศึกษา
เขียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ควรนำเสนอเป็นตาราง แผนภูมิ กราฟ หรืออื่นๆให้ดูเข้าใจ
ง่าย

5.14 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา กล่าวสรุปผลที่ได้จากการศึกษา/อภิปรายผล
การศึกษา/ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ/ข้อเสนอแนะ

5.15 เอกสารอ้างอิง/บรรณานุกรม ชื่อเอกสาร ข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่างๆ ที่
นำมาใช้ในการทำโครงการ

5.16 ภาคผนวก ภาพประกอบการทำโครงการ หรือข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนสนับสนุนการทำโครงการ หรือความรู้ที่เป็นเรื่องต่อเนื่อง/สัมพันธ์กับโครงการที่ควรนำมา กล่าวไว้เพื่อการขยายความรู้ที่เป็นผลจากการศึกษาหรือค้นคว้าเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 6 การแสดงผลงาน

การดำเนินงานตามขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการ เป็นการนำเสนอผลการดำเนินงานโครงการทั้งหมดให้ผู้อื่นได้ทราบ ซึ่งผลผลิตที่ได้จากการดำเนินโครงการประเภทต่างๆ มีลักษณะเป็นเอกสาร รายงาน ชิ้นงาน แบบจำลอง ฯลฯ ตามประเภทของโครงการที่ปฏิบัติ

การแสดงผลงาน ซึ่งเป็นการนำเอาผลการดำเนินงานมาเสนอนี้ สามารถจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ หรือทำเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ การจัดทำเป็นสื่อมัลติมีเดีย และอาจนำเสนอในรูปแบบของการแสดงผลงาน การนำเสนอด้วยวาจา รายงาน และการบรรยาย เป็นต้น

ใบความรู้ที่ 2

องค์ประกอบโครงการ

1. คุณครูที่ปรึกษา โครงการที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่คุณครูที่ปรึกษาคือ คุณครูผู้สอน และอาจมีคุณครูท่านอื่นซึ่งมีความถนัดและสนใจในเรื่องที่จักเรียนจัดทำโครงการมา ช่วยเป็นที่ปรึกษา เป็นการเตรียมตัวนักเรียนสำหรับทำโครงการที่นักเรียนคิดได้เองอย่างอิสระต่อไป
2. ความเป็นมา ให้กล่าวถึงเหตุผล แรงจูงใจที่ทำให้เกิดความสนใจทำโครงการนี้ขึ้นมา เช่น หลังจากเรียนเนื้อหาเรื่อง ...แล้ว ต้องการหาตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อเสริมความเข้าใจในเรื่องที่เรียนหรืออยากทราบว่าเนื้อหาที่เรียนมีความเกี่ยวข้องกับสิ่งรอบตัวหรือนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไรบ้าง
3. ระยะเวลาดำเนินงาน บอกช่วงเวลา ระยะเวลารวมในการจัดทำโครงการ เป็นส่วนขยายของวิธีดำเนินงาน
4. สรุปและข้อเสนอแนะ เป็นการสรุปสาระสำคัญของผลการดำเนินงานที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ควรแยกสรุปเป็นข้อ ๆ นอกจากนี้สามารถเพิ่มเติมสิ่งที่นักเรียนผู้จัดทำได้รับการจัดโครงการ ในลักษณะที่เป็นข้อค้นพบ ความรู้ รวมถึงแนวทางที่จะเสนอแนะให้ผู้อื่นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

กลุ่มที่.....

ผู้ประเมิน ครูผู้สอน นักเรียน

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

รายการ	คุณภาพการปฏิบัติ			
	3	2	1	0
1. การวางแผนในการทำงานร่วมกัน				
2. การมอบหมายงานในกลุ่ม				
3. การร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม				
4. การปฏิบัติงานตามแผนและขั้นตอน				
5. ผลงานสำเร็จตามขั้นตอน				
6. คุณภาพของผลงาน				
รวมคะแนน				
ระดับคุณภาพ				

เกณฑ์การให้คะแนนคุณภาพการปฏิบัติ

พฤติกรรมหรือผลงานปรากฏชัดเจน	ได้ 3 คะแนน
พฤติกรรมหรือผลงานปรากฏค่อนข้างชัดเจน	ได้ 2 คะแนน
พฤติกรรมหรือผลงานปรากฏบ้างเล็กน้อย	ได้ 1 คะแนน
ไม่ได้ปฏิบัติ ไม่มีผลงาน	ได้ 0 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน 16 – 18	ระดับคุณภาพ	3 ดีมาก
ช่วงคะแนน 11 – 15	ระดับคุณภาพ	2 ดี
ช่วงคะแนน 6 – 10	ระดับคุณภาพ	1 พอใช้
ช่วงคะแนน 0 – 5	ระดับคุณภาพ	0 ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ที่	ชื่อ - สกุล	ระดับคุณภาพการปฏิบัติ															รวม	ระดับ คุณภาพ								
		ฟังด้วย ความ ตั้งใจ			ขอ คำแนะนำ จากครู			ตอบ คำถามใน ชั้นเรียน			ตั้งใจ ทำงาน จนสำเร็จ			งานเสร็จ ทันเวลา												
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1										

เกณฑ์การให้ระดับคะแนน

- ระดับ 1 ระดับการปฏิบัติหรือผลสำเร็จน้อย
- ระดับ 2 ระดับการปฏิบัติหรือผลสำเร็จปานกลาง
- ระดับ 3 ระดับการปฏิบัติหรือผลสำเร็จมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

- ช่วงคะแนน 12 – 15 ระดับคุณภาพ 3 ดี
- ช่วงคะแนน 8 – 11 ระดับคุณภาพ 2 พอใช้
- ช่วงคะแนน 5 – 8 ระดับคุณภาพ 1 ปรับปรุง

ภาคผนวก ก

เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางก่อนเรียน – หลังเรียน
- แบบประเมินผลงาน โครงการคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียน – หลังเรียน
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ตอน

ตอนที่ 1 มีจำนวน 20 ข้อ คะแนน 20 คะแนน

ตอนที่ 2 มีจำนวน 2 ข้อ คะแนน 10 คะแนน

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนกากบาทหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- | | |
|---|--|
| <p>1. เลี้ยงเป็ดไว้ 3,650 ตัว ขายไป 1,900 ตัว จะเหลือเป็ดกี่ตัว</p> <p>ก. 1,000 ตัว</p> <p>ข. 1,500 ตัว</p> <p>ค. 1,750 ตัว</p> <p>ง. 1,850 ตัว</p> <p>2. มีเงิน 2,700 บาท ขายของได้อีก 1,440 บาท</p> <p>ก. 1,100 บาท</p> <p>ข. 1,260 บาท</p> <p>ค. 2,440 บาท</p> <p>ง. 2,540 บาท</p> <p>3. ซื้อกระโปรงราคา 125 บาท เสื้อราคา 199 บาท และกระเป๋านักเรียนราคา 118 บาท ถ้าให้ธนบัตรใบละ 500 บาท จะได้รับเงินทอนเท่าไร</p> <p>ก. 58 บาท</p> <p>ข. 62 บาท</p> <p>ค. 68 บาท</p> <p>ง. 72 บาท</p> | <p>4. ด้อยมีรายได้ 480 บาท แต่น้อยกว่าทราย อยู่ 185 บาท ทรายมีรายได้เท่าไร</p> <p>ก. 295 บาท</p> <p>ข. 395 บาท</p> <p>ค. 665 บาท</p> <p>ง. 950 บาท</p> <p>5. มีองุ่น 24 กอง กองละ 12 ผล นำมา จัดเป็นถุง ถุงละ 8 ผล ได้กี่ถุง</p> <p>ก. 36 ถุง</p> <p>ข. 37 ถุง</p> <p>ค. 288 ถุง</p> <p>ง. 290 ถุง</p> <p>6. ขายมังคุดได้เงิน 1,540 บาท ขายฝรั่งได้ เงินมากกว่าขายมังคุด 2,710 บาท ขาย ฝรั่งได้เงินเท่าไร (จากโจทย์หาคำตอบ โดยวิธีใด)</p> <p>ก. วิธีบวก</p> <p>ข. วิธีลบ</p> <p>ค. วิธีคูณ</p> <p>ง. วิธีหาร</p> |
|---|--|

7. มีส้มโอ 367 ผล ให้นำไปขาย 100 ผล
ที่เหลือขายไปผลละ 45 บาท จะได้เงิน
จากส้มโอที่เหลือกี่บาท (ประโยค
สัญลักษณ์คือ)
- ก. $(367 + 100) \times 45 = \square$
ข. $(367 - 100) \times 45 = \square$
ค. $(367 - 100) + 45 = \square$
ง. $(367 - 100) - 45 = \square$
8. มีกระดุม 950 เม็ด ตีคี่ 5 ตัว ตัวละ
7 เม็ด จะต้องใช้กระดุมเท่าไร
- ก. 30 เม็ด
ข. 35 เม็ด
ค. 915 เม็ด
ง. 955 เม็ด
9. นำส้มคั้นแก้วหนึ่ง ใช้ส้ม 5 ผล ถ้า
ต้องการน้ำส้ม 120 แก้ว จะต้องใช้ส้มกี่ผล
- ก. 125 ผล
ข. 200 ผล
ค. 300 ผล
ง. 600 ผล
10. ซื้อไก่มา กิโลกรัมละ 125 บาท จำนวน
3 กิโลกรัม ซื้อผักบุ้งราคา กิโลกรัมละ
18 บาท จำนวน 2 กิโลกรัม จะต้อง
จ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร (เขียนเป็นประโยค
สัญลักษณ์ได้อย่างไร)
- ก. $(125 \times 3) + (18 \times 2) = \square$
ข. $(125 + 3) + (18 + 2) = \square$
ค. $(125 + 3) - (18 + 2) = \square$
ง. $(125 \times 3) \times (18 \times 2) = \square$
11. ขายทุเรียน 15 ผล ราคาผลละ 40 บาท
แล้วนำเงินไปซื้อผ้าขนหนูได้ 6 โหลครั้ง
ผ้าขนหนูราคาผืนละเท่าไร (เขียนเป็น
ประโยคสัญลักษณ์)
- ก. $(15 \times 40) \div 6 = \square$
ข. $(15 \times 40) \div 12 = \square$
ค. $(15 \times 40) \div 18 = \square$
ง. $(15 \times 40) + 18 = \square$
12. ขายปลา กิโลกรัมละ 190 บาท ขายไป 8
กิโลกรัมแล้วนำเงินไปซื้อกางเกงได้ 5
ตัว กางเกงราคา ตัวละเท่าไร
- ก. 182 บาท
ข. 185 บาท
ค. 300 บาท
ง. 304 บาท
13. นมสด 1,250 มิลลิลิตร นำไปบรรจุกล่อง
กล่องละ เท่ากัน ได้ 5 กล่อง แต่ละกล่อง
มีนมสดอยู่เท่าใด
- ก. 150 มิลลิลิตร
ข. 200 มิลลิลิตร
ค. 250 มิลลิลิตร
ง. 350 มิลลิลิตร
14. กระดาษหนึ่งห่อมี 480 แผ่น กระดาษ 6
ห่อ มีกระดาษทั้งหมดกี่แผ่น
- ก. 780 แผ่น
ข. 880 แผ่น
ค. 1,880 แผ่น
ง. 2,880 แผ่น

15. $(2,784 + 492) - 1,135 = \square$ เขียนเป็น
โจทย์ปัญหาได้อย่างไร
- ก. ฉันเก็บเงินได้ 2,784 บาท พ่อให้อีก
492 บาทไปซื้อกระเป๋า 1,135 บาท
ฉันเหลือเงินเท่าไร
- ข. วันแรกขายทุเรียนได้ 2,784 ผล วันที่
สองขายได้ 492 ผล วันที่สามขายได้
1,135 ผลรวมสามวันขายทุเรียนได้
กี่ผล
- ค. พ่อมีเงิน 2,784 บาทซื้อหนังสือไป
492 บาทซื้อรองเท้า 1,135 บาทพ่อ
เหลือเงินกี่บาท
- ง. นิดมีเงินอยู่ 2,784 บาท ซื้อพัดลม
492 บาท แม่ให้อีก 1,135 บาท
เวลานี้นิดมีเงินเท่าไร
16. ในการไปทัศนศึกษามีนักเรียนไป 10 คน
ต้องเสียค่าใช้จ่าย 550 บาท แต่วันที่
เดินทางจริงมีนักเรียนมาร่วม 12 คน เสีย
ค่าใช้จ่ายเป็นเงินเท่าไร
- ก. 540 บาท
- ข. 600 บาท
- ค. 640 บาท
- ง. 660 บาท
17. ชายมะม่วง 130 กิโลกรัม กิโลกรัมละ
10 บาท แล้วนำเงินไปซื้อมังคุด กิโลกรัม
ละ 20 บาท จะซื้อมังคุดได้กี่กิโลกรัม
- ก. 64 กิโลกรัม
- ข. 65 กิโลกรัม
- ค. 130 กิโลกรัม
- ง. 1,300 กิโลกรัม
18. มีเงิน 1,000 บาท ซื้อเสื้อราคาตัวละ 180
บาท จำนวน 2 ตัว จะเหลือเงินเท่าไร
- ก. 360 บาท
- ข. 460 บาท
- ค. 640 บาท
- ง. 740 บาท
19. ซื้องุ่นมาราคากิโลกรัมละ 35 บาท
จำนวน 20 กิโลกรัม ขายงุ่นไป
กิโลกรัมละ 60 บาท จะได้อะไรทั้งหมด
เท่าไร
- ก. 500 บาท
- ข. 560 บาท
- ค. 600 บาท
- ง. 700 บาท
20. คุณแม่ซื้อปลาสด ราคา กิโลกรัมละ 160
บาท ซื้อ 3 กิโลกรัม ซื้อกุ้งเป็นเงิน 208
บาท จะต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร
- ก. 480 บาท
- ข. 498 บาท
- ค. 688 บาท
- ง. 700 บาท

เฉลย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียน – หลังเรียน
เรื่อง ใจหายปัญหาคณิตศาสตร์

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

ตอนที่ 2 มีจำนวน 2 ข้อ ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ

ข้อ 1) คุณแม่ซื้อโต๊ะราคา 2,900 บาท เก้าอี้ถูกกว่าโต๊ะ 880 บาท ซื้อโต๊ะและเก้าอี้จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1).....

2).....

3).....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ

.....

2. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

.....

3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

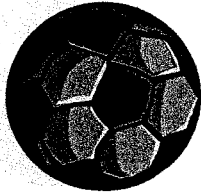
.....

.....

.....

.....

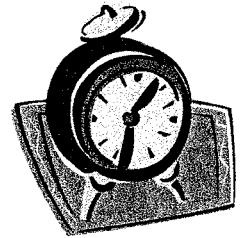
ข้อที่ 2) จากรูปภาพที่กำหนดให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาและวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีทำ



ฟุตบอล ราคาลูกละ
280 บาท



แอปเปิ้ล ราคาลูกละ
9 บาท



นาฬิกา เรือนละ
150 บาท

โจทย์ปัญหา.....
.....

1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1).....

2).....

3).....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ

2. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

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

เกณฑ์การประเมินผลกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา (ใบงาน)

หัวข้อ	คะแนน	ตัวชี้วัด
1. การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา(3 คะแนน)	3	ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ครบถ้วนสมบูรณ์สะกดคำใช้ภาษาและใช้วิธีใดในการหาคำตอบได้ถูกต้อง
	2	ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ครบถูกต้องสะกดผิดไม่เกิน 2 คำใช้ภาษาได้และใช้วิธีใดในการหาคำตอบได้ถูกต้อง
	1	ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ครบถ้วนสะกดผิดตั้งแต่ 3 คำขึ้นไป ใช้ภาษาไม่ถูกต้องและใช้วิธีใดในการหาคำตอบได้ถูกต้อง
	0	ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ครบถ้วนและไม่ถูกต้องสะกดคำผิดตั้งแต่ 5 คำ ใช้ภาษาไม่ถูกต้องและใช้วิธีใดในการหาคำตอบได้ถูกต้อง
2. การเขียนประโยคสัญลักษณ์(3 คะแนน)	3	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง
	2	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้องแต่ไม่ใส่เครื่องหมายเท่ากับ(=)
	1	เขียนประโยคสัญลักษณ์ผิดแต่มีเครื่องหมาย + , - , × , ÷
	0	ไม่เขียนประโยคสัญลักษณ์
3. แสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาและหาผลลัพธ์ (4 คะแนน)	4	เขียนคำอธิบายชัดเจนแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้องตามขั้นตอนและผลลัพธ์ถูกต้อง
	3	ไม่เขียนคำอธิบายแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้องและผลลัพธ์ถูกต้อง
	2	เขียนคำอธิบายหรือไม่เขียนคำอธิบายแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาไม่ตามขั้นตอนมีข้อผิดพลาดในการคำนวณบางตอนและผลลัพธ์ผิด
	1	แสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาผิดไม่ตามขั้นตอนและผลลัพธ์ผิด
0	ไม่แสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาและผลลัพธ์ผิด	

เกณฑ์การประเมินผลกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาข้อสอบอัตนัย

หัวข้อ	คะแนน	ตัวชี้วัด
1. การเขียนโจทย์ปัญหา (3 คะแนน)	3	ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้เขียนโจทย์ปัญหาได้ครบถ้วนถูกต้อง สะกดคำถูกต้องและใช้ภาษาได้ถูกต้อง
	2	ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้เขียนโจทย์ปัญหาได้ครบถ้วนถูกต้อง สะกดผิดไม่เกิน 2 คำ และใช้ภาษาได้ถูกต้อง
	1	ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้เขียนโจทย์ปัญหาได้ครบถ้วนถูกต้องสะกดผิดไม่เกิน 2 คำ และใช้ภาษาได้ถูกต้อง
	0	ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้เขียนโจทย์ปัญหาไม่ครบถ้วนและไม่ถูกต้องสะกดคำผิดตั้งแต่ 5 คำ และใช้ภาษาไม่ถูกต้อง
2. การเขียนประโยคสัญลักษณ์(3 คะแนน)	3	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง
	2	เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้องแต่ไม่ได้ใส่เครื่องหมายเท่ากับ(=)
	1	เขียนประโยคสัญลักษณ์ผิดแต่มีเครื่องหมาย + , - , × , ÷
	0	ไม่เขียนประโยคสัญลักษณ์
3. แสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาและหาผลลัพธ์ (4 คะแนน)	4	เขียนคำอธิบายชัดเจนแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้องตามขั้นตอนและผลลัพธ์ถูกต้อง
	3	ไม่เขียนคำอธิบายแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้องและผลลัพธ์ถูกต้อง
	2	เขียนคำอธิบายหรือไม่เขียนคำอธิบายแสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาไม่ตามขั้นตอนมีข้อผิดพลาดในการคำนวณบางตอนและผลลัพธ์ผิด
	1	แสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาผิดไม่ตามขั้นตอนและผลลัพธ์ผิด
	0	ไม่แสดงกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาและผลลัพธ์ผิด

แบบประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์

ชื่อโครงการ.....

ชื่อกลุ่ม.....

คำชี้แจง 1. ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง หน้ารายการประเมิน

1. ให้สรุปผลการประเมินเป็นระดับคุณภาพตามเกณฑ์

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1	<p>ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ</p> <p><input type="checkbox"/> 1. การใช้ศัพท์เทคนิคได้ถูกต้องและเหมาะสม</p> <p><input type="checkbox"/> 2. การใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ถูกต้องเหมาะสม</p> <p><input type="checkbox"/> 3. มีความเข้าใจในหลักการสำคัญของเรื่องที่ทำ</p> <p><input type="checkbox"/> 4. การค้นหาเอกสารอ้างอิงถูกต้องเหมาะสม</p> <p><input type="checkbox"/> 5. การได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการทำโครงการ</p>					
2	<p>การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้แก้ปัญหาทางการศึกษา</p> <p><input type="checkbox"/> 1. การสังเกตที่นำมาสู่ปัญหา</p> <p><input type="checkbox"/> 2. มีการศึกษาค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ</p> <p><input type="checkbox"/> 3. วิเคราะห์ข้อมูลถูกต้องและเหมาะสม</p> <p><input type="checkbox"/> 4. การวัดและการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ กระทำได้ครบ เครื่องมือที่เลือกใช้เหมาะสม</p> <p><input type="checkbox"/> 5. การแปลความหมายและการสรุปผลมีความสอดคล้อง กับผลที่ได้</p>					
3	<p>ความคิดสร้างสรรค์</p> <p><input type="checkbox"/> 1. ปัญหาหรือเรื่องที่ทำมีความสำคัญและมีความแปลกใหม่</p> <p><input type="checkbox"/> 2. ได้มีการคิดเปลี่ยนแปลงเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมแนวความคิดที่ แปลกใหม่ลงไป ในโครงการทำมากน้อยเพียงใด</p> <p><input type="checkbox"/> 3. มีการคิดและใช้วิธีการใหม่ ๆ แปลก ในการควบคุมหรือ วัดตัวแปรหรือเก็บรวบรวมข้อมูล</p> <p><input type="checkbox"/> 4. การเลือกและนำวัสดุอุปกรณ์มาใช้ให้เกิดประโยชน์</p>					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
	<input type="checkbox"/> 5. ความสามารถในการเสนอแนะประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ					
4	การเขียนรายงาน <input type="checkbox"/> 1. ความถูกต้องของแบบฟอร์ม <input type="checkbox"/> 2. เสนอสาระในแต่ละหัวข้อถูกต้อง ชัดเจน รัดกุม สละสลวย <input type="checkbox"/> 3. การแสดงหลักฐานการบันทึกข้อมูลอย่างเพียงพอ <input type="checkbox"/> 4. การออกแบบนำเสนอข้อมูล ชัดเจน รัดกุมเหมาะสม <input type="checkbox"/> 5. การอภิปรายผลอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์					
5	การจัดแสดงโครงการและการอภิปรายปากเปล่า <input type="checkbox"/> 1. การจัดแสดงโครงการได้น่าสนใจ <input type="checkbox"/> 2. การเขียนคำอธิบายในแผ่นโปสเตอร์ชัดเจน <input type="checkbox"/> 3. การจัดแสดงวัสดุอุปกรณ์ครบถ้วน <input type="checkbox"/> 4. การอภิปรายชัดเจนและใช้ภาษาได้ถูกต้อง <input type="checkbox"/> 5. การตอบคำถามถูกต้องและคล่องแคล่ว					
รวมคะแนน (25)						
ระดับคุณภาพ						

เกณฑ์การให้คะแนน

- ช่วงคะแนน 1 - 5 อยู่ในระดับต้องปรับปรุง
 ช่วงคะแนน 6 - 10 อยู่ในระดับพอใช้
 ช่วงคะแนน 11 - 15 อยู่ในระดับดี
 ช่วงคะแนน 16 - 20 อยู่ในระดับดีมาก
 ช่วงคะแนน 21 - 25 อยู่ในระดับดีเยี่ยม

เกณฑ์การประเมินผลงาน

ดีเยี่ยม	หมายถึง	มีคุณสมบัติครบทุกข้อ
ดีมาก	หมายถึง	ขาดคุณสมบัติเพียง 1 ข้อ
ดี	หมายถึง	ขาดคุณสมบัติเพียง 2 ข้อ
พอใช้	หมายถึง	ขาดคุณสมบัติเพียง 3 ข้อ
ต้องปรับปรุง	หมายถึง	ขาดคุณสมบัติ 4 ข้อขึ้นไป

เกณฑ์การแปลความหมายดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51 - 5.00	โครงการอยู่ในระดับดีเยี่ยม
คะแนนเฉลี่ย	3.51 - 4.50	โครงการอยู่ในระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51 - 3.50	โครงการอยู่ในระดับดี
คะแนนเฉลี่ย	1.51 - 2.50	โครงการอยู่ในระดับพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.50	โครงการอยู่ในระดับปรับปรุง

ภาคผนวก ง

คุณภาพเครื่องมือ

ตารางที่ 1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้

ที่	ประเด็นการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	1.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
	1.2 มีความชัดเจนสามารถนำไป วัดและประเมินผลได้	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
2	เนื้อหาสาระ					
	2.1 เนื้อหาตรงตามหลักสูตร	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
	2.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
	2.3 ใ้ความรู้สอดคล้องกับเนื้อหา	1	0	1	0.67	มีความสอดคล้อง
	2.4 ใ้งานมีความสอดคล้องกับ เนื้อหา	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
2.5 มีความเหมาะสมกับเวลา	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง	
3.	กิจกรรมการเรียนรู้					
	3.1 กิจกรรมสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1	0	1	0.67	มีความสอดคล้อง
	3.2 เนื้อหาของกิจกรรมมีความ ถูกต้องและเหมาะสมกับผู้เรียน	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
	3.3 กิจกรรมครอบคลุมสาระการ เรียนรู้	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
	3.4 ระยะเวลาเหมาะสมกับกิจกรรม	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
	3.5 กิจกรรมมีความหลากหลาย เหมาะสมกับผู้เรียน	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
	3.6 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จัก ค้นคว้าด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
3.7 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนสรุป ความรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง	

ที่	ประเด็นการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
4	สื่อการเรียนการสอน					
	4.1 เหมาะสมกับเนื้อหา	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
	4.2 มีความสอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนการสอน	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
	4.3 ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ อย่างเป็นรูปธรรม	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
	4.4 ช่วยกระตุ้นความสนใจของ ผู้เรียน	1	0	1	0.67	มีความสอดคล้อง
4.5 เหมาะสมกับผู้เรียน	1	0	1	0.67	มีความสอดคล้อง	
5	การวัดและประเมินผล					
	5.1 ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
	5.2 เครื่องมือวัดชัดเจนทำให้รู้ว่า นักเรียนบรรลุจุดประสงค์	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
	5.3 มีการประเมินคุณภาพของผลงาน ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
	5.4 มีการประเมินพฤติกรรมผู้เรียน ตามสภาพจริง	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
5.5 ใช้เครื่องมือวัดได้อย่างเหมาะสม	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง	

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
2	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
3	1	0	1	0.67	มีความสอดคล้อง
4	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
5	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
6	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
7	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
8	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
9	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
10	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
11	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
12	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
13	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
14	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
15	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
16	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
17	1	1	0	0.67	มีความสอดคล้อง
18	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
19	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
20	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 3 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ก่อนเรียน - หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	P	r
1	0.89	0.21
2	0.75	0.50
3	0.61	0.79
4	0.64	0.29
5	0.61	0.50
6	0.54	0.50
7	0.43	0.71
8	0.57	0.71
9	0.54	0.93
10	0.46	0.64
11	0.21	0.29
12	0.39	0.64
13	0.46	0.79
14	0.50	0.71
15	0.61	0.64
16	0.32	0.36
17	0.43	0.57
18	0.39	0.64
19	0.25	0.50
20	0.36	0.43

ตารางที่ 4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินผลงานโครงการคณิตศาสตร์

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
2	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
3	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
4	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
5	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน – หลังเรียน (แบบอ้อม)

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง
2	1	1	1	1.00	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 6 ผลจากแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับพฤติกรรม
1. ฟังด้วยความตั้งใจ	2.84	0.37	อยู่ในระดับดี
2. ขอคำแนะนำจากครู	2.92	0.27	อยู่ในระดับดี
3. ตอบคำถามในชั้นเรียน	2.82	0.39	อยู่ในระดับดี
4. ตั้งใจทำงานจนสำเร็จ	2.89	0.31	อยู่ในระดับดี
5. งานเสร็จทันเวลา	2.87	0.34	อยู่ในระดับดี
รวม	2.87	0.05	อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 7 ผลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับพฤติกรรม
1. การวางแผนในการทำงานร่วมกัน	2.40	0.55	อยู่ในระดับพอใช้
2. การมอบหมายงานในกลุ่ม	2.40	0.55	อยู่ในระดับพอใช้
3. การร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม	2.80	0.45	อยู่ในระดับดี
4. การปฏิบัติงานตามแผนและขั้นตอน	2.80	0.45	อยู่ในระดับดี
5. ผลงานสำเร็จตามขั้นตอน	2.20	0.45	อยู่ในระดับพอใช้
6. คุณภาพของผลงาน	2.80	0.55	อยู่ในระดับดี
รวม	2.57	0.05	อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 8 ผลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับพฤติกรรม
ด้านเนื้อหา			
1. ความถูกต้อง	2.21	0.41	อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
2. ความเหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถของนักเรียน	2.95	0.23	อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก
3. ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	2.97	0.16	อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก
รวม	2.71	0.13	อยู่ในระดับมาก
ด้านกระบวนการทำงาน			
4. นักเรียนวางแผนการทำงานอย่างเป็น ระบบ	2.21	0.41	อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
5. นักเรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้	2.08	0.27	อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
6. นักเรียนมีความรับผิดชอบงานกลุ่ม	2.92	0.27	อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก
7. นักเรียนได้ร่วมมือกันจากการทำงานกลุ่ม	2.89	0.31	อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก
8. นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น	2.92	0.27	อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก
9. ฝึกความเป็นผู้นำ	2.95	0.23	อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับพฤติกรรม
ด้านกระบวนการทำงาน (ต่อ)			
10. นักเรียนส่งงานทันเวลาที่กำหนด	2.89	0.31	อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก
11. นักเรียนทำงานได้ทันเวลาที่กำหนด	2.89	0.31	อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก
ด้านกระบวนการทำงาน			
12. ความเหมาะสมในเรื่องเวลา	2.21	0.41	อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
รวม	2.66	0.06	อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก
ด้านการนำเสนอโครงการ			
13. รูปแบบเหมาะสม	2.18	0.39	อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
14. สื่อความหมายได้ชัดเจน	2.42	0.37	อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
15. ข้อมูลสมบูรณ์	2.26	0.45	อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
16. การรายงานได้ข้อมูลสมบูรณ์ครบถ้วน	2.37	0.49	อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
17. นักเรียนได้บูรณาการความรู้	2.21	0.41	อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
18. นักเรียนได้พัฒนาทักษะ ฟัง พูด อ่าน เขียน	2.26	0.45	อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
19. นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	2.24	0.43	อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
20. นักเรียนมีความภาคภูมิใจในผลงาน	2.32	0.47	อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
รวม	2.28	0.04	อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
รวมทั้งหมด	2.52	0.09	อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ตารางที่ 9 คะแนนก่อนเรียน - หลังเรียน โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนความแตกต่าง
1	10	18	8
2	12	16	4
3	20	23	3
4	19	24	5
5	17	21	4
6	10	19	9
7	9	20	11
8	13	17	4
9	9	19	10
10	10	20	10
11	12	18	6
12	8	15	7
13	9	16	7
14	12	18	6
15	10	15	5
16	18	21	3
17	10	16	6
18	13	17	4
19	14	17	3
20	10	18	8
21	13	19	6
22	9	20	11
23	15	20	5
24	9	20	11
25	21	22	1
26	9	19	10

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนความแตกต่าง
27	17	22	5
28	12	19	7
29	11	18	7
30	13	19	6
31	20	22	2
32	11	19	8
33	15	25	10
34	22	28	6
35	9	20	11
36	12	24	12
37	18	25	7
38	19	26	7
รวม	500	755	255
\bar{X}	13.16	19.87	6.71
S.D	4.05	3.91	

ภาคผนวก จ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่างๆดังนี้

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้โครงการคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามวิธีของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 60 – 61 ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum X$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

X แทน ค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยพิจารณานำหนักคะแนนดังนี้

+1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่ากิจกรรมนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ากิจกรรมนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

-1 หมายถึง แน่ใจว่ากิจกรรมนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

ถ้าค่าดัชนี IC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ข้อคำถามนั้นก็เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรมนั้น ถ้าข้อคำถามใดมีค่าดัชนีต่ำกว่า 0.5 ข้อคำถามนั้นก็ถูกตัดออกไปหรือต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ให้ดีขึ้น

3. สถิติพื้นฐาน

3.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 102)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\frac{\sum X}{N}$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนกลุ่ม

3.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 103)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวน
	\sum	แทน	ผลรวม

6. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ในการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน จะใช้การทดสอบค่าที (t - test) แบบ t - Dependent (ล้วน สายยศ , 2545 : 104)

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

เมื่อ	D	เป็น	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	เป็น	จำนวนคู่

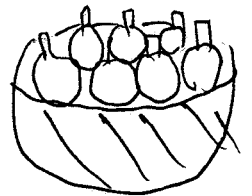
ภาคผนวก จ

ผลงานนักเรียน

โครงการ งาน คณิตศาสตร์

เรื่อง การเปรียบเทียบเศษส่วนคาสีชนิดต่างๆ

ผู้จัดทำ



- | | |
|--------------------|---------------|
| 1. ด.ญ ชัญชลี | รอดชื่นเมือง |
| 2. ด.ญ รัชฎาภา | บุญผ่อง |
| 3. ด.ญ นนัสชนันท์ | ณ ชัยยงพวง |
| 4. ด.ช จริญญาวิทย์ | ปัดใจปภากรกิจ |
| 5. ด.ช วิษณ | กอบสมบุญ |
| 6. ด.ช ชัยดา | ศิวาละ |



ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2

ครูที่ปรึกษา

ครูประจักษ์

นางประจักษ์

โรงเรียนวัดนิเวศน์บุรีวิทยา เขตลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร

(Handwritten signature and name)
นางประจักษ์

โครงการเรื่อง

การเปรียบเทียบราคาสินค้า

ความเป็นมาและความสำคัญ

ตลาดนัดหัวตะเป เป็นตลาดนัดที่อยู่ใกล้
โรงเรียน มีร้านค้ามากมาย เช่น อาหาร ของใช้
ต้นไม้ ผัก ผลไม้ และอื่นๆ ตลาดแห่งนี้จะเปิดขาย
ตอนเย็นของทุกวัน หลังเลิกเรียนพวกเราชอบไป
เดินช้อปปิ้ง บางครั้งก็ซื้อ บางครั้งก็เดินดู แล้วแต่
จะมีเงินเหลือ ชาวบางซื่อจะมีร้านค้าขายด้วย
กันหลายร้าน และเราก็เคยรู้ว่าแต่ละร้าน ของชนิด
เดียวกัน เขาจะขายราคาเท่ากันหรือไม่ และต่างกันก็ขาด
ดังนั้นกลุ่มเราจึงเกิดข้อสงสัย จึงคิดอยากทำโครง
งานเรื่องนี้ขึ้นมา

จุดประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนราคาสินค้า
2. เพื่อสำรวจราคาสินค้า

ขอบเขตการศึกษา

1. สำรวจและเปรียบเทียบต้นทุนราคาสินค้า
ที่ตลาดหัวตะเข้ เฉพาะวันที่ 10-11 มกราคม 2551
2. ประเภทสิ่งของที่เปรียบเทียบมีทั้งหมด 4 ชนิด รวม 20 รายการ
3. เปรียบเทียบระหว่างร้านที่ 1 และร้าน

ที่ 2

สาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและที่ใช้จำนวนในบริบทจริง

วิธีดำเนินการศึกษา

1. ขอตำนะนำจากครูที่ปรึกษา

2. วางแผนการปฏิบัติงาน

3. แบ่งหน้าที่ที่ก่นดังนี้ สมาชิก 2 คนไปสำรวจ

ราคาสินค้าประเภทอาหารและผัก สมาชิก 2 คนไป

สำรวจราคาสินค้าประเภทผลไม้ สมาชิก 2 คนไป

สำรวจราคาสินค้าประเภทของใช้ทั่วไป

4. นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาทำการเปรียบเทียบ

ราคาสินค้าระหว่างร้านที่ 1 กับร้านที่ 2

5. ครูที่ปรึกษาให้คำแนะนำ

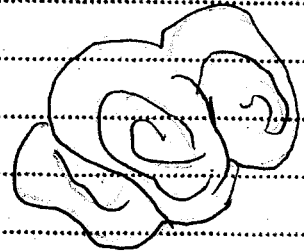
6. เขียนผลการศึกษาและสรุปผล

7. นำเสนอโครงการงานโดยภาพอภิปราย จัดป้าย

นิเทศ

ผลการศึกษา

จากผลการศึกษา ต้นปลาค้างคาว



ตารางที่ 1 ประเภทอาหาร

ที่	รายการ	ราคา		ราคาต่อ กก
		ร้าน 1	ร้าน 2	
1	เนื้อหมู (คิโลกรัมละ)	80	79	1
2	ปลาเนื้อ (คิโลกรัมละ)	85	40	5
3	กุ้ง "	100	100	-
4	ปลาหมึก "	120	100	20
5	ไข่ "	60	65	5

จากตารางที่ 1 ประเภทอาหารมี 5 อย่าง

แต่ละอย่างขายเป็นคิโลกรัม นราคาหมู เนื้อหมูกับ

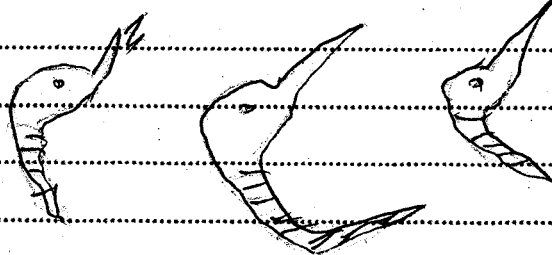
ที่ 1 แพงกว่าร้านที่ 2 เป็นเงิน 1 บาท ปลาเนื้อ

ร้านที่ 1 แพงกว่าร้านที่ 2 เป็นเงิน 5 บาท ปลาหมึก

จากร้านที่ 1 แพงกว่าร้านที่ 2 เป็นเงิน 20 บาท

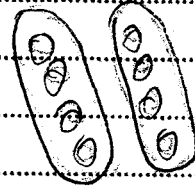
ส่วนไข่ ร้านที่ 2 แพงกว่าร้านที่ 1 เป็นเงิน

5 บาท



ผลการศีกษา <๗๐>

ตารางที่ 2 ประเภทผลไม้



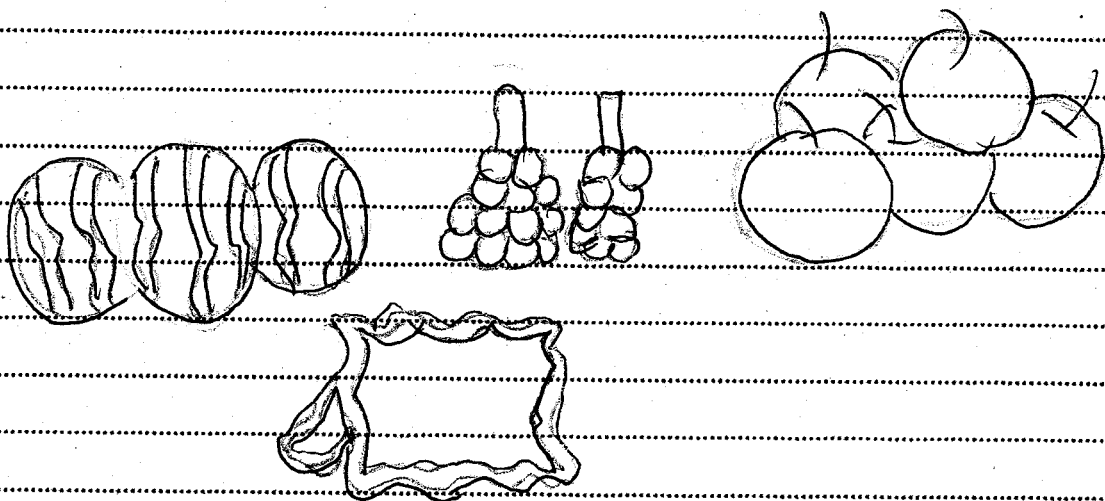
ที่	รายการ	ราคา		ราคาแพคเกจ
		ร้าน 1	ร้าน 2	ต่าง
1	ส้ม (กิโลกรัมละ)	25	25	-
2	แตงโม (ลูกละ)	20	20	-
3	แอปเปิ้ล (ลูกละ)	6	6	-
4	องุ่น (กิโลกรัมละ)	40	25	5
5	ชมพู (กิโลกรัมละ)	25	25	-

จากตารางที่ 2 ประเภทผลไม้ มี 5 อย่าง

แต่ละอย่างขายเป็นกิโลกรัมและลูก ปกติแล้ว

ราคาของของร้านที่ 2 มีราคาแพงกว่าร้านที่ 1

เป็นเงิน 5 บาท



ผลการคำนวณ (ต่อ)

ตารางที่ 3 ประเภทผัก

ที่	รายการ	ราคา		ราคาต่อ
		ร้าน 1	ร้าน 2	ต้ำ
1	แครอท (กิโลกรัม)	30	30	-
2	ผักกาดขาว "	25	23	2
3	กะหล่ำปลี "	20	20	-
4	ตำลึง (กิโลกรัม)	10	9	1
5	คะน้า (กิโลกรัม)	20	20	-

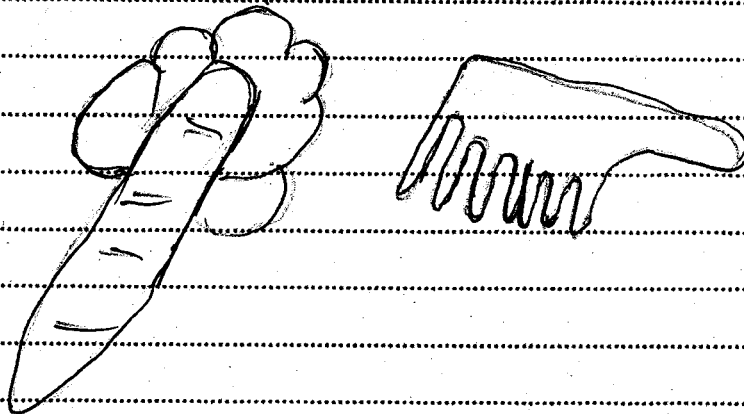
จากตารางที่ 3 ประเภทผัก มี 5 ผล

จากการเปรียบเทียบราคา นรากลุ่ม ราคาผักกาดขาว

จากร้านที่ 1 สัปดาห์แรก ร้านที่ 2 เป็นเงิน 2 บาท

และราคาตำลึง ร้านที่ 1 แพงกว่า ร้านที่ 2

เป็นเงิน 1 บาท



ผลหารตัดกัน (๑๐)

ตารางที่ 4 , ประเภทของไม้ที่ไว้

ที่	ไม้	ไม้		ความหนา
		ไม้ 1	ไม้ 2	
1	ไม้	10	8	2
2	ไม้	10	12	2
3	ไม้	10	15	5
4	ไม้	20	15	5
5	ไม้	25	20	5

จากตารางที่ 4 ประเภทของไม้ที่ไว้

ประเภทที่ ราคาของไม้ที่ไว้ที่ 1 66 ฟง

กว่าที่ 2 เป็นเงิน 2 บาท ไม้

ผลของไม้ที่ 2 66 ฟงกว่าที่ 1 เป็น

เงิน 2 บาท พวงคุณของไม้ที่ 2

66 ฟงกว่าที่ 1 เป็นเงิน 5 บาท ไม้

ไม้ของไม้ที่ 1 มีราคา 66 ฟงกว่า

ไม้ที่ 2 เป็นเงิน 5 บาท และไม้

ของไม้ที่ 1 ราคาของไม้ที่ 2 เป็นเงิน 5 บาท

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

พบว่าราคาสินค้าแต่ละประเภท
ของทั้ง 2 ร้าน ส่วนมากมีราคาไม่แตกต่างกัน
มากนัก สิ้นค้าประเภทของใช้ทั่วไป
ทั้ง 5 ชนิด ราคาแตกต่างกันไม่มากนัก
ทั้งนี้อาจจะเป็น เพราะว่าการตลาดได้กำหนด
และควบคุมราคาให้เหมาะสม เพื่อเป็นทาง
เลือกว่าให้ลูกค้าได้สินค้าดี และราคาถูก

ข้อเสียของระบบ และ การขายปลีก

1. จากการใช้ตัวราคาครั้งนี้ นางร้านก็เห็นความ
ร่วมมือของตนค่าตาม ทั้งนี้เพราะบางร้านไม่ติดราคา
แต่บางร้านก็ไม่ยอมขายตาม เวลาที่ออกของดีผล
นางร้านก็เห็นความร่วมมือ

2. ความรู้ที่ได้รับในการทำให้โครงการครั้งนี้
ทำให้เห็นว่าราคาสินค้าบางชนิดของงนหลาย ๆ ร้าน
มีค่าเท่ากัน บางชนิดต่างกัน อาจจะมี
ผูกพันพอค่า และค่า และตลาด ทำให้เห็นว่า
ของมูลค่าในการตัดสินเลือกซื้อสินค้า

เอกสารอ้างอิง

- หนังสือ สืบเสาะมรดกพระคณิศรศาสตร์ ของ พ.ว.
- โครงการงาน คณิศรศาสตร์ ของ พ.ว.

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางปาริชาติ ดงพระจันทร์
วัน เดือน ปี	24 เมษายน 2513
สถานที่เกิด	อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น
ประวัติการศึกษา	การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (กศ.บ.) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม พ.ศ.2536
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดบึงบัว สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	ครูชำนาญการ (คศ.2)