

การศึกษาการจัดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา
กรุงเทพมหานคร



นายวัฒนา เอี่ยมเส็ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาประถมศึกษา ภาควิชาประถมศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2544

ISBN 974-03-1132-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A STUDY ON THE ORGANIZATION OF MATHEMATICS PROJECTS IN
ELEMENTARY SCHOOLS, BANGKOK METROPOLIS

Mr.Wattana Ieoseng

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Elementary Education
Department of Elementary Education

Faculty of Education
Chulalongkorn University

Academic Year 2001

ISBN 974-03-1132-6

วัฒนา เอี้ยวเส็ง : การศึกษาการจัดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา
กรุงเทพมหานคร (A STUDY ON THE ORGANIZATION OF MATHEMATICS
PROJECTS IN ELEMENTARY SCHOOLS, BANGKOK METROPOLIS)
อ.ที่ปรึกษา รศ.ดร.น้อมศรี เลข 155 หน้า ISBN 974-03-1132-6

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการจัดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน
ประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ด้านการเตรียมการ การดำเนินการ และการประเมินผลการจัดทำ
โครงการคณิตศาสตร์ และปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการ
วิจัย คือ ผู้บริหารโรงเรียน 254 คน ครู 127 คน และนักเรียน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ
แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต และแบบศึกษาเอกสาร

ผลการวิจัยพบว่า

1. ด้านการเตรียมการจัดทำโครงการ ผู้บริหารรับนโยบายจากโรงเรียน มีการ
ประชาสัมพันธ์ให้ครูทราบโดยการประชุมชี้แจง มีการส่งครูเข้ารับการอบรมและสัมมนา ครูและ
นักเรียนเป็นผู้จัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์เอง มีการใช้งบประมาณของโรงเรียน มีการให้รางวัลเป็น
เกียรติบัตรแก่นักเรียน

2. ด้านการดำเนินการ โครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจัดทำอยู่ในประเภทสำรวจ
มีการเลือกหัวข้อเรื่องตามความสนใจและความถนัดของนักเรียน ครูมีวิธีการกระตุ้นให้นักเรียนหา
หัวข้อเรื่องโดยการตั้งปัญหาให้นักเรียนตอบ นักเรียนใช้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวนในการทำ
โครงการ มีการเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญมาให้ความรู้ ครูแนะนำโครงการของรุ่นพี่ให้นักเรียนดู
เป็นตัวอย่าง นักเรียนทำโครงการช่วงพักกลางวัน ครูติดตามผลปฏิบัติงานโดยให้นักเรียนรายงาน
เป็นระยะๆ นักเรียนนำเสนอผลงานที่สำเร็จแล้วหน้าชั้นเรียน ครู นักเรียน เพื่อน และผู้ปกครอง
นักเรียนเป็นผู้ประเมินผลโครงการ

3. ด้านการประเมินผลการจัดทำโครงการ มีการประเมินผลการจัดทำโครงการ
เมื่อสิ้นสุดการดำเนินการ โดยให้นักเรียนนำเสนอผลงาน และนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ปรับปรุงแผนครั้ง
ต่อไป

4. ปัญหาในการจัดทำโครงการ ได้แก่ ครูขาดทักษะในการจัดทำโครงการ ไม่มี
งบประมาณในการสนับสนุน นักเรียนมีความรู้ในการจัดทำไม่เพียงพอ นักเรียนมีเวลาไม่เพียงพอ
ในการจัดทำ นักเรียนอ่านภาษาไทยไม่คล่องเป็นอุปสรรคในการทำงาน

ภาควิชาประถมศึกษา.....

สาขาวิชา.....ประถมศึกษา.....

ปีการศึกษา...2544.....

ลายมือชื่อนิติดี

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

4283806527:MAJOR ELEMENTARY EDUCATION

KEY WORD: MATHEMATICS PROJECTS/ELEMENTARY SCHOOL

WATTANA IEOSENG: A STUDY ON THE ORGANIZATION OF MATHEMATICS PROJECTS IN ELEMENTARY SCHOOLS, BANGKOK METROPOLIS, THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. NORMSRI CATE, Ph.D. 165 pp. ISBN 974-03-1132-6

The objective of this research was to study the organization of mathematics projects in elementary schools, Bangkok Metropolis, in the aspects of preparation, implementation, evaluation and problems of mathematics projects. The subjects used in the research were 254 school administrators, 127 teachers, and 36 students. The tools used in the research were a questionnaire, an interview form, an observation form and a document study form.

The findings were as follows:

1. The project preparation aspect: the administrators received the policy from the school; teachers received information through an explanatory meeting; teachers were sent to take a training course or attend a seminar; teachers and students provided tools and equipment; the school's budget was used; a reward was given to students in their honor.

2. The implementation aspect: most of mathematics projects were survey; the theme was selected according to the students' interest and aptitude; teachers persuaded students to find the theme by asking questions; knowledge and skills in number were used in doing projects; a resource person or specialist was invited to participate in implementation; a senior class's project was introduced to students to see as an example; students worked on projects during lunch break; the work was monitored by requiring students to report periodically; the completed work was presented in front of the class. Teachers, students, friends and the students' guardians were the project evaluators

3. The evaluation aspect: project was evaluated by at the end of implementation and students were presented; the data obtained from the evaluation were used in the next plan adjustment.

4. Problems in doing projects : teachers lacked of skills in organizing mathematics projects; there was no supporting budget; students had inadequate knowledge about doing projects; students did not have enough time to do the projects; and students could not read fluently.

Department.....Elementary Education...Student's signature.....

Field of study....Elementary Education...Advisor's signature.....

Academic year...2001.....Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. น้อมศรี เกท
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มา
โดยตลอดทุกขั้นตอน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาประถมศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
รองศาสตราจารย์ วรสุดา บุญยไวยโรจน์ และ อาจารย์ ดร. วรวรรณ เหมชะญาติ ที่กรุณาให้
คำแนะนำอันมีค่ายิ่งในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้ง
ผู้บริหาร โรงเรียน ครูและนักเรียน ในโรงเรียนประถมศึกษา ทุกสังกัด ในกรุงเทพมหานคร จำนวน
127 โรงเรียน ซึ่งได้ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการดำเนินการวิจัย

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ รุ่นพี่และรุ่นน้อง สาขาประถมศึกษาและต่างสาขาทุกท่าน ที่ช่วยเหลือ
และเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด และขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาให้
ทุนอุดหนุนการทำวิจัยในครั้งนี้

วัฒนา เอี้ยวเส็ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

| | |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญตาราง..... | ฅ |
| | |
| บทที่ | หน้า |
| 1 บทนำ..... | 1 |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 4 |
| ขอบเขตของการวิจัย..... | 5 |
| ข้อตกลงเบื้องต้น..... | 5 |
| คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... | 5 |
| วิธีดำเนินการวิจัย..... | 6 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 7 |
| 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 8 |
| หลักสูตรคณิตศาสตร์..... | 9 |
| การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา..... | 10 |
| โครงการ..... | 13 |
| โครงการคณิตศาสตร์..... | 19 |
| การเตรียมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์..... | 24 |
| การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์..... | 31 |
| การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์..... | 36 |
| บทบาทของบุคคลที่เกี่ยวข้องในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์..... | 38 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์..... | 43 |
| 3. วิธีดำเนินการวิจัย..... | 48 |
| ประชากรและตัวอย่างประชากร..... | 48 |
| กรอบแนวคิดในการวิจัย..... | 50 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 51 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 54 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 55 |

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ | | หน้า |
|-------|---|------|
| 4. | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 56 |
| 5. | สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 107 |
| | สรุปผลการวิจัย..... | 109 |
| | อภิปรายผลการวิจัย..... | 114 |
| | ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้..... | 122 |
| | รายการอ้างอิง..... | 124 |
| | ภาคผนวก..... | 129 |
| | ประวัติผู้เขียน..... | 168 |



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 1 | จำนวนผู้บริหาร ครู และนักเรียนจำแนกตามวิธีการเก็บข้อมูล..... | 50 |
| 2 | จำนวนและค่าร้อยละของแบบสอบถามที่ส่งไปและได้รับกลับคืนมา..... | 54 |
| 3 | จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามสถานภาพ.... | 57 |
| 4 | จำนวนและค่าร้อยละของหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ จำแนกตามสถานภาพ.... | 58 |
| 5 | จำนวนและร้อยละของครู จำแนกตามสถานภาพ..... | 59 |
| 6. | จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามนโยบายการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์..... | 60 |
| 7. | จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามการสนับสนุนส่งเสริมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ด้านบุคลากร..... | 61 |
| 8. | จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามการสนับสนุนส่งเสริมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ด้านอุปกรณ์ สถานที่และงบประมาณ... | 63 |
| 9. | จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามการสนับสนุนส่งเสริมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ด้านการนำเสนอและประชาสัมพันธ์..... | 65 |
| 10. | จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามประเภทของโครงการคณิตศาสตร์..... | 67 |
| 11. | จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ด้านหัวข้อเรื่อง..... | 68 |
| 12. | จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามวิธีดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์..... | 70 |
| 13. | จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามการประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์..... | 75 |
| 14. | จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับครู..... | 76 |
| 15 | จำนวนและค่าร้อยละของหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับครู.. | 78 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 16 | จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับงบประมาณ..... | 79 |
| 17 | จำนวนและค่าร้อยละของหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับงบประมาณ..... | 80 |
| 18 | จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับนักเรียน..... | 81 |
| 19 | จำนวนและค่าร้อยละของหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับนักเรียน | 83 |
| 20 | จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามปัญหาอื่น ๆต่อการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์..... | 85 |
| 21 | จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับบุคลากร..... | 86 |
| 22 | จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์..... | 88 |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาไทยในอนาคตนั้นการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงจะก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้อย่างแท้จริง และผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ตลอดชีวิต(มินทร์ อิงค์เนศ, 2542) ในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องเน้นทักษะกระบวนการ ซึ่งจะต้องให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความสามารถที่จะแสวงหาความรู้ มากกว่าที่จะเน้นความสำคัญกับการได้รับความรู้ (ถวิล มาตรการเยี่ยม, 2541) การเรียนรู้โดยการเอาความจริงเป็นตัวตั้ง และเอาวิชาเป็นตัวประกอบ การเรียนรู้จากความเป็นจริงของชีวิตและสิ่งแวดล้อมจะสนุก ง่าย และเกิดประโยชน์กว่าทำให้เกิดความรู้ใหม่ เกิดความสุข สร้างสรรค์ และเปลี่ยนแปลง ซึ่งแนวการปฏิรูปการศึกษาจะเกี่ยวข้องกับสาระในการจัดการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ที่ครูและสถานศึกษาจะต้องนำไปสู่การปฏิบัติ โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้แบบเดิมที่เน้นการท่องจำทำตาม โดยที่ครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเอาชีวิตจริงของผู้เรียนเป็นตัวตั้ง เป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การรู้จักสืบเสาะค้นหาความรู้ การสนใจใฝ่รู้ และการรู้จักแก้ปัญหา (ประเวศ วัชชี, 2543)

โครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร เป็น 8 กลุ่ม ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี

8. ภาษาต่างประเทศ

การจัดสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้ ยึดแกนร่วมของการเรียนรู้ เพื่อต้องการบูรณาการ การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 (กรมวิชาการ, 2543)

การสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ความเข้าใจ มีทักษะความรู้ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มากพอ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ เบญจพร พิสิษฐ์หาทิพย์ (2540) พบว่า การจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์มีผลต่อการพัฒนาการทาง คณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น ซึ่งได้แก่ ความสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในการแก้โจทย์ปัญหา และ การคิดคำนวณได้ ดังนั้น การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์จึงควรเป็นการศึกษาเพื่อปวงชน เป็นการ จัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้เป็นทรัพยากรที่มีค่า มีประสิทธิภาพและศักยภาพสอดคล้องกับ สภาพเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี ที่เจริญก้าวหน้าต่อไป

สุวรรณ กัญจนมยุร (2541) ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาศักยภาพ ทางสมองในด้านความคิด การให้เหตุผล การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็น ความรู้พื้นฐานของวิทยาการแขนงต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับ ประถมศึกษา ควรเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะได้มีส่วนร่วมในการเรียนและเรียนตาม ความสามารถหรือความแตกต่างระหว่างบุคคลผู้เรียนแต่ละคนมีโอกาสได้สังเกต ได้คิด ได้วิเคราะห์ สิ่งต่างๆที่เรียนด้วยการเล่น การสัมผัสจากสื่อการเรียนการสอน ที่เป็นรูปธรรมหรือ กึ่งรูปธรรม เกิด ความรู้ความสนใจตั้งใจเรียนจนทำให้สามารถสรุปความคิดรวบยอดหลักการต่างๆทางคณิตศาสตร์ แล้วนำไปฝึกฝนจนเกิดทักษะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะพัฒนาทักษะทางความคิดของนักเรียนในระดับ ที่สูงขึ้น ชับซ้อนขึ้นสามารถคิดลึก คิดกว้าง คิดไกล มีการพัฒนากระบวนการคิด การแก้ปัญหาโดย ใช้ทักษะการคิดเพื่อค้นหาคำตอบในสถานการณ์ต่างๆโดยอาศัยประสบการณ์และการฝึกปฏิบัติจริง (วีระ พลอยครบุรี, 2543) สิ่งหนึ่งที่ช่วยให้การฝึกปฏิบัติจริงบรรลุผลคือ การทำโครงการ ซึ่ง โครงการที่ใช้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานนี้ให้ความสำคัญกับการที่ผู้เรียนได้ทำโครงการ ในทุกๆ สาระการเรียนรู้ได้สร้างผลผลิตที่มีคุณภาพจากการปฏิบัติจริงโดยใช้เวลาสร้างสรรค์ผลงาน ในระหว่างเรียน (กรมวิชาการ, 2542)

ในการสอนคณิตศาสตร์จำเป็นที่ครูต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ต้องศึกษาหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ ครูจะต้องมีความรู้ความสามารถ รู้จักดัดแปลงตัวอย่างกิจกรรมแบบฝึกหัดตลอดจนหาสื่ออุปกรณ์ประกอบการสอนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง สอนให้เยาวชนรู้จักคิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาเป็น ต้องฝึกให้เยาวชนรู้จักพูด แสดงความคิดเห็นอย่างสมเหตุสมผล มีวิจารณ์ญาณเป็นผู้รู้จัก ใฝ่แสวงหาความรู้ เป็นผู้มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย การจัด กิจกรรมโดยให้นักเรียนเรียนจากหนังสือและเรียนอยู่แต่ในห้องเรียนอย่างเดียวไม่พอ ครูจะต้องรู้จักจัดกิจกรรมต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่ท้าทาย น่าสนใจมาให้นักเรียนทำ เช่น จัดค่ายคณิตศาสตร์ทำโครงการคณิตศาสตร์ ประดิษฐ์งานคณิตศาสตร์กับศิลปะการออกแบบทางคณิตศาสตร์ การจัด กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ในรูปของห้องปฏิบัติการ มุมคณิตศาสตร์ สวนสนุกคณิตศาสตร์และการแข่งขันต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น (อุบล เล่นวาริ, 2541)

การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งในการเสริมทักษะการเรียนรู้ เป็นการฝึกปฏิบัติจริง ไม่ใช่เป็นการเพิ่มเนื้อหาให้ผู้เรียน แต่เป็นการฝึกปฏิบัติงานที่ให้ผู้เรียนหาข้อสรุป เผยแพร่หรือนำเสนอรายงานข้อค้นพบด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมให้ผู้ทำโครงการได้คิดอย่างอิสระในเรื่องที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เช่น โครงการที่สามารถประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์จากสถานการณ์ต่างๆในชีวิตจริง คณิตศาสตร์กับสิ่งแวดล้อม คณิตศาสตร์กับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีซึ่งจะช่วยพัฒนาความเชื่อมั่นในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ที่สุด (สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2541) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว โครงการคณิตศาสตร์จึงเป็นกิจกรรมหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนนำกระบวนการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้และปฏิบัติจริง ให้เข้ากับเรื่องใกล้ตัว และเป็นพื้นฐานของการวิจัยที่ช่วยพัฒนาทักษะและแสวงหาความรู้เพื่อเป็นการเตรียมสร้างนักวิจัยอีกทางหนึ่งนั่นเอง

กล่าวโดยสรุปการให้นักเรียนทำโครงการคณิตศาสตร์เป็นการสอนตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่ต้องการให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนรู้จักนำประสบการณ์และความรู้มาใช้แก้ปัญหาหรือข้อสงสัยในเรื่องที่ตนเองสนใจ การทำโครงการเปรียบเสมือนเป็นการทำงานวิจัยเล็ก ๆ สำหรับนักเรียน มีขั้นตอนการเขียนคล้ายกับรายงานการวิจัย แต่เนื้อหาที่เขียนไม่ละเอียดเท่า จะเขียนเฉพาะจุดที่นักเรียนสนใจจะศึกษาเท่านั้น และจะศึกษาเพียง

จุดเล็ก ๆ ที่เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของนักเรียน วัย และเวลาเท่านั้น (กิตติ พัฒนตระกูลสุข, 2543)

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงและเป็นศูนย์กลางความเจริญในทุกๆด้านของประเทศ รวมทั้งเป็นศูนย์กลางในการบริการหน่วยราชการ ศูนย์กลางการค้า การเงินการธนาคาร การท่องเที่ยว รวมถึงเป็นศูนย์กลางทางด้านการศึกษา ซึ่งจะเห็นได้จากมีโรงเรียนในสังกัดต่างๆเป็นจำนวนมากคละกันไปตามเขตต่างๆ ทั้ง 50 เขต โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงเรียนประถมศึกษา ในแต่ละสังกัดคือสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน สำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร และสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ แต่ละโรงเรียนหรือสังกัดจะมีแนวนโยบายการจัดการศึกษาที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งเป็นไปตามข้อจำกัดต่างๆ ของสถาบันนั้นๆ เช่นสถานที่ตั้งของโรงเรียน งบประมาณที่สนับสนุนหรือแม้กระทั่งชุมชนบริเวณรอบๆ โรงเรียน มีอิทธิพลต่อโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษานั้นๆ เช่นกัน สำหรับความเข้าใจเรื่องโครงการในอดีตผู้บริหารและครูในหลายๆโรงเรียนจะคุ้นเคยกับโครงการวิทยาศาสตร์มาโดยตลอด ซึ่งหลังจากที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542ได้ประกาศใช้กิจกรรมโครงการจึงมีส่วนสำคัญในการเรียนการสอนโดยเฉพาะโครงการคณิตศาสตร์ จะเห็นได้จากที่หลายๆโรงเรียนทุกๆสังกัด เริ่มจัดส่งผู้บริหารหรือครูคณิตศาสตร์เข้ารับการอบรมการจัดทำโครงการเพื่อสร้างความเข้าใจวิธีการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปถ่ายทอดสู่นักเรียนปฏิบัติต่อไป จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษา การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร เพื่อเป็นแนวทางให้โรงเรียนประถมศึกษาอื่นๆได้พัฒนาการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นซึ่งจะส่งผลดีต่อ โรงเรียน สังคม และประเทศชาติ โดยส่วนรวมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการจัดโครงการคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ในด้านการเตรียมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ และปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้บริหารโรงเรียน ครู และนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาที่มีการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ 4 สังกัด คือ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ จำนวน 127 โรงเรียน

2. ในการศึกษาการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษานี้ จะครอบคลุมในเรื่อง การเตรียมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ และปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ข้อตกลงเบื้องต้น

สาระการทำโครงการคณิตศาสตร์อยู่ในหลักสูตรของแต่ละโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

โครงการคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อย่างอิสระและเป็นระบบ ภายใต้การแนะนำและการดูแลของครู หรือผู้ทรงคุณวุฒิในเรื่องนั้น ๆ

การจัดโครงการคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่จัดโดยครูซึ่งประกอบด้วย การเตรียมการ การดำเนินการ และการประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

การเตรียมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ หมายถึง นโยบายและการส่งเสริมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ด้านการประชาสัมพันธ์ งบประมาณ สถานที่ เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์

การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ หมายถึง การหาหัวข้อเรื่องโครงการ การวางแผน การลงมือทำโครงการ การเขียนรายงานและการแสดงผลงาน

การประเมินผลการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ หมายถึง การประเมินผลการเตรียมการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ และการประเมินผลการดำเนินการจนสิ้นสุดการจัดทำโครงการ

ผู้บริหารโรงเรียน หมายถึง ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษาที่มีการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์แต่ละสังกัดในกรุงเทพมหานคร

ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ หมายถึง ครูหรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบในการบริหารงานโรงเรียนด้านวิชาการ ในโรงเรียนประถมศึกษาแต่ละสังกัด ในกรุงเทพมหานคร

หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ หมายถึง ครูหรืออาจารย์ที่ได้รับการแต่งตั้งให้บริหารงานในหมวดคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษาแต่ละสังกัด ในกรุงเทพมหานคร

ครู หมายถึง บุคคลที่ปฏิบัติงานสอนในวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นที่ปรึกษาการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ใน โรงเรียนประถมศึกษาแต่ละสังกัด ในกรุงเทพมหานคร

นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีประสบการณ์ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ของโรงเรียนแต่ละสังกัด ในกรุงเทพมหานคร

โรงเรียนประถมศึกษา หมายถึง โรงเรียนที่มีการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาแต่ละสังกัด ในกรุงเทพมหานคร

ปัญหาการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ หมายถึง สภาพและสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับ การจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา จากหนังสือ วารสาร บทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนสอบถามจากผู้รู้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือ

2. สร้างเครื่องมือในการวิจัย 7 ฉบับ ประกอบด้วย แบบสอบถามผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ แบบสอบถามหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ แบบสอบถามครู แบบสัมภาษณ์ครู แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบศึกษาเอกสาร และแบบสังเกตการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์

3. นำเครื่องมือไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา การใช้

ภาษาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาตลอดจนข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
แล้วนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับ ผู้บริหาร โรงเรียน และครูในโรงเรียนประถมศึกษา
กรุงเทพมหานคร เพื่อปรับปรุงเครื่องมือให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลโดย แบบสอบถามใช้วิธีส่งทางไปรษณีย์ แบบสัมภาษณ์
แบบศึกษาเอกสาร และแบบสังเกต ผู้วิจัยเดินทางไปเก็บข้อมูลด้วยตนเอง

5. วิเคราะห์ข้อมูล โดยการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ และนำเสนอในรูปแบบข้อมูล
ประกอบความเรียง

6. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล อภิปราย และเสนอแนะ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางสำหรับผู้บริหาร โรงเรียนประถมศึกษา ในการให้การสนับสนุนการจัดทำ
โครงการคณิตศาสตร์ ให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียน ในโรงเรียนต่อไป

2. เป็นแนวทางสำหรับครู นำไปใช้จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา
ให้ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาการจัดโครงการคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งจะได้นำเสนอในรายละเอียดดังต่อไปนี้

หลักสูตรคณิตศาสตร์

การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

1. ความมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
2. หลักการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
3. วิธีสอนคณิตศาสตร์

โครงการ

1. ความหมายของโครงการ
2. หลักการและแนวคิดพื้นฐานในการจัดทำโครงการ
3. การสอนแบบโครงการ
4. ลักษณะของการเรียนรู้โดยการทำโครงการ

โครงการคณิตศาสตร์

1. ความหมายของโครงการคณิตศาสตร์
2. หลักการของโครงการคณิตศาสตร์
3. จุดมุ่งหมายของโครงการคณิตศาสตร์
4. ประเภทของโครงการคณิตศาสตร์
5. ประโยชน์ของการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

การเตรียมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

1. การกำหนดนโยบาย
2. การวางแผน
3. การเตรียมบุคลากร
4. การเตรียมอาคารสถานที่
5. การเตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์
6. การเตรียมงบประมาณ
7. การประชาสัมพันธ์
8. การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

1. การเลือกหัวเรื่อง
2. การวางแผนทำโครงการ
3. การลงมือทำโครงการ
4. การเขียนรายงาน
5. การแสดงผลงาน
6. การประเมินผลโครงการ

การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

บทบาทของบุคคลที่เกี่ยวข้องในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

หลักสูตรคณิตศาสตร์

หลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตรนี้จะประกอบด้วยพื้นฐานในด้านต่าง ๆ 5 พื้นฐาน คือ (กรมวิชาการ, 2534)

1. พื้นฐานทางจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น
2. พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางจำนวน เช่น สมการ เป็นต้น
3. พื้นฐานทางการวัด เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่อง การวัด ความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนที่ ระยะเวลา วัน เดือน ปี และเงิน เป็นต้น
4. พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่ขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต
5. พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิและกราฟ

การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

การสอนคณิตศาสตร์ประถมศึกษามีความมุ่งหมายหลักการสำคัญ และวิธีการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมดังนี้

1. ความมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

นักการศึกษาที่เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ ได้กำหนดความมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

เฟอร์และฟิลลิปส์ (Fehr and Phillips, 1972 อ้างถึงใน ซาติชาย ม่วงปฐม, 2539) ได้กล่าวถึงเป้าหมายการสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ สามารถแสดงความหมายของมโนทัศน์ เหล่านั้นด้วยคำพูดและสัญลักษณ์ เข้าใจความสัมพันธ์ของมโนทัศน์เหล่านั้น
2. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้

เครเมอร์ (Kramer, 1966 อ้างถึงใน สุรัชย์ ขวัญเมือง, 2522) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา สรุปได้ดังนี้

1. มีความเข้าใจโครงสร้างของระบบจำนวนจริง แนวคิดเบื้องต้นทางเรขาคณิต และหลักการที่เป็นรากฐานของกระบวนการคณิตศาสตร์เบื้องต้น
2. มีความรู้เกี่ยวกับศัพท์ และสัญลักษณ์เกี่ยวกับปริมาณ กราฟ มาตรการส่วน แขนง และรูปทรงทางเรขาคณิต และการวัด
3. มีทักษะด้าน การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดคำนวณ ได้อย่างรวดเร็ว การทดสอบคำตอบ การนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ ในการแก้ปัญหาในวิชาอื่นๆ และในชีวิตประจำวัน
4. มีเจตคติที่พึงประสงค์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์
5. มีความเชื่อมั่นในเหตุผล

หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะ สมาธิ ความสังเกต และความคิด ตามลำดับเหตุผล

ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน มีความประณีต ความละเอียดถี่ถ้วน ความแม่นยำและรวดเร็ว

4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในวิธีการทางคณิตศาสตร์ และการคิดคำนวณต่อนักเรียนซึ่งเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

5. เพื่อให้ให้นักเรียนเคยชินต่อการแก้ปัญหา อันเป็นแนวทางก่อให้เกิดความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์

จากความมุ่งหมายของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาดังกล่าวสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อให้ให้นักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หรือมีความเข้าใจทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้ให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้
4. เพื่อให้ให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. หลักการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา มีหลักที่ควรพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้ (บุญทัน อยู่ชมบุญ, 2529)

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน คือ พร้อมทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์สติปัญญา และพร้อมในแง่ของความรู้พื้นฐานก่อนจะเรียนเรื่องใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกัน ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

2. การสอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความเหมาะสมกับวัยความต้องการ ความสนใจ โดยเฉพาะระดับสติปัญญาที่ส่งผลต่อการเรียนรู้มากที่สุด

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่ต้องเรียนไปตามลำดับขั้น การสอนเพื่อสร้างความคิดความเข้าใจ ในระยะเริ่มแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน การสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้

4. การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอน

5. ไม่ควรใช้เวลาในการสอนนานจนเกินไป เพราะช่วงเวลารับฟังของนักเรียนมีจำกัด

6. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจตามความถนัดของตนเองและให้อิสระในการทำงานแก่นักเรียนปลูกฝังให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เปิด โอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการสอน

7. การเรียนคณิตศาสตร์จะมีความหมายยิ่งขึ้นถ้านักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน หรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้าศึกษา สรุปกฎเกณฑ์ต่างๆ แก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง ร่วมกับเพื่อน ๆ
8. การจัดการเรียนการสอนควรสนุกสนานไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย เป็นการสร้างบรรยากาศที่น่าเรียนสำหรับนักเรียน
9. นักเรียนระดับประถมศึกษาอยู่ระหว่าง 6 – 12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มเรียนโดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรมนำไปสู่นามธรรม ทำให้คณิตศาสตร์ง่ายต่อความเข้าใจ
10. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนรวมทั้งการสอนของครู และควรฝึกให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเอง เพื่อเรียนรู้ข้อบกพร่องของตน
11. ครูไม่ควรจำกัดวิธีคิดคำนวณหาคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะวิธีคิดที่รวดเร็ว และแม่นยำให้

จากแนวคิดต่างๆ ข้างต้นสรุปได้ว่าครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาจะสอนเนื้อหาใดเรื่องใดชั้นใดก็ตาม ต้องปรับเนื้อหาและวิธีการสอนให้สอดคล้องกับสติปัญญาและพัฒนาการของผู้เรียน

3. วิธีสอนคณิตศาสตร์

เนอร์โบวิง และเคาส์เมียร์ (Nerboving and Klausmeier, 1974 อ้างถึงในชาติชาย ม่วงปทุม, 2539) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนคณิตศาสตร์ไว้ 4 วิธี สรุปได้ดังนี้

1. วิธีสอนแบบค้นพบ (Discovery Teaching) เป็นวิธีการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีอิสระที่จะซักถาม เลือกข้อมูลที่จำเป็นเพื่อตอบคำถามโดยไม่จำเป็นต้องมีครูสอน จุดเด่นของวิธีนี้คือก่อให้เกิดแรงจูงใจสูงมาก
 2. วิธีสอนโดยการบอกให้รู้ (Expository Teaching) เป็นวิธีการสอนที่ครูเป็นผู้ควบคุมการสอนมุ่งป้อนความรู้ในเรื่องของมโนทัศน์ หรือทักษะโดยที่ครูจะอธิบายว่าจะค้นหาคำตอบได้อย่างไร และครูเป็นผู้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน
 3. วิธีสอนแบบค้นพบโดยแนะแนวทาง (Guided Discovery Teaching) เป็นวิธีสอนที่ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกโดยการจัดโครงสร้าง และลำดับของประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้นักเรียน ครูอาจสร้างปัญหาด้วยกลวิธีต่างๆ ซึ่งช่วยให้นักเรียนพัฒนาเทคนิคการแก้ปัญหาของตัวเอง
 4. วิธีผสมผสาน เป็นการสอนที่ผสมผสานการสอนทั้งสามวิธี
- ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาจะต้องอาศัยหลาย ๆ สิ่งประกอบกัน เช่น

ความพร้อมของนักเรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือแม้กระทั่งกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งจะมีส่วนสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และวิธีการเรียนการสอนในลักษณะการบูรณาการ โดยที่นักเรียนสามารถหาคำตอบโดยการค้นพบด้วยตนเองย่อมเกิดประโยชน์ต่อนักเรียนมากที่สุดซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ โครงงานก็เป็นกิจกรรมหนึ่งที่นักเรียนสามารถเรียนรู้หาคำตอบได้ด้วยตนเอง

โครงงาน

1. ความหมายของโครงงาน

สุวิทย์ มูลคำ (2543) ได้ให้ความหมายของโครงงาน คือ กระบวนการแสวงหาความรู้หรือค้นคว้าหาคำตอบ ในสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยวิธีการต่างๆ อย่างหลากหลาย

ลัดดา ภูเกียรติ (2544) ได้สรุปความหมายของโครงงาน คือวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนที่อยากจะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลาย ๆ สิ่ง ที่สงสัยและอยากรู้คำตอบให้ลึกซึ้งชัดเจน หรือต้องการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยใช้ทักษะกระบวนการและปัญญาหลาย ๆ ด้าน มีวิธีการศึกษาอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนต่อเนื่อง มีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียดแล้วลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้ จนได้ข้อสรุปหรือผลการศึกษาหรือคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ

แคทซ์ (Katz, 1994) กล่าวถึง ความหมายของโครงงาน คือ การศึกษาปัญหาอย่างลุ่มลึกโดยตัวนักเรียน กลุ่มเพื่อน หรือนักเรียนทั้งชั้นเรียน ซึ่งลักษณะสำคัญของโครงงานเป็นการค้นหาคำตอบด้วยความพยายามอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาที่กำหนดไว้โดยเป้าหมายของ โครงงานจะเป็นการเรียนรู้ที่มากกว่าเพื่อค้นหาคำตอบของปัญหาที่กำหนดไว้

สรุป โครงงาน หมายถึง การศึกษาด้วยตนเองเพื่อค้นหาคำตอบในข้อสงสัย หรือสนใจด้วยวิธีที่หลากหลายอย่างมีระบบ

2. หลักการและแนวคิดพื้นฐานในการจัดทำโครงงาน

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็ก

2.1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของไวทสกี (Vygotsky)

วัฒนา มัคคสมัน (2539) ได้สรุปไว้ว่า เด็กจะเกิดการเรียนรู้พัฒนาสติปัญญาและทัศนคติขึ้น เมื่อมีการปฏิสัมพันธ์และทำงานร่วมกันกับคนอื่น ๆ เช่น ผู้ใหญ่ ครู เพื่อน บุคคลเหล่านี้จะให้ข้อมูลและสนับสนุนให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกันนั้น โดยการเรียนรู้ของเด็กจะเกิดขึ้นใน Zone of Proximal Development หมายถึง สภาวะที่เด็กเผชิญกับปัญหาที่ ทำท่ายแต่ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้โดยลำพัง เมื่อได้รับการช่วยเหลือแนะนำจากผู้ใหญ่ หรือจากการทำงาน ร่วมกับเพื่อนที่มีประสบการณ์มากกว่า เด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้และเกิดการเรียนรู้ขึ้น

การให้การช่วยเหลือแนะนำในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ของเด็ก (Assisted Learning) เป็นการให้การช่วยเหลือแก่เด็กเมื่อเด็กแก้ปัญหาโดยลำพังไม่ได้ เป็นการช่วยอย่างพอเหมาะเพื่อให้เด็กแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง วิธีการที่ครูเข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กเพื่อการช่วยเหลือเด็กเรียกว่า Scaffolding เป็นการแนะนำช่วยเหลือให้เด็กแก้ปัญหาด้วยตัวเอง โดยการให้การแนะนำ (clue) การช่วยเตือนความจำ (reminders) การกระตุ้นให้คิด (encouragement) การแบ่งปัญหาที่สลับซับซ้อนในห้วงล่าง (breaking the problem down into step) การให้ตัวอย่าง (providing and example) หรือสิ่งอื่น ๆ ที่จะช่วยเด็กแก้ปัญหาและเรียนรู้ด้วยตนเอง การให้การช่วยเหลือ (Scaffolding) มีลักษณะ 5 ประการ ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมการร่วมกันแก้ปัญหา
2. เข้าใจปัญหาและมีวัตถุประสงค์ที่ตรงกัน
3. บรรยากาศที่อบอุ่นและการตอบสนองที่ตรงกับความต้องการ
4. รักษาภาวะแห่งการเรียนรู้ของเด็ก
5. สนับสนุนให้เด็กควบคุมตนเองในการแก้ปัญหา

ครูมีหน้าที่ในการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และให้คำแนะนำด้วยการอธิบาย สาธิตและให้เด็กมีโอกาสร่วมทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยเฉพาะกับเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่า ครูมีหน้าที่กระตุ้นให้เด็กใช้ภาษาหรือวิธีการอื่น ๆ เช่น การวาด การเขียน การทำงานศิลปะหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อเป็นการจัดระบบความคิดของเด็กเอง แล้วให้โอกาสเด็กแสดงออกตามวิธีการต่างๆ ของเด็กเอง เพื่อครูจะได้รู้ว่าเด็กต้องการจะทำอะไร

ซูรางค์ โค้วตระกูล (2544)กล่าวไว้สรุปได้ว่า เด็กจะได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลงานของมนุษย์ที่เป็นวัฒนธรรมซึ่งวัฒนธรรมแต่ละวัฒนธรรมจะช่วยบ่งชี้ผลผลิตของพัฒนาการของเด็ก สถาบันทางสังคมต่าง ๆ ตั้งแต่ครอบครัวขึ้นไปมีบทบาทที่สำคัญที่จะช่วยให้เด็กเรียนรู้ และมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางสติปัญญา และพัฒนาการทางสติปัญญาจะเพิ่มสูงขึ้นตามศักยภาพของแต่ละบุคคลได้ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือผู้ใกล้ชิดกับเด็ก

สรุปได้ว่าเด็กจะมีการพัฒนาการทางสติปัญญาในระดับที่สูงขึ้นได้นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้านเช่นสภาพแวดล้อม สังคม และบุคคลต่าง ๆ มีส่วนช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้

2.1.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget)

พรณี ช.เจนจิต (2540) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่าเด็กเกิดการเรียนรู้จากกระบวนการใหญ่ภายในตัวเด็ก 2 กระบวนการ คือ การจัดโครงสร้างทางความคิดภายใน (Organization) และการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม (Adaptation) ซึ่งการปรับตัวประกอบด้วย 2 กระบวนการคือการดูดซึม (Assimilation) และการปรับเปลี่ยน (Accommodation)

ในการที่เด็กปฏิสัมพันธ์กับสิ่งใด ๆ ในเบื้องต้นเด็กจะพยายามทำความเข้าใจประสบการณ์ใหม่ด้วยการใช้ความคิดเก่า หรือประสบการณ์เดิมด้วยกระบวนการดูดซึม แต่เมื่อปรากฏว่าไม่สามารถทำความเข้าใจได้สำเร็จ เด็กจะเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ เสียใหม่ด้วยกระบวนการปรับเปลี่ยน จนสามารถผสมผสานความคิดใหม่ให้กลมกลืนเข้ากันได้กับความคิดเก่า สภาพการณ์เช่นนี้ก่อให้เกิดความสมดุล (Equilibration) กระบวนการที่เด็กมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและทำให้เกิดสถานะที่สมดุลนี้ จะนำไปสู่การพัฒนาการทางสติปัญญาจากขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง จนถึงขั้นสูงสุด คือขั้นใช้ความสามารถทางสมองในการแก้ปัญหา (Operation)

อดุม จรัสพันธุ์ และคณะ (2541) ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า พัฒนาการทางด้านความคิดเป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างความรู้และความคิด ซึ่งเปรียบได้กับโครงสร้างทางชีววิทยา ซึ่งจะมีการพัฒนาขึ้นหลังจากมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งหมายความว่าพัฒนาการทางการคิดมิได้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมหรือสิ่งแวดล้อมอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว

สรุปได้ว่า เด็กจะเกิดการพัฒนาการทางด้านความคิดได้เมื่อนำความรู้เดิมมาแก้ปัญหา และไม่สามารถแก้ปัญหาได้จึงเกิดความคิดในการแก้ปัญหาจากความรู้และประสบการณ์ใหม่

2.1.3 ทฤษฎีการพัฒนามนุษย์ของโรเจอร์

วัฒนา มัคคสมัน (2539) ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่าเด็กจะสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองขึ้นมาได้เองจนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองเมื่อเด็กรู้จักตนเองยอมรับและเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งจะพัฒนามาจากการที่เด็กคนนั้นได้รับการปฏิบัติจากผู้ที่มีความสำคัญต่อเขาอย่างให้เกียรติเคารพความรู้สึกและความคิดเห็นของเขาภายใต้บรรยากาศที่เป็นอิสระ ครูต้องให้ความไว้วางใจเด็ก เชื่อมั่นในศักยภาพของเด็ก เปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกวิธีการที่จะเรียนเอง ให้เกียรติเคารพความรู้สึกและความคิดเห็นของเด็ก

สุรางค์ โค้วตระกูล (2544) ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า โดยธรรมชาติแล้วเด็กทุกคนมีศักยภาพที่จะเรียนรู้และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนรับรู้ว่ามีวิชาที่เรียนมีความหมาย และมีความสัมพันธ์ต่อจุดมุ่งหมายของชีวิตของผู้เรียนและเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติของและการได้มีส่วนร่วมผู้เรียนเอง

สรุปได้ว่า พัฒนาการทางบุคลิกภาพของเด็กจะมีการพัฒนาได้ตามศักยภาพยอมรับและเชื่อมั่นตนเองที่จะเรียนรู้ได้นั้นส่วนหนึ่งอยู่ที่การจัดสภาพและบรรยากาศของครูเองด้วย

2.1.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนของบรูเนอร์ (Bruner)

พรณี ช.เจนจิต(2540) ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ครูสามารถช่วยจัดประสบการณ์ให้เด็กเกิดความพร้อมที่จะเรียนได้การจัดการศึกษานั้นต้องคำนึงถึงทฤษฎีพัฒนาการว่าเป็นตัวเชื่อมระหว่างความรู้ และการสอน กล่าวคือ ทฤษฎีพัฒนาการจะเป็นตัวกำหนดเนื้อหาความรู้และวิธีการสอน ในการที่จะนำเนื้อหาใดมาสอนเด็กนั้นควรจะได้พิจารณาว่าในขณะนั้นเด็กมีพัฒนาการอยู่ในระดับใดมีความสามารถเพียงใด กิจกรรมการเรียนการสอนต้องสอดคล้องกับพัฒนาการและความสามารถของเด็ก

อุดม จำรัสพันธุ์ (2541) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ครูสามารถสอนวิชาใด ๆ ได้โดยปรับเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมกับความสามารถในการคิดของเด็ก

สรุปได้ว่า การสอนเพื่อให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทางด้านความคิดได้นั้นครูเป็นผู้ที่มีส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบโครงงาน

วัฒนา มัคคสมัน (2539) ได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบโครงงานไว้สรุปได้ดังนี้

1. เด็กศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างคลุ้มคลั่งไปในรายละเอียดของเรื่องนั้นๆจนพบคำตอบที่ต้องการ
2. เรื่องที่เด็กศึกษาเป็นเรื่องที่เด็กเป็นผู้เลือกเองตามความสนใจประเด็นที่ศึกษาก็เป็นประเด็นที่เด็กตั้งคำถามขึ้นเอง
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้เด็กได้มีประสบการณ์ตรงกับเรื่องที่ศึกษานั้น โดยการเปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกตอย่างใกล้ชิด จากแหล่งความรู้เบื้องต้น
4. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จะใช้ระยะที่ยาวนานอย่างเพียงพอตามความสนใจของเด็ก เพื่อที่จะให้เด็กได้ค้นพบคำตอบ และคลี่คลายความสงสัยใคร่รู้
5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เด็กได้ประสบกับทั้งความสำเร็จ และความล้มเหลวในวิธีการแสวงหาความรู้ตามวิธีการของเด็กเอง
6. เมื่อเด็กได้ค้นพบคำตอบแล้ว เด็กจะนำความรู้ใหม่ที่ได้นั้นมาเสนอในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการของเด็กเอง อาจจะเป็นงานเขียน งานวาดภาพระบายสี การสร้างแบบจำลอง การเล่นเกม ละคร การทำหนังสือ หรือรูปแบบอื่น ๆ
7. เด็กได้นำเสนอความรู้ต่อเพื่อน ๆ และคนอื่น ๆ อันจะแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จของกระบวนการศึกษาของตน และเกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จนั้น

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และคณะ (2542) ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่าการสอนแบบโครงงานเป็นการสอนแบบหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจตามความอยากรู้ อยากเห็นของตนสามารถพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ช่วยเสริมสร้างความรู้ รับผิดชอบความมีระเบียบวินัยในตนเอง

ดังนั้นจากการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่าแนวคิดและทฤษฎีต่างๆจึงมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง การจัดการเรียนการสอนในการจัดทำโครงงานคณิตศาสตร์ของครูจึงควรยึดศักยภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญมีการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ได้จากการปฏิบัติเอง และควรที่จะให้ผู้เรียนได้ทำโครงงานที่เกิดจากการคิดที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเอง

3. การสอนแบบโครงการ

วัฒนา มัคคสมัน (2539) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการไว้ คือ การจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเอง โดยการกำหนดประเด็นปัญหาขึ้นมาตามความสนใจ แล้วใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการศึกษาความรู้ตามวิธีการของตน

ฮาร์ทแมน (Hartman, 1995 อ้างถึงในวัฒนา มัคคสมัน, 2539) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบโครงการ (Project Approach) ไว้ว่าโครงการคือ การศึกษาอย่างลุ่มลึกตามความสนใจของนักเรียน โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามหาทางเลือกเพื่อแสวงหาคำตอบ และเสนอผลการค้นหาคำตอบด้วยงานที่สร้างขึ้น

การเรียนรู้โดยการทำโครงการเป็นการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการทำงาน การทำโครงการและการสอนตนเอง งานที่มอบหมายให้ทำมีลักษณะเป็นปลายเปิดที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสตัดสินใจเลือก ครูอาจเป็นผู้เสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนวางแผน และแก้ปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงาน การทำโครงการเป็นงานที่มีความสลับซับซ้อน นั่นคือมีขั้นตอนในการทำงานหลายขั้นตอน มีการร่วมมือกันทำงานเป็นกลุ่ม โครงการอาจเป็นการพัฒนาชิ้นงานหรือการปฏิบัติก็ได้ ต้องใช้เวลาในการทำงานมากกว่า 2-3 วัน หรือประมาณ 1 ภาคการศึกษา โครงการมักจะมีลักษณะเป็นสถานการณ์จริง มีการบูรณาการสาขาวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน โดยปกติมักจะทำให้ผู้เรียนเป็นผู้จัดระบบการทำงานและกิจกรรมเอง ดำเนินการค้นคว้ารวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล แก้ปัญหาและรายงานผลการค้นคว้า การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการทำงานจึงเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูทำหน้าที่เป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก ออกแบบกิจกรรม และจัดหาแหล่งความรู้ และแนะนำผู้เรียน (นฤมล ชูตาคม, 2543)

ดังนั้นการสอนแบบโครงการจึงเป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเลือกเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเอง มีการวางแผนเพื่อหาคำตอบเองและครูเป็นเพียงผู้คอยอำนวยความสะดวกและแนะนำเท่านั้น

4. ลักษณะของการเรียนรู้โดยการทำโครงการ

นฤมล ชูตาคม (2543) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้โดยการทำโครงการไว้ดังนี้

1. เป็นงานที่พัฒนาจากงานเดิม
2. บูรณาการสาขาวิชาต่างๆ และทักษะต่างๆ เข้าด้วยกัน
3. ใช้ทักษะการทำงานร่วมมือกันเป็นกลุ่ม การแก้ปัญหา การต่อรอง และทักษะระหว่างบุคคลอื่นๆ
4. ให้ผู้เรียนทำงานเป็นอิสระ

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความรู้ความสามารถในสถานการณ์ใหม่ และแตกต่างออกไป
ภายนอกห้องเรียน
 6. ให้นักเรียนเลือกเรื่องที่ทำโครงการและวางแผนการทำงานเอง
 7. ให้นักเรียนได้รับความรู้และข้อมูลที่มีความสำคัญกับตัวเอง
 8. ทำให้ได้ผลงานที่ชัดเจน
 9. จัดให้มีการประเมินตามสภาพจริงโดยตนเอง โดยเพื่อน และโดยครู
- ดังนั้น ลักษณะการเรียนรู้โดยการจัดทำโครงการจึงเป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียน
ได้ศึกษาและค้นพบในสิ่งที่ตนเองสนใจหรือสงสัย

โครงการคณิตศาสตร์

1. ความหมายของโครงการคณิตศาสตร์

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542) ให้ความหมาย โครงการคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีตามความถนัดและความสนใจด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำปรึกษาช่วยเหลือ และดูแลจากครูหรือผู้ทรงคุณวุฒิ อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้รวมทั้งสามารถดำเนินกิจกรรมได้ทั้งในและนอกบริเวณโรงเรียน ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ แล้วจัดเขียนเป็นรายงาน และแสดงผลงานที่เพื่อเผยแพร่สำหรับเป็นแนวทางการศึกษาต่อ

ยุพิน พิพิธกุล (2543) ได้กล่าวว่า โครงการคณิตศาสตร์เป็นงานที่ผู้ทำได้คิดอย่างอิสระเป็นการฝึกปฏิบัติในข้อที่สงสัย โดยอาศัยความรู้ หลักการ แนวคิด หรือทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นที่ตนสนใจจะศึกษาและค้นคว้าให้ชัดเจนลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

สรุปโครงการคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมเสริมที่จัดขึ้นในวิชาคณิตศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาและทำเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อย่างอิสระและเป็นระบบภายใต้การแนะนำ และการดูแลของครู หรือผู้ทรงคุณวุฒิในเรื่องนั้น ๆ

2. หลักการของกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542) ได้กำหนดหลักการของกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. เป็นเรื่องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีหรือความจริงและการนำไปใช้ประโยชน์ซึ่งหมายถึง โครงการงานคณิตศาสตร์ที่ทำขึ้นต้องยึดหลักความจริงที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติ
 2. เป็นการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็นโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
 3. คำนึงถึงเสถียรภาพและเศรษฐกิจ หมายถึง การให้เสรีภาพแก่ผู้ทำงานโครงการในเรื่องที่จะทำโดยคำนึงถึงวัสดุอุปกรณ์และเงินทุนที่มีอยู่เป็นองค์ประกอบ
- ยุพิน พิพิธกุล (2543) ได้กล่าวถึงหลักการของกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ไว้ว่า การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ไม่ใช่เป็นการเพิ่มเนื้อหาให้นักเรียน แต่จะเป็นการฝึกปฏิบัติงานที่ให้นักเรียนหายสงสัย โดยมีการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการตั้งสมมติฐานหรือตั้งจุดประสงค์ ลงมือทดลอง หรือปฏิบัติรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เมื่อค้นพบแล้วก็เผยแพร่ข้อค้นพบนั้น

3. จุดมุ่งหมายของโครงการคณิตศาสตร์

- นักวิชาการทางการศึกษากล่าวถึงจุดมุ่งหมายของโครงการคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ดังนี้
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายโครงการคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้
1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรัก ความสนใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
 2. เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
 3. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือออกแบบสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ได้ โดยตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์
 4. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
 5. เพื่อให้นักเรียนรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
 6. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออก พร้อมทั้งได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงานของตนเอง
 7. เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
 8. เพื่อส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสนใจและมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2543) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการปฏิบัติงานคณิตศาสตร์ในเชิงบูรณาการ ใช้หลายๆทักษะผสมผสานกันในการปฏิบัติงานทั้งทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา ตลอดจนทักษะอื่น ๆ เช่น การสังเกต การวัด การประมาณค่า การคาดคะเน เป็นต้น
2. เพื่อฝึกการค้นคว้า โดยเน้นการสืบค้นข้อมูลความรู้ที่อยู่นอกเหนือตำราเรียน จากแหล่งเรียนรู้รอบตัว ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน ในชุมชน หรือทั่วโลกโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. เพื่อฝึกการแก้ปัญหาโดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาต่างๆไป ที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ได้ใช้ความรู้ และทักษะทางคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เป็นชีวิตจริงของนักเรียน
4. เพื่อฝึกการสร้างชิ้นงาน สร้างกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อให้การเรียนคณิตศาสตร์ไม่เป็นที่น่าเบื่อมีแต่การคำนวณเพียงอย่างเดียว

4. ประเภทของโครงการคณิตศาสตร์

ในการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของโครงการคณิตศาสตร์โดยสอดคล้องกับศักยภาพและความสนใจของนักเรียนแต่ละคนนั้นจึงได้มีการกำหนดประเภทของโครงการคณิตศาสตร์ให้นักเรียนได้เลือก โครงการคณิตศาสตร์อาจทำได้หลายรูปแบบเมื่อพิจารณาตามลักษณะของกิจกรรม

ยุพิน พิพิธกุล (2543) ได้แยกโครงการคณิตศาสตร์ออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. โครงการคณิตศาสตร์ประเภทเชิงประวัติศาสตร์

เป็นโครงการในรูปแบบเอกสาร โครงการลักษณะนี้ผู้ทำจะต้องเป็นผู้ที่ชอบอ่านและมีแหล่งอ้างอิงมาก เช่น ห้องสมุด ศูนย์วิทยบริการ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (internet) ซึ่งจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประวัตินักคณิตศาสตร์ เช่น ประวัติของอาร์คิมิดีส ยูคลิด ประวัติของจำนวนและตัวเลข ประวัติการพัฒนาของคณิตศาสตร์ ประวัติการค้นพบสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
2. โครงการคณิตศาสตร์ประเภทตามสาระการเรียนรู้

โครงการประเภทนี้จะใช้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์มาพิจารณาโดยตรง เช่น จำนวน

พีชคณิต เรขาคณิต การวัด สถิติ และความน่าจะเป็น ยกตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนับสองจำนวนกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับทั้งสองนั้นหรืออาจจะทำในลักษณะต่าง ๆ แล้วใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์มาเกี่ยวข้องโดยตรงเช่น รูปสี่เหลี่ยมที่มีพื้นที่มากที่สุด

3. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

โครงการงานประเภทนี้ ผู้ทำโครงการจะต้องสามารถเชื่อมโยงความรู้ แนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ ตัวอย่างโครงการงานประเภทประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เช่น การออกแบบลายกระเบื้องปูพื้น โมบายรูปเรขาคณิตศาสตร์ การบรรจุกล่อง สวนศิลป์กินได้ ค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน การเล่นเกมกีฬา การไปเที่ยวพักผ่อน การจัดสวน การจัดจราจรในโรงเรียน ค่าเลี้ยงดูสัตว์ เป็นต้น

ชัยศักดิ์ สีลาจารสกุล (2542) ได้จำแนกโครงการงานคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภททดลอง

โครงการงานประเภทนี้เป็นการศึกษาหาคำตอบของปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยการออกแบบทดลองและดำเนินการทดลอง เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการทราบ หรือเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ขั้นตอนของการทำงานประเภทนี้ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมุติฐาน การออกแบบการทดลอง ซึ่งจะต้องมีการควบคุมตัวแปรต่างๆ ที่อาจส่งผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาแล้วดำเนินการทดลองโดยจัดกระทำกับตัวแปรอิสระ หรือตัวแปรต้นเพื่อดูผลที่เกิดขึ้นกับ ตัวแปรตาม การแปรผลและสรุปผลการทดลอง โดยแยกโครงการงานประเภทการทดลองออกเป็นสองประเภท คือ โครงการงานประเภทการทดลองเพื่อแก้ปัญหาบางอย่างโดยไม่ต้องควบคุมตัวแปรกับโครงการงานประเภทการทดลองที่ต้องมีการควบคุมตัวแปรที่สำคัญ เช่น ลูกวิ่ง 4 x 100 เมตร ยาวเท่ากันจริงหรือ เป็นต้น

2. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ

โครงการงานประเภทนี้เป็นกิจกรรมการศึกษา และรวบรวมข้อมูลจากธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความรู้ที่มีอยู่หรือเป็นอยู่ในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดกระทำ เช่น จำแนกเป็นหมวดหมู่ แล้วนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสม เช่น สมมาตรของใบไม้ ห้องแสนสุข สนุกกับการเรียน เป็นต้น

3. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์

โครงการงานประเภทนี้อาจเป็นการพัฒนา หรือประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยการประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ อาจเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมีมาก่อน หรือการปรับปรุงอุปกรณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้วให้ใช้งานได้ดีกว่าเดิม รวมทั้งอาจเป็นการเสนอหรือปรับสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาได้ปัญหาหนึ่ง เช่น การออกแบบแปลนสร้างบ้านในฝันของฉันท เป็นต้น

4. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทการสร้างทฤษฎี

โครงการงานประเภทนี้เป็นโครงการที่ผู้ทำจะต้องเสนอแนวคิดใหม่ ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผล มีหลักการทางคณิตศาสตร์หรือทฤษฎีสันับสนุน หรือเป็นการอธิบายปรากฏการณ์เก่าในแนวใหม่ อาจเสนอในรูปคำอธิบาย สูตร หรือสมการ โดยมีข้อมูลหรือทฤษฎีอื่นสนับสนุน การทำโครงการงานประเภทนี้ผู้ทำจะต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี และต้องศึกษาค้นคว้าเรื่องราวที่เกี่ยวข้อง อย่างมากจึงจะสามารถสร้างคำอธิบายหรือทฤษฎีได้

ดังนั้นการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในประเภทต่าง ๆ จะต้องขึ้นอยู่กับวัย ความสามารถ และความเหมาะสมของนักเรียนในระดับประถมศึกษาด้วย ซึ่งโดยสรุปอาจแบ่งได้เป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. โครงการงานคณิตศาสตร์ประวัติศาสตร์
2. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภททดลอง
3. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ
4. โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทประดิษฐ์

5. ประโยชน์ของโครงการงานคณิตศาสตร์

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดทำโครงการงาน สรุปได้ดังนี้
โครงการงาน เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่สร้างและพัฒนาให้นักเรียนให้เป็นคนที่สมบูรณ์ และมีความสมดุลทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย ปัญญา และสังคม เพราะการเรียนรู้จากโครงการงานเป็นการเรียนรู้ที่เกิดประโยชน์ต่อนักเรียนดังนี้

1. ได้ประสบการณ์ตรงที่สอดคล้องกับชีวิตจริง
2. ได้ลงมือปฏิบัติจนค้นพบความสามารถ ความถนัด และวิธีการเรียนรู้ของตนเอง
3. ได้แลกเปลี่ยนการเรียนรู้จากกลุ่ม

4. ได้ฝึกทักษะการคิด
 5. ได้ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูล ทดลอง หาความรู้และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง
 6. ได้ทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจและอย่างมีความสุข
 7. ได้รับการปลูกฝัง สังคมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอย่างต่อเนื่อง
 8. ได้ประเมินและปรับปรุงตนเองอยู่ตลอดเวลา
 9. ได้ฝึกทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต เช่น ทักษะการทำงาน การอยู่ร่วมกับผู้อื่น
- ความเป็นประชาธิปไตย ฯลฯ

ดังนั้น ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ก็เช่นกัน จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะเกิดประโยชน์ต่อนักเรียนที่จะสร้างให้เป็นคนเก่ง คนดีและมีความสุข ทั้งในด้านการเรียนและการดำเนินชีวิตต่อไป

การเตรียมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ให้เกิดประสิทธิภพนั้น จะต้องมีการเตรียมการจัดทำโครงการอย่างรอบคอบจัดปัจจัยและสภาพแวดล้อมต่างๆในสถานศึกษาให้มีการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต้องเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ดังนี้

1. การกำหนดนโยบาย

การกำหนดนโยบายการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อการดำเนินงานจะได้บรรลุตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) กำหนดนโยบายการพัฒนาการศึกษาโดยกำหนดเป็นแผนหลักมุ่งการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน แผนงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาขีดความสามารถของตน ได้เต็มศักยภาพ เป็นผู้รู้จักคิดและสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีเจตคติที่ดี มีวินัย มีความรับผิดชอบและมีทักษะที่จำเป็นต่อการพัฒนาตน พัฒนาอาชีพ และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข โดยมีเป้าหมายมุ่งให้มีการปรับกระบวนการเรียนการสอนให้ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง รวมทั้งรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้มีการกำหนดให้การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพของตนเอง และนอกจากนี้การจัดกระบวนการเรียนรู้จะต้องมีการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้

สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และมีการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และมีการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไข ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดได้ ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

กมล พลอยงาม (2534) กล่าวว่า นโยบายเป็นกรอบความคิดหรือแนวทางที่กำหนดขึ้น เพื่อให้ใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจ ดำเนินงาน ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน ทั้งในด้าน การวางแผนโครงการ และวิธีดำเนินงาน

วิโรจน์ สารรัตนะ (2539) กล่าวถึงนโยบายโดยสรุปว่า นโยบาย หมายถึง ข้อความหรือถ้อยแถลงเกี่ยวกับแนวทาง ทิศทางขอบเขต หรือกรอบการดำเนินงาน เพื่อให้การดำเนินงานของผู้ปฏิบัติเป็นไปตามทิศทาง ขอบเขต หรือกำกับนั้นได้อย่างถูกต้อง นโยบายนั้นมีความสำคัญ ในฐานะเป็นสิ่งที่ผู้บริหารในระดับต่างๆ หรือผู้ปฏิบัติตามนโยบายนั้นจะต้องนำไปใช้เป็นกรอบของแนวคิดในการพิจารณาตัดสินใจจัดทำแผน จัดทำโครงการกำหนดวิธีการเฉพาะเกี่ยวกับการดำเนินงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานของตน

ศักดิ์ สถาพรวงษา (2540) ได้กล่าวว่า นโยบาย หมายถึง กรอบกำกับหรือขอบเขตการดำเนินงานที่กำหนดไว้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของบุคคล กลุ่มบุคคลหรือองค์กรให้ เป็นไปตามทิศทางเดียวกันเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

สรุป นโยบาย หมายถึง ข้อกำหนดที่เป็นกรอบหรือขอบเขตเพื่อให้องค์กร หน่วยงานหรือบุคคล ปฏิบัติงานให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของแผนงานหรือโครงการที่กำหนดไว้

ดังนั้น การกำหนดนโยบายจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการจัดทำโครงการ คณิตศาสตร์เพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ

2. การวางแผน

การวางแผนเป็นกระบวนการแรกของการบริหารทุกประเภทที่มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการบริหาร เพราะเป็นตัวกำหนดเป้าหมาย รูปแบบดำเนินการ ทางเลือกในการตัดสินใจ ตลอดจนวิธีการแก้ปัญหาและเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะทำให้หน่วยงานดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความหมายของการวางแผน มีนักวิชาการได้กล่าวไว้ ดังนี้

ธงชัย สันติวงศ์ (2535) ให้คำจำกัดความของการวางแผนคือการคิดวิเคราะห์และตัดสินใจ กำหนดแผน หรือวิธีการทำงานไว้ล่วงหน้า เพื่อผลสำเร็จตามที่ต้องการ

อุทัย บุญประเสริฐ (2537) ได้กล่าวไว้ว่า การวางแผนเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งของการบริหารที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ เป็นงานสำคัญยิ่งในกระบวนการบริหารและการจัดการของหน่วยงานและระบบบริการทั้งระบบ รายละเอียดที่แสดงไว้ในแผนจะเป็นเค้าโครงของ

สิ่งที่คาดว่าจะต้องปฏิบัติ เค้าโครงการทำงานและรายละเอียดต่าง ๆ นั้นเป็นผลมาจากการค้นหาและกำหนดวิธีทำงานในอนาคต เพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพเกิดประโยชน์ต่อหน่วยงานหรือเป็นประโยชน์ต่อองค์กรมากที่สุด

ศักดิ์ สถาพรวงษา (2540) ได้ให้ความหมาย การวางแผน คือ กระบวนการคิดวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะดำเนินการในอนาคตเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยวิธีการที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

สรุป การวางแผน คือ ข้อกำหนดวิธีทำงานในอนาคต ที่เกิดจากการคิดวิเคราะห์เพื่อทำให้การบริหารงานหรือการจัดการของหน่วยงาน บรรลุผลสูงสุดตามที่กำหนดวัตถุประสงค์ไว้

ดังนั้นในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์การวางแผน จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำเนินงานช่วยให้การดำเนินงานเป็นไปตามขั้นตอน บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การเตรียมบุคลากร

ในการบริหารงาน บุคลากรถือว่าเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญในการทำงานเพราะถ้าแม้ว่าเรามีโครงการดีเพียงใดก็ตาม แต่ถ้าการบริหารงานนั้นได้บุคคลที่ไร้ความสามารถ ย่อมนำมาซึ่งคุณภาพของงาน ดังนั้นในการปฏิบัติงานของทุกองค์กรจึงต้องมีการคัดสรรบุคลากรอย่างมีหลักเกณฑ์เพื่อให้ได้บุคลากรที่มีคุณภาพก็จะนำไปสู่ประสิทธิภาพในการทำงานและประสิทธิผลของงานนั้นๆ

ธีรารัง บัวศรี (2532) กล่าวถึงการเตรียมตัวครูไว้ดังนี้ ครูหรือผู้สนับสนุนได้ว่าเป็นบุคคลสำคัญที่สุด ที่จะทำให้การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวลง เพราะเป็นการนำเอาหลักสูตรไปใช้ในห้องเรียนกับผู้เรียนจริงๆ ดังนั้น ก่อนที่จะนำหลักสูตรไปใช้ ผู้ที่รับผิดชอบต้องเตรียมครูให้พร้อมทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร ทักษะในการใช้หลักสูตรสำหรับทักษะในการใช้หลักสูตรนอกจากจะต้องมีทักษะเกี่ยวกับยุทธศาสตร์การเรียนการสอน การปกครองชั้นเรียนและ การประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังต้องมีความเข้าใจในทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้วย ในขณะเดียวกันผู้บริหารจะต้องทำความเข้าใจ ให้ผู้สอนมีเจตคติที่ดีต่อหลักสูตร ซึ่งจะเป็แรงผลักดันให้ผู้สอนมุ่งมั่นในการปฏิบัติหน้าที่ของตน

การเตรียมตัวของครูอาจทำได้หลายวิธี เช่นการจัดประชุมสัมมนาเพื่อสร้างความเข้าใจเรื่องนโยบาย จุดมุ่งหมายของการศึกษา โครงสร้าง รูปแบบและข้อกำหนดต่างๆของหลักสูตร การอบรมเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเฉพาะเรื่อง การประชุมปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะที่จำเป็น เช่น การจัดทำหน่วยการเรียนการสอน วิธีสอน การใช้สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นต้น

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2532) กล่าวว่า การเตรียมการจัดอบรมครูเพื่อใช้หลักสูตรใหม่ถือว่าเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรและการสอน

วิธีการสอน กระบวนการใหม่ๆ ที่นำมาใช้แม้จะมีเขียนเสนอแนะไว้ชัดเจนในหลักสูตร คู่มือครูแต่การนำไปใช้อาจมีการสื่อสารได้ไม่เต็มที่ การใช้หลักสูตรจะดำเนินไปอย่างขาดประสิทธิภาพการดำเนินการอบรมครูเพื่อให้หลักสูตรใหม่นั้น ควรจัดในรูปเชิงปฏิบัติการ

ดังนั้นการเตรียมบุคลากรจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์เพราะหากบุคลากรมีความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ย่อมทำให้การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์สำเร็จด้วยดี

4. การเตรียมอาคารสถานที่

การเตรียมสถานที่เป็นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะทำให้การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ประสบผลสำเร็จซึ่ง ธานี ทับเที่ยง (2539) กล่าวว่า การจัดเตรียมอาคารสถานที่เป็นการสำรวจความพร้อมของโรงเรียน มีการเตรียมห้องเรียน ห้องพิเศษ ห้องฝึกปฏิบัติการ ต้องมีสภาพที่น่าอยู่น่าใช้ มีการจัดหาและพัฒนาสถานที่อย่างพอเพียง และภายในห้องต้องมีบรรยากาศที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ของเด็ก

5. การเตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์

สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้การเรียนการสอนของครูและนักเรียนให้ดำเนินไปจนบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ได้คาดหวังไว้ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น เพราะนักเรียนสามารถเรียนรู้ สร้างความคิดรวบยอด และเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

การจัดบริการวัสดุประกอบหลักสูตรและสื่อการสอนไว้ว่า การบริการวัสดุและเอกสารประกอบหลักสูตร มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานหลักสูตรมีสิ่งดังกล่าวครบถ้วนและสามารถนำไปใช้ได้สะดวก ทันเวลาและคุ้มค่าเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้หลักสูตร โรงเรียนควรจัดหาเอกสารหลักสูตรให้ครบถ้วนเพียงพอ และมีระบบการบริหารที่ดี นอกจากนี้สื่อวัสดุ อุปกรณ์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้หลักสูตรได้ผลดี มีความจำเป็นที่โรงเรียนจะต้องจัดซื้อ จัดหา หรือจัดทำ ควรดำเนินการดังนี้ (กรมวิชาการ, 2534)

1. สำรวจความต้องการของครูและนักเรียน
2. สำรวจวัสดุอุปกรณ์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องที่มีอยู่

3. จัดซื้อ จัดหา จัดทำ สื่อวัสดุอุปกรณ์และเอกสารที่สอดคล้องกับความต้องการของครู นักเรียนและสอดคล้องกับจุดประสงค์ของแต่ละรายวิชา รวมทั้งจัดระบบบริการที่ดีเหมาะสม รวดเร็ว เป็นที่พึงพอใจของผู้ใช้บริการ

4. จัดเก็บ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ อย่างเป็นระบบ สามารถหยิบใช้ได้สะดวก

5. ซ่อมแซม สื่อ วัสดุ อุปกรณ์และเอกสารต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้คืออยู่เสมอ การเตรียมการในเรื่องสื่อ วัสดุ อุปกรณ์สำหรับการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์เป็นสิ่ง สำคัญยิ่งเพราะการใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์จะมีความสำคัญกับการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ ครูจึง ต้องรู้จักเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ให้เหมาะสมเพื่อช่วยให้ผลงานที่ออกมามีประสิทธิภาพ

6. การเตรียมงบประมาณ

การบริหารงานขององค์การทุกองค์การ งบประมาณถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญ ปัจจัยหนึ่ง ที่ส่งผลต่อความสำเร็จขององค์การ ดังนั้นในการบริหารงานจึงต้องได้รับการวางแผนในเรื่อง งบประมาณไว้ล่วงหน้าโดยให้สัมพันธ์ สอดคล้องกับงานเพื่อให้การดำเนินงานได้บรรลุตาม วัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535) กล่าวว่า งบประมาณเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นตัวบ่งชี้ ถึง ความสำเร็จของการใช้หลักสูตร ถ้ามีการเตรียมงบประมาณไว้เพียงพอ การใช้หลักสูตรก็จะ สำเร็จไปด้วยดีเพราะงบประมาณจะนำไปใช้ในด้านค่าจ้างตอบแทนของอาจารย์ผู้สอน ค่าใช้สอย ด้านการพัฒนาเอกสารหลักสูตร การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน ตลอดจนการ ปรับปรุงอาคารสถานที่

กิติมา ปรีดีดิลก (2532)กล่าวว่า ผู้บริหารต้องมีการวางแผนกำหนดงบประมาณและจัดสรร ค่าใช้จ่ายต่างๆ ทุก ๆ ด้านที่จะทำให้การใช้หลักสูตรประสบผลสำเร็จ การจัดทำงบประมาณให้ดีขึ้น ควรประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ ดังนี้

1. พิจารณาจุดหมายของโปรแกรมการศึกษา เป็นการพิจารณากำหนดว่าจะจัดการศึกษาเพื่อ ไคร มีจุดมุ่งหมายอย่างไร และจะใช้แผนการศึกษาอย่างไรจึงจะบรรลุจุดหมายดังกล่าว

2. พิจารณาแผนการศึกษางบประมาณ การศึกษาต้องขึ้นอยู่กับแผนการศึกษา และต้อง ปรับปรุงให้บรรลุจุดหมายที่วางไว้

3. จัดทำเอกสารงบประมาณซึ่งประกอบด้วย แผนการศึกษาที่แสดงแผนการใช้เงินของสถานศึกษา การจัดทำเอกสารนี้ ผู้บริหารจะเป็นผู้จัดทำโดยการรวบรวมข้อมูลจากหัวหน้าหมวดมาพิจารณาร่างเป็นงบประมาณรายจ่ายเพื่อเสนอขออนุมัติงบประมาณ

4. การบริหารงบประมาณ และประเมินผล หลังจากที่ได้รับอนุมัติเงินงบประมาณแล้ว ผู้บริหารจะเป็นผู้รับผิดชอบในเรื่องต่างๆ ควบคุมงบประมาณเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของแผนงานแต่ละอย่าง

การเตรียมงบประมาณของโรงเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ได้บรรลุผล ในกรณีที่โรงเรียนมีงบประมาณไม่เพียงพอ ผู้บริหารโรงเรียนควรขอความร่วมมือสนับสนุนในด้านงบประมาณจากส่วนต่างๆ เช่น ชุมชน หรือผู้ปกครอง เป็นต้น

7. การประชาสัมพันธ์

การประชาสัมพันธ์การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้โครงการคณิตศาสตร์ประสบความสำเร็จอย่างยิ่ง

ธำรง บัวศรี (2532) ได้กล่าวถึง การประชาสัมพันธ์ว่า การประชาสัมพันธ์อาจทำได้หลายรูปแบบ เช่น การออกแบบสิ่งพิมพ์ การใช้สื่อมวลชน เช่น วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ เป็นต้น นอกจากนี้การประชุมและการสัมมนาก็นำมาใช้ได้ในโอกาสอันควร การที่จะใช้วิธีการประชาสัมพันธ์อย่างไรแก่ผู้ใดเป็นจำนวนกี่ครั้ง เป็นเรื่องที่จะต้องพิจารณาเป็นราย ๆ ไป อย่างไรก็ตามสิ่งที่ควรให้ผู้เกี่ยวข้องทราบก็คือสิ่งสำคัญที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นคืออะไรจะมีประโยชน์แก่ ผู้เกี่ยวข้องอย่างไร และจะมีผลต่อบทบาทและหน้าที่ของเขาอย่างไร

นพพงษ์ บุญจิตราคุลย์ (2534) ได้กล่าวถึงการประชาสัมพันธ์ไว้ว่า เป็นการเสนอรายงานให้ทุกคนได้ทราบความเคลื่อนไหวและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับกิจกรรมของโรงเรียนและการจัดการศึกษา และเป็นการให้ทุกคนรู้สึกเป็นเจ้าของและเป็นหน้าที่ในการทำกิจกรรม และยังเป็น การ ส่งเสริมให้ครู นักเรียนและผู้ปกครองมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดและร่วมมือกัน

วิรัช ลภีรัตนกุล (2540) ได้ให้ความหมายของการประชาสัมพันธ์ว่า การประชาสัมพันธ์คือการเสริมสร้างความสัมพันธ์และความเข้าใจอันดีระหว่างองค์การสถาบันกับกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องเพื่อหวังผลในการร่วมมือและการสนับสนุน

ศุภกดา ม่วงศิริ (2541) ได้ให้ความหมายของการประชาสัมพันธ์ว่า การประชาสัมพันธ์ คือการทำงานที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างกลุ่มคน สถาบัน และประชาชน เพื่อให้ได้มาซึ่งความร่วมมือการยอมรับ สนับสนุน ความศรัทธาและความไว้วางใจต่อสถาบันโดยการประชาสัมพันธ์เป็นการติดต่อสื่อสารสองทาง สถาบันจะต้องเป็นทั้งผู้สื่อสาร และผู้รับสื่อสารในเวลาเดียวกัน เพื่อประโยชน์ในการสำรวจและปรับปรุงสถาบัน

สรุปการประชาสัมพันธ์จึงเป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล หรือสถาบัน เพื่อให้ทราบความเป็นไปของการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ให้เกิดความสำนึกและบรรลุผลที่กำหนดไว้

การประชาสัมพันธ์การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์เป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นที่โรงเรียนจะต้องทำ เพื่อสร้างความเข้าใจให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบเกี่ยวกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

8. การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

นพพงษ์ บุญจิตราดุลย์ (2534) ได้ให้ความหมายของการประสานงานไว้ว่า การประสานงานเป็นกระบวนการเชื่อมสัมพันธ์เกี่ยวกับบุคคล วัสดุ และทรัพยากรอย่างอื่น ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน โดยจะเกิดขึ้นระหว่างบุคคลกับบุคคล บุคคลกับหน่วยงาน หรือระหว่างหน่วยงานหนึ่งกับอีกหน่วยงานหนึ่งซึ่งไม่จำเป็นว่าหน่วยงานนั้นจะต้องมีเป้าหมายอย่างเดียวกันหรือหวังผลอย่างเดียวกัน แต่การประสานงานจะช่วยให้รู้ว่าใครกำลังทำกิจกรรมอะไรอยู่ และเพื่อเร่งรัดการทำงานให้เสร็จพร้อม ๆ กัน ในกรณีที่ต้องการผลงานสองอย่างนั้น ให้เสร็จภายในเวลาเดียวกัน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2536) ได้เสนอแนะกิจกรรมและวิธีการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้

1. มอบหมายคณะทำงานรับผิดชอบในการประสานงาน
2. กำหนดความต้องการที่จะประสานงาน
3. จัดทำปฏิทินปฏิบัติงาน
4. ดำเนินการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตามปฏิทินงานตาม

ความต้องการ

5. รายงานและสรุปผลการดำเนินงาน

การประสานงานจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่ายเพื่อให้การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ

การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมต่อเนื่องและมีการดำเนินงานหลายขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นถึงขั้นสุดท้าย ซึ่งมีนักการศึกษากล่าวไว้ ดังนี้

ชัยศักดิ์ ธีลาจรสกุล (2542) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การคิดจะเลือกหัวเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา

การเลือกหัวเรื่องเป็นขั้นตอนลำดับแรกของการทำโครงการ ดังนั้นจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด และยากที่สุด หัวเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษานั้นควรให้นักเรียนเป็นผู้คิดและเลือกด้วยตนเอง โดยที่หัวข้อเรื่องของโครงการควรมีความเฉพาะเจาะจงและชัดเจน มุ่งชัดว่าจะศึกษาสิ่งใดหรือตัวแปรใด และควรเป็นเรื่องที่แปลกใหม่ ซึ่งแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ด้วย

หัวเรื่องส่วนใหญ่จะได้อาจมาจากความสนใจ ความสงสัยและความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนเองในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ครูสอนในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียนหรือจากสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว การอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อนๆ การอ่านหนังสือหรือเอกสารต่างๆ การไปศึกษานอกสถานที่ การฟัง การบรรยายทางวิชาการในโอกาสต่างๆ รวมทั้งรายการวิทยุและโทรทัศน์ การไปชมงานแสดงโครงการต่างๆ หรืออาจได้แนวคิดจากงานอดิเรกของนักเรียน

ข้อควรคำนึงเกี่ยวกับการคัดเลือกหัวเรื่องที่จะทำโครงการ คือ

- 1.1 เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน
- 1.2 เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน
- 1.3 วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้
- 1.4 งบประมาณเพียงพอ

- 1.5 ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการ
- 1.6 มีอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิรับเป็นที่ปรึกษา
- 1.7 ความปลอดภัย
- 1.8 มีแหล่งความรู้หรือเอกสารเพียงพอที่จะค้นคว้า

2. การวางแผนในการทำโครงการ

ขั้นตอนนี้เป็นกรวางแผนในการจัดทำโครงการ รวมถึงการเขียนเค้าโครงของโครงการ ซึ่งต้องมีการวางแผนหรือวางรูปโครงการไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างรัดกุมและรอบคอบไม่สับสน แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอความเห็นชอบก่อนดำเนินการขั้นต่อไป

เค้าโครงของโครงการโดยทั่ว ๆ ไปจะเขียนขึ้นเพื่อแสดงแนวคิด แผนงานและขั้นตอนของการทำโครงการ ประกอบด้วย

1. ชื่อโครงการ ควรเป็นข้อความที่กะทัดรัด ชัดเจน สื่อความหมายตรง และมีความเฉพาะเจาะจงว่าจะศึกษาอะไร
2. ชื่อผู้ทำโครงการ
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ
4. ที่มาและความสำคัญของโครงการ อธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงการเรื่องนี้มีความสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้องเรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่หรือมีผู้อื่นได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องทำนองนี้ไว้บ้างแล้ว ถ้ามีได้ผลเป็นอย่างไร เรื่องที่ทำได้ขยายเพิ่มเติมปรับปรุงจากเรื่องที่ผู้อื่นทำไว้อย่างไร หรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบผล
5. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า ควรมีความเฉพาะเจาะจง และเป็นสิ่งที่สามารถวัดได้ เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ชัดเจนขึ้น
6. วิธีดำเนินงาน
 - 6.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ ระบุว่าวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง มาจากไหน อะไรบ้างที่ต้องจัดซื้อ อะไรบ้างที่ต้องจัดทำเอง อะไรบ้างที่ต้องขอยืม
 - 6.2 แนวการศึกษาค้นคว้า อธิบายว่าจะออกแบบการทดลองอะไร อย่างไร จะสร้างหรือประดิษฐ์อะไร อย่างไร จะเก็บข้อมูลอะไรบ้าง เก็บข้อมูลอย่างไร และเมื่อใดบ้าง

7. แผนปฏิบัติงาน อธิบายเกี่ยวกับกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาเสร็จของการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน

8. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

9. เอกสารอ้างอิง

3. การลงมือจัดทำโครงการ

เมื่อเค้าโครงของโครงการผ่านความเห็นชอบของที่ปรึกษาโครงการแล้ว นักเรียนเริ่มลงมือจัดทำโครงการ โดยปฏิบัติตามแผนดำเนินงานซึ่งประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง การค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ ซึ่งแล้วแต่ว่าจะเป็นโครงการประเภทใด อาจเป็นการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมจากแผนงานที่วางไว้ในตอนแรกก็ได้ เมื่อดำเนินการทำ โครงการครบถ้วนตามขั้นตอนได้ข้อมูลแล้ว ควรมีการตรวจสอบผลการทดลองด้วยการทดลองซ้ำเพื่อให้ได้ผลที่แน่นอน ถ้าเป็นสิ่งประดิษฐ์ควรคำนึงถึงความคงทนแข็งแรงและขนาดที่เหมาะสม หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลแปลผลและสรุปผลการศึกษาค้นคว้า พร้อมทั้งอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้าไม่ว่าผลนั้นจะตรงตามความคาดหมายหรือตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ก็ตาม

4. การเขียนรายงาน

การเขียนรายงานโครงการคณิตศาสตร์ เป็นการเสนอผลของการศึกษาค้นคว้าเป็นเอกสาร เพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบแนวคิด หรือปัญหาที่ศึกษา วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้ ผลของการศึกษา ตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ได้จากโครงการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. การแสดงผลงาน

การแสดงผลงานเป็นงานขั้นสุดท้ายและสำคัญอีกประการหนึ่งของการทำโครงการ เป็น การเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จลงด้วยความคิด ความพยายามของผู้ทำโครงการให้คนอื่น ได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานการวางแผนออกแบบเพื่อจัดแสดงผลงานนั้นมีความสำคัญเท่าๆกับการ ทำโครงการนั่นเอง ผลงานที่ทำขึ้นจะดีเยี่ยมเพียงใด แต่ถ้าจัดแสดงผลงานทำได้ไม่ดีก็เท่ากับ ไม่ได้แสดงความดีเยี่ยมของผลงาน ดังนั้น การวางแผนดังกล่าวต้องอาศัยเวลาและคำนึงถึงปัจจัย หลายประการ ที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งคือ ผู้ชมหรือผู้ฟัง การแสดงผลงานนั้นอาจทำได้ใน รูปแบบ ต่าง ๆ กัน เช่น การแสดงในรูปนิทรรศการ ซึ่งมีทั้งการจัดแสดงและการอธิบายด้วยคำพูด หรือใน รูปแบบของการจัดแสดง โดยไม่มีการอธิบายประกอบ หรือในรูปของการรายงานแบบปาก เปล่า ไม่ว่าจะแสดงผลอยู่ในรูปแบบใดควรจัดให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

1. ชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่อที่ปรึกษาโครงการ
2. คำอธิบายย่อ ๆ ถึงเหตุจูงใจในการทำโครงการและความสำคัญของโครงการ
3. วิธีดำเนินการ โดยเลือกเฉพาะขั้นตอนที่เด่นและสำคัญ
4. การสาธิตหรือแสดงผลที่ได้จากการทดลอง
5. ผลการสังเกตหรือข้อมูลเด่น ๆ ที่ได้จากการทำโครงการ

ในการจัดทำนิทรรศการแสดงผลงานนั้น ควรได้คำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ความปลอดภัยของการจัดแสดง
2. ความเหมาะสมกับเนื้อที่ที่จัดแสดง
3. คำอธิบายที่เขียนแสดง ควรเน้นเฉพาะประเด็นสำคัญและสิ่งที่น่าสนใจเท่านั้น โดยใช้ข้อความที่กะทัดรัด ชัดเจน และเข้าใจง่าย
4. ดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม โดยใช้รูปแบบการแสดงผลที่น่าสนใจ ใช้สีที่สดใสเน้นจุดสำคัญ
5. ใช้ตารางและรูปภาพประกอบ โดยจัดวางอย่างเหมาะสม
6. สิ่งที่แสดงทุกอย่างต้องถูกต้อง ไม่มีการสะกดผิดหรืออธิบายหลักการที่ผิด
7. ในกรณีที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ สิ่งนั้นควรจะอยู่ในสภาพที่ทำงาน ได้อย่างสมบูรณ์

ในการแสดงผลงานผู้นำผลงานมาแสดงจะต้องอธิบายหรือรายงานปากเปล่า หรือตอบคำถามต่าง ๆ ต่อผู้ชมหรือกรรมการตัดสินโครงการ การอธิบายตอบคำถาม หรือรายงานปากเปล่านั้น ควรได้คำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ต้องทำความเข้าใจกับเรื่องที่จะอธิบายเป็นอย่างดี
2. คำนึงถึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับระดับผู้ฟังควรให้ชัดเจนและเข้าใจง่าย
3. ควรรายงานอย่างตรงไปตรงมา ไม่อ้อมค้อม
4. พยายามหลีกเลี่ยงการอ่านรายงาน แต่อาจจดหัวข้อสำคัญ ๆ ไว้ เพื่อช่วยในการรายงานเป็นไปตามขั้นตอน
5. อย่าท่องจำรายงาน เพราะทำให้ดูไม่เป็นธรรมชาติ
6. ขณะที่รายงานควรมองผู้ฟัง
7. เตรียมตัวตอบคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ
8. ตอบคำถามอย่างตรงไปตรงมา ไม่จำเป็นต้องกล่าวถึงสิ่งที่ไม่ได้ถาม
9. ควรรายงานให้เสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด
10. หากเป็นไปได้ควรใช้สื่อประเภทโสตทัศนูปกรณ์ประกอบการรายงานด้วย เช่น แผ่นใส สไลด์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ยุพิน พิพิธกุล (2543) ได้วางแนวทางการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 คู่มือหาคณิตศาสตร์ในแต่ละภาคเรียน เพื่อพิจารณาว่า เนื้อหาใดจึงจะเหมาะกับการทำโครงการ

ขั้นที่ 2 เลือกหัวข้อที่น่าสนใจ เรื่องที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน เรื่องที่แสดงการสร้างสรรค์ หรือเรื่องที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 การเลือกแนวทางการทำงาน

ให้นักเรียนพิจารณาดังนี้

ประเภทของงาน : งานเดี่ยวหรืองานกลุ่ม

ระยะเวลา : กำหนดช่วงเวลาที่จะทำโครงการ

ขอบเขตของโครงการ : ควรจำกัดเรื่องให้เหมาะกับระยะเวลาที่กำหนด

จุดประสงค์ของโครงการ : ให้นักเรียนตั้งจุดประสงค์ด้วยตนเอง แล้วที่ปรึกษา

โครงการผ่านความเห็นชอบ

ขั้นที่ 4 การวางแผนและลงมือปฏิบัติ

เมื่อได้หัวข้อและแนวทางการทำงานแล้ว ให้นำมาพิจารณาว่าต้องการข้อมูล ข่าวสารอย่างไร จะได้รับข้อมูลเรื่องนั้นอย่างไร มีการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งแต่ละ ขั้นตอนต้องมีการจดบันทึกไว้

ขั้นที่ 5 การนำเสนอผลงาน

การนำเสนอผลงานที่น่าสนใจและเหมาะสมอาจอยู่ในรูปของการแสดงนิทรรศการ รูปแบบจำลอง หรือใช้สื่อดิจิทัลอื่น ๆ

6. การประเมินผลโครงการคณิตศาสตร์

การประเมินผลโครงการคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่สำคัญและจำเป็นกิจกรรมหนึ่งต่อการทำโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งมีนักการศึกษากล่าวไว้ดังนี้

ชัยศักดิ์ สีลาจารสกุล (2542) ได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาไว้ 5 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจเรื่องที่ทำซึ่งอาจเกี่ยวกับการใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ หรือมีความเข้าใจในหลักการสำคัญ ๆ ของเรื่องที่จะทำ รู้จักค้นหาเอกสารอ้างอิงได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
2. การใช้วิธีการในการแก้ปัญหา เช่น การสังเกต การออกแบบการทดลองหรือประดิษฐ์ที่สอดคล้องกับปัญหา
3. ความคิดสร้างสรรค์ อาจพิจารณาจากความแปลกใหม่ของปัญหาที่จะศึกษา มีการคิดและใช้วิธีการใหม่ ๆ
4. การเขียนรายงาน ที่ครอบคลุมหัวข้อที่สำคัญ เสนอสาระในแต่ละหัวข้อได้ถูกต้อง ชัดเจน และมีการอภิปรายผลอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์
5. การจัดแสดงโครงการและการอภิปรายปากเปล่าซึ่งอาจพิจารณาจากความน่าสนใจในการจัดแสดงผลงาน การอภิปราย หรือบรรยายและตอบข้อคำถามได้ถูกต้องและชัดเจน

ยุพิน พิพิธกุล (2543) ใช้วิธีการประเมินผลโครงการงานคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดทำโครงการ ควรพิจารณาว่าเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่ม ริเริ่มเองหรือครูแนะแนวทาง การมีกระบวนการกลุ่มพัฒนาตนเอง การพัฒนางาน ความคิดสร้างสรรค์ ความสอดคล้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ การนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง
2. เนื้อหาของโครงการ ควรพิจารณาว่าตรงประเด็นปัญหาหรือไม่ ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมในการใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ และการนำข้อมูลมาใช้ในการสรุปอย่างถูกต้องและเหมาะสม ตลอดจนมีการขยายงาน
3. การนำเสนอโครงการ ควรจะพิจารณาว่าสื่อความหมายให้เข้าใจหรือไม่ วิธีการนำเสนอชัดเจนเพียงใด การนำเสนอมีความต่อเนื่องและสอดคล้องกัน การบรรยายประกอบการสาธิตมีความชัดเจน มีการจัดนิทรรศการ

การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นในการทำงานซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการประเมินไว้ดังนี้

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539) ได้สรุปเกี่ยวกับการประเมินผลไว้ว่า การประเมินผล คือ กระบวนการพิจารณาตัดสินประสิทธิภาพหรือคุณค่าของคน วัตถุประสงค์ของ แผนงาน โครงการ ผลงาน หรือผลผลิต หรือการดำเนินกิจกรรมที่เกิดขึ้นว่าบรรลุความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใดโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการวัดเป็นหลัก

กระทรวงศึกษาธิการ (2541) ได้กล่าวถึงการประเมินผลงานหรือโครงการ คือ การตรวจสอบว่าการดำเนินงานหรือโครงการได้ผลตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ และได้ผลระดับใด ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการพิจารณาดำเนินการต่อไป ซึ่งหากดำเนินการยังไม่เป็นไปตามเป้าหมายควรจะได้นำเอาผลจากการประเมิน ไปพิจารณาปรับปรุงแผนงานหรือโครงการและดำเนินการตามกระบวนการวางแผนตามขั้นตอนต่างๆ ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นในปีถัดไป

นিকা ชูโต (2536) กล่าวไว้เกี่ยวกับการประเมินโครงการ สรุปว่า การประเมินโครงการสามารถทำได้ 3 ระยะคือ การประเมินระหว่างวางแผนและวิเคราะห์โครงการ การประเมินในช่วงโครงการ และการประเมินหลังจากเสร็จสิ้นโครงการ

ดังนั้นการประเมินผลการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์จึงเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นกิจกรรมหนึ่งในการให้นักเรียนจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์

บทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์

การทำโครงการงานคณิตศาสตร์หรือโครงการใด ๆ จะประสบความสำเร็จหรือไม่ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยและความร่วมมือจากบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย โดยที่บุคคลเหล่านี้ต้องรู้และกำหนดบทบาทของตนเองให้ชัดเจน ลัดดา ภูเกียรติ (2544) ได้กล่าวถึงบทบาทของบุคคลต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำโครงการงานดังนี้

1. ครู

ผู้ที่มีความสำคัญมากเป็นอันดับแรกในการดูแลการทำโครงการของเด็ก ๆ คือ ครูที่ให้คำปรึกษานั้นเอง ไม่ว่าจะเป็นโครงการในระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา ระดับอาชีวศึกษา หรือระดับอุดมศึกษา ครูจะต้องเป็นมากกว่าการให้คำปรึกษา ในบางครั้ง บางเวลาอาจต้องเข้าไปช่วยแก้ปัญหา ร่วมวางแผนในการทำงาน การตัดสินใจหรือกระตุ้นเตือนเมื่อพบข้อบกพร่องและให้กำลังใจอย่างใกล้ชิดเมื่อพบว่านักเรียนในความดูแลเกิดความท้อแท้หรือเบื่อหน่าย ครูที่ปรึกษาจะต้องเป็นที่พึ่งให้นักเรียนตั้งแต่วันแรกที่เริ่มโครงการจนถึงวันสุดท้ายของการทำโครงการที่สำคัญที่สุดคือครูต้องมีความเสียสละอย่างสูง ทั้งนี้เพราะต้องอุทิศเวลาให้กับการทำโครงการของนักเรียนตลอดระยะเวลาของการดำเนินงานของเขา เพื่อคอยดูแลสนับสนุนให้กำลังใจช่วยเหลือ แนะนำ ให้เขาประสบความสำเร็จกับงานนั้น ๆ ดังนี้

1.1 ก่อนการดำเนินงาน

ครูต้องมีการเตรียมความพร้อมของตนเองในทุก ๆ ด้านและทำการศึกษาให้ลึกซึ้งถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการ ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลให้พร้อมเพียงเพื่อที่นักเรียนจะได้ค้นหาได้ง่าย ทำการศึกษาสำรวจหาแหล่งความรู้อื่น ๆ เช่น วิทยากรบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง สถานที่ต่าง ๆ ที่นักเรียนสามารถจะไปศึกษาหาข้อมูลโดยการไปทัศนศึกษาและใช้ในการค้นคว้า จัดเตรียมหาแหล่งที่จะสนับสนุนในด้านงบประมาณ เตรียมสถานที่ที่สะดวกสบายในการทำงาน เตรียมเอกสารต่าง ๆ นอกเหนือจากที่มีอยู่ในห้องสมุดแต่เห็นว่ามีมีความจำเป็นที่นักเรียน

จะต้องใช้ดำเนินการ วางแผนในการทำงานตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดโครงการ รวมทั้งกำหนดงานต่าง ๆ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะต้องใช้ เป็นต้น

1.2 ระหว่างการดำเนินงาน

1.2.1 ช่วยจัดหาและจัดเตรียมอุปกรณ์ แนะนำช่วยเหลือในการทำงาน ซึ่งเน้นวิธีการป้องกันตัวในระหว่างปฏิบัติงาน ให้ความสะดวกในการปฏิบัติงานเพื่อสนับสนุนให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถดำเนินการในสิ่งที่ยากให้เป็นสิ่งที่นักเรียนสามารถคิดและลงมือปฏิบัติเองได้

1.2.2 ตรวจสอบแก้ไขโครงการตั้งแต่การวางแผน การดำเนินงาน และการสรุปผล คอยควบคุม ดูแลและติดตาม กระตุ้นเตือนให้นักเรียนปฏิบัติตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นระบบ และเป็นขั้นตอนซึ่งครูจะต้องมีความเข้าใจทุกขั้นตอนในโครงการที่ดูแลเป็นอย่างดี

1.2.3 ในขณะที่กำลังดำเนินการทำโครงการ อาจจำเป็นต้องใช้ความรู้ที่เจาะลึกเกี่ยวกับหลักวิชาการที่ครูไม่สามารถให้คำปรึกษาได้ หรือเป็นการใช้เทคนิควิธีการที่ยังยากซับซ้อน รวมทั้งการใช้เครื่องมือบางอย่าง ครูอาจจะต้องติดต่อประสานงานเชิญผู้เชี่ยวชาญพิเศษที่มีความรู้นั้น ๆ มาร่วมให้คำปรึกษากับนักเรียนด้วย

1.2.4 ต้องติดตามการทำงานของนักเรียนในความรู้และโอกาส ใกล้เคียงจัดโอกาส ให้เด็กได้มีการอภิปรายปัญหาต่าง ๆ ในการทำงานหรือรายงานความก้าวหน้าของงานเป็นระยะ ๆ เพื่อจะได้รับรู้รับทราบและแก้ไขได้ทันที่ในกรณีที่มีปัญหาในการทำงาน

1.2.5 เมื่อเกิดปัญหาด้านพฤติกรรม หรือเด็กเกิดความเบื่อหน่ายและมีอาการ ท้อถอยหรือเกิดการผิดพลาดจากการทำงานครูต้องรีบแก้ไขจัดการ โดยด่วนโดยการจัดกิจกรรม สันทนาการ หรือกิจกรรมทัศนศึกษาเป็นครั้งคราวเพื่อผ่อนคลายบรรยากาศที่ตึงเครียดดังกล่าวได้

1.2.5 การให้กำลังใจและดูแลอย่างใกล้ชิดจะทำให้เด็ก ๆ มีความรู้สึกปลอดภัย และมีกำลังใจในการทำงาน การล้มเหลวก็จะไม่เกิดขึ้น แต่ที่สำคัญครูอย่าซี้นะมากเกินไปจน กลายเป็นความคิดของครูเสียทั้งหมด

1.3 หลังจากเสร็จสิ้นโครงการ

1.3.1 จัดให้มีการนำเสนอโครงการในชั้นเรียน เพื่อฝึกความกล้าแสดงออกและ ขอมรับคำวิจารณ์จากคนภายนอกเพื่อการปรับปรุงและพัฒนางานให้ดียิ่ง ๆ ขึ้นไป โดยก่อนที่ จะมีการนำเสนอครูจะต้องจัดเวลาให้เด็ก ๆ มาพบปะพูดคุยถึงผลของการศึกษา ตรวจสอบขั้นตอน ในการเขียนรายงานรวมทั้งการใช้ภาษาที่สื่อความหมายได้ชัดเจนและถูกต้องเหมาะสม

1.3.2 ให้นักเรียนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานที่ทำขึ้น โดยการจัดแสดงใน รูปแบบต่าง ๆ เช่น นำเสนอปากเปล่า จัดแผงโครงการ จัดนิทรรศการหรืออื่น ๆ ทั้งภายในโรงเรียน นอกโรงเรียน ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด หรือส่งเข้าประกวดในระดับประเทศเพื่อให้เขา

เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง แต่ไม่ส่งเสริมให้ทำเพื่อการแข่งขันล่ารางวัล การได้รับรางวัลเป็นเพียงผลพลอยได้เท่านั้น

1.3.3 หลังจากสิ้นสุดการทำงานแล้ว ควรให้นักเรียนรับผิดชอบในการเก็บกวาดสถานที่ที่ใช้และจัดเก็บอุปกรณ์ที่ขอยืมมา ส่งคืนเจ้าของให้เรียบร้อยด้วย

1.3.4 จัดทำแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินเพื่อประเมินผลการจัดกิจกรรมโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จเรียบร้อย โดยประเมินจากตัวครู ตัวนักเรียนเอง เพื่อน ๆ ผู้ปกครอง และผู้สนใจอื่น ๆ เพื่อจะได้ทราบข้อดี ข้อบกพร่องและจะได้แก้ไขปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นในการทำงานครั้งต่อไป

2. ครูในโรงเรียน

แม้ว่าโครงการนั้นจะไม่ใช่โครงการที่อยู่ในความดูแลโดยตรง แต่การให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือความเป็นกัลยาณมิตรระหว่างครูด้วยกันจะนำไปสู่การทำงานอย่างราบรื่นของเด็ก ๆ เพราะบางโครงการอาจต้องขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจากตัวครูในโรงเรียนหรือจากเอกสารที่ครูมีอยู่หรือนักเรียนที่อยู่ในความดูแลของครูคนอื่น ๆ ในโรงเรียน รวมทั้งความรู้เฉพาะทางของครูคนอื่นด้วย

3. ผู้บริหาร

การทำโครงการทุกโครงการจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุน ส่งเสริมให้ความช่วยเหลือทั้งด้านสถานที่ภายในโรงเรียน ห้องสมุด ห้องโสตทัศนอุปกรณ์ (ได้แก่ แถบบันทึกเสียง วิทยุ โทรทัศน์ วิทยุทัศน์ และอื่น ๆ) ห้องพยาบาล ห้องฝึกงานอาชีพ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทางภาษา ห้องคอมพิวเตอร์ โรงอาหาร สภากาแฟต่าง ๆ ในโรงเรียน การบริหารเรื่องการใช้อุปกรณ์ เครื่องพิมพ์ดีดสำหรับพิมพ์แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสำรวจ แบบบันทึกพฤติกรรม รวมไปถึงรายงานฉบับสมบูรณ์ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ถ้ามีอยู่แล้วก็ควรอนุญาตให้นักเรียนที่มีความต้องการมาใช้ได้ตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสม ในขณะที่เดียวกันหากมีอุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องซื้อหาเพราะไม่มีใช้และไม่เกินความสามารถที่ทางโรงเรียนจะจัดหาให้ได้ ผู้บริหารก็ควรกระทำเป็นอย่างยิ่ง

การไปทัศนศึกษาออกสถานที่เป็นอีกส่วนหนึ่งที่จะต้องจัดบริการให้ตามความจำเป็นของแต่ละโครงการ เงินงบประมาณบางส่วนที่โรงเรียนมีอยู่อาจต้องจัดสรร หรือจัดหาไว้เพื่อสนับสนุนให้การทำโครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีอีกทั้งยังเป็นขวัญและกำลังใจให้กับครูและนักเรียนที่ทำงานอีกด้วย

ดังนั้นในฐานะบทบาทของผู้บริหารควรให้การสนับสนุนการทำโครงการโดยสรุปดังนี้

1. ด้านงบประมาณ จะต้องจัดสรรงบประมาณในการจัดทำโครงการไว้อย่างเพียงพอ ทั้งในด้านวัสดุ อุปกรณ์ จัดซื้อหนังสือ วารสาร นิตยสารที่เกี่ยวข้องไว้ในห้องสมุดให้เพียงพอ รวมไปถึงเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ สถานที่ค่าใช้จ่ายในการจัดพิมพ์รายงาน แผนโครงการ หรือการนำเสนอในรูปแบบอื่น ๆ เกียรติบัตร รางวัล แก่นักเรียนและครูด้วย
2. ด้านขวัญและกำลังใจ ผู้บริหารควรให้การสนับสนุนครูที่มีความสนใจที่จะทำกิจกรรมดังกล่าว โดยการส่งไปอบรม หรือจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้ครูอาจารย์เหล่านั้นมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการในทุกสาระวิชา
3. สนับสนุนให้ครูมีโอกาสได้ทำผลงานทางวิชาการจากกิจกรรมที่จัดซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการพิจารณาความดีความชอบและการเลื่อนตำแหน่งทางวิชาการ
4. สนับสนุนให้มีการเผยแพร่ผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ในระดับโรงเรียน โดยการเปิดโอกาสให้โรงเรียนอื่น ๆ และผู้สนใจทั่วไป เข้ามาชมการนำเสนอของเด็ก ๆ หรือส่งผลงานเข้าประกวดระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด หรือ ระดับประเทศในโอกาสต่างๆ ตามความเหมาะสมทั้งในด้านพาหนะของการเดินทาง ค่าอาหาร ค่าที่พัก ในกรณีต้องเดินทางไปประกวดต่างสถานที่
5. จัดตั้งหน่วยประชาสัมพันธ์ผลงานโครงการของเด็กนักเรียนเผยแพร่ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ป้ายประกาศภายในโรงเรียน วารสารของโรงเรียน แผ่นพับ ลงหนังสือพิมพ์ส่วนท้องถิ่น ส่วนกลาง ออกรายการวิทยุโทรทัศน์ เอกสารทางวิชาการของเขตการศึกษา เป็นต้น เพื่อให้เกิดการเผยแพร่วิชาการไปสู่ชุมชนและนำผลจากการศึกษาไปใช้ประโยชน์เพื่อแก้ปัญหาใน ท้องถิ่นได้จริง
6. สนับสนุนให้ครูที่สนใจสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการในตารางเรียนปกติหรือจัดเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามความสนใจและความถนัดของนักเรียน

4. บ้าน

พ่อแม่รวมทั้งญาติพี่น้องและญาติจะต้องมีความเข้าใจในสิ่งที่นักเรียนกำลังทำอยู่ แม้ว่าจะไม่สามารถช่วยเหลืออะไรได้มากนัก อย่างน้อยที่สุดคือทำให้กำลังใจ คอยสอบถามความเคลื่อนไหว ความก้าวหน้าในการทำโครงการ เช่น จัดเวลาว่างให้นักเรียนได้มีเวลาในการทำโครงการได้อย่างเต็มที่ จัดหาสถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ พาไปทัศนศึกษาแหล่งความรู้อื่น ๆ เท่าที่สามารถจะให้ความสะดวกและบริการได้ และพี่ของนักเรียนที่เคยทำโครงการมาแล้วสามารถให้คำแนะนำได้เช่นกัน

5. ชุมชน

การจัดทำโครงการบางเรื่องต้องอาศัยความร่วมมือจากชุมชน ครูและนักเรียนจะต้องมีความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชนเพื่อให้เกิดการประสานงานที่ราบรื่นและได้รับความช่วยเหลือ ความอนุเคราะห์ทั้งในด้านอาคาร สถานที่ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆรวมทั้งเอกสาร หนังสือ รูปภาพประวัติศาสตร์ต่าง ๆ หรืออื่น ๆ รวมทั้งการสนับสนุนในด้านการเงินงบประมาณด้วย แหล่งความรู้ต่าง ๆ ในชุมชนมีมากมายไม่ว่าจะเป็นวัด สถานที่ท่องเที่ยวของท้องถิ่น ตลาด สวนสาธารณะ สถานที่ราชการ หน่วยงานอนามัย โรงพยาบาล โรงภาพยนตร์ ศาลเจ้า ร้านค้า ต่าง ๆ สนามเด็กเล่น ห้องสมุดของประชาชน โรงงานต่าง ๆ ในชุมชน เป็นต้น ล้วนแล้วแต่เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้ทั้งสิ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่นักเรียนสนใจศึกษาหรือต้องการข้อมูลในเรื่องนั้น ๆ

6. นักเรียน

นักเรียนที่จัดทำโครงการจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับตนเองก่อนว่า สิ่งที่กำลังทำนั้นเป็นสิ่งที่นักเรียนสนใจอยากทำ อยากค้นหาคำตอบหรือไม่ เมื่อตนเองมีความพร้อมแล้ว การเลือกเพื่อนที่จะทำงานร่วมกันเป็นอีกจุดหนึ่งที่จะทำให้งานสำเร็จไปด้วยดี เพราะการทำงานกับคนที่มีความคิดเห็นตรงกัน เข้าใจกัน การทำงานจะไปได้อย่างราบรื่น ต้องมีการวางแผนการทำงานร่วมกันยอมรับฟังเหตุผลของกันและกัน กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นเพื่อให้การแก้ปัญหาในการทำงานเป็นไปโดยความเห็นชอบของทุกคน

7. ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญ

การจัดทำโครงการบางเรื่องมีขอบเขตกว้างและลึก หรือมีเนื้อหาสาระหรือเทคนิคต่าง ๆ ที่ครูอาจให้คำปรึกษาได้ไม่ครอบคลุมจึงจำเป็นต้องอาศัยบุคคลที่มีความรู้ ความสามารถ ความชำนาญหรือเชี่ยวชาญเฉพาะทางซึ่งถือได้ว่าเป็นผู้รู้จริงในเรื่องนั้นๆ ได้แก่ อาจารย์ในมหาวิทยาลัย นักวิทยาศาสตร์ แพทย์ พยาบาล วิศวกร บรรณารักษ์ นักอุตสาหกรรม นักภาษาศาสตร์ นักประพันธ์ นักร้อง แม่ค้า คนสวน ชวนา ชาวไร่ หรือผู้ปกครองที่มีความรู้และเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ฯลฯ มาเป็นที่ปรึกษาโครงการของนักเรียนร่วมกับครู โดยการให้ทั้งคำปรึกษา ให้ยืม

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล อนุญาตให้ใช้ห้องปฏิบัติการ ลงไปศึกษาภาคสนามจริงตลอดจน บริการเอกสารค้นคว้าให้กับนักเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

1. งานวิจัยในประเทศ

สมยศ ตลอดนอก (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่อง สภาพและปัญหาการดำเนินงานโครงการ วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ใน โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า

1. สภาพการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่นักเรียนได้รับการกระตุ้นการจัด ทำโครงการจากครูขณะที่มีการเรียนการสอน นักเรียนมีความสนใจและสมัครทำโครงการด้วย ตนเอง ขึ้นตอนต่างๆในการทำโครงการนักเรียนและเพื่อนร่วมกันทำ ภายใต้การชี้แนะจากอาจารย์ ที่ปรึกษาโครงการ โรงเรียนเป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์ สถานที่ เงินทุนและการแสดงโครงการของ นักเรียน เวลาที่ใช้ดำเนินการใช้เวลาหลังเลิกเรียน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ชี้แนะแหล่ง วิทยาการที่ควรไปหาความรู้เพิ่มเติม รูปแบบการรายงานใช้รูปแบบที่คณะกรรมการจัดประกวด เสนอแนะ การประเมิน โครงการ ประเมินจากการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลที่ ได้จากการดำเนินงาน ซึ่งครูที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญร่วมกันประเมิน

2. ปัญหาการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับมาก ได้แก่ โรงเรียนไม่มีตำรา บทคัดย่อ เอกสารการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นักเรียนให้ความสนใจต่อการเรียน กวดวิชามากกว่าการทำโครงการ แหล่งวิทยาการที่จำเป็นอยู่ไกล นักเรียน ไม่มีความคิดริเริ่มใน การทำโครงการขาดผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ทำโครงการ และโรงเรียนไม่มีเงินพิเศษ ที่จะจัดสรร เป็นงบประมาณให้

พิสมัย จันทนมีภูษะ (2539) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาการจัด โครงการวิทยาศาสตร์ใน โรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า โรงเรียนประถมศึกษาที่เป็นกลุ่ม ตัวอย่าง ทุกโรงเรียน มีการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทนอกเวลาเรียน โดยใช้เวลาวันหยุดราชการ ติดต่อกันในการดำเนินการจัด การดำเนินการจัดโครงการวิทยาศาสตร์พบว่าขั้นเตรียมการจัด โครงการวิทยาศาสตร์ ผู้บริหารทุกโรงเรียนเป็นผู้กำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์ในการจัด ในด้าน

การวางแผนผู้บริหารและครูส่วนใหญ่จัดเตรียมประชุมวางแผนร่วมกันโดยผู้บริหารอำนวยความสะดวกในการใช้สถานที่ การเตรียมงบประมาณและวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม ขึ้นดำเนินงานในการจัดโครงการงานวิทยาศาสตร์ ครูส่วนใหญ่สามารถดำเนินงานในการจัดให้เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้ และมีการประสานงานโดยเชิญชวน โรงเรียนในกลุ่มเข้าร่วมในการจัดโครงการงานวิทยาศาสตร์ด้วย ด้านการปฏิบัติของครูต่อนักเรียน ครูส่วนใหญ่ให้นักเรียนคิดหัวข้อโครงการงานวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง โดยการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนและการนำหัวข้อโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่เคยทำมาแล้วให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่างแล้วให้นักเรียนวางแผนตามเค้าโครงการเขียนโครงการงานวิทยาศาสตร์โดยครูติดตามผลการปฏิบัติงานของนักเรียนด้วยการช่วยกันแก้ปัญหาและอุปสรรคที่นักเรียนพบ การประเมินผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นข้อมูลป้อนกลับให้นักเรียนเห็นข้อดีและข้อด้อยของผลงานแล้วนำไปปรับปรุงเพื่อส่งเข้าประกวด ขั้นการประเมินผลการจัดโครงการงานวิทยาศาสตร์พบว่า ครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการสังเกตการปฏิบัติงาน ส่วนปัญหาการจัดโครงการงานในโรงเรียนประถมศึกษาพบว่า ปัญหาการเตรียมการจัดโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่พบมากที่สุดคือ บุคลากรที่วางแผนการจัดโครงการงานวิทยาศาสตร์ขาดทักษะความรู้ ความเข้าใจในการดำเนินงาน ปัญหาของการดำเนินงานในการจัดโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่พบมากที่สุดคือ การคิดปัญหาหรือหัวข้อโครงการงานวิทยาศาสตร์ของ นักเรียน และปัญหาของการประเมินผลการจัดโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่พบมากที่สุดคือ ครูผู้ประเมินขาดความรู้ในการสร้างเครื่องมือในการประเมินผล

ปิยฉัตร เพชรคงสวัสดิ์ (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาการดำเนินการจัดโครงการงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาที่ได้รับรางวัลโครงการวิทยาศาสตร์จากสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาไทย ผลการวิจัยพบว่า

1. ด้านการเตรียมการ ผู้บริหารโรงเรียนเป็นผู้กำหนดนโยบาย มีการจัดการประชุมและจัดเตรียมครูที่ปรึกษาโครงการ มีการจัดเตรียมสถานที่และวัสดุอุปกรณ์ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาและนักเรียน ประชาสัมพันธ์โดยการประชุม ผู้ปกครอง มีการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ปัญหาที่พบ คือ โรงเรียนขาดงบประมาณสนับสนุนจากหน่วยงาน ต้นสังกัด

2. ด้านการดำเนินงาน ครูที่ปรึกษาโครงการงานกระตุ้นให้นักเรียนคิดหัวข้อโครงการงานด้วยตนเองโดยการตั้งปัญหาให้นักเรียนตอบ นักเรียนวางแผนการดำเนินงานและปฏิบัติงานตามแผน ปัญหาที่พบคือ นักเรียนขาดความรู้ในการใช้วัสดุ อุปกรณ์

3. ด้านการประเมินผล โรงเรียนทั้งหมดมีการประเมินผลการเตรียมการจัดโครงการและการประเมินผลการดำเนินการจัดโครงการ โดยวิธีการสอบถามนักเรียนสังเกตและตรวจผลงานของนักเรียน

ศักดา สถาพรวงษา (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาการดำเนินการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ได้รับรางวัลชนะเลิศโครงการวิทยาศาสตร์จากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ด้านการเตรียมการจัดโครงการ โรงเรียนมีการกำหนดนโยบาย กำหนดวัตถุประสงค์ และวางแผนให้สอดคล้องกับนโยบายของกรมสามัญศึกษา โดยแปลงนโยบายมาสู่การปฏิบัติโดยการทำเป็นโครงการ เตรียมบุคลากรโดยพิจารณาตามความรู้ ความสามารถและความสนใจ ด้านอาคารสถานที่ใช้ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เตรียมสื่อวัสดุ อุปกรณ์ด้วยการจัดซื้อ และขอความร่วมมือจากสถาบันในรูปของเอกสาร โครงการ สื่อเทคโนโลยีในรูปของเครื่องฉาย ภาพนิ่ง วีดิทัศน์ และบทเรียนโปรแกรมช่วยสอน และสื่อในห้องทดลอง เตรียมงบประมาณจากเงินงบประมาณและเงินนอกงบประมาณ เช่น กองทุนโรงเรียนและเงินบริจาคมีการประชาสัมพันธ์โครงการโดยใช้รูปแบบของเอกสาร และสื่อสารจากมวลชน มีการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยการใช้ออกสารทางราชการและทางวาจา ด้านปัญหาพบว่า โรงเรียนมีบุคลากรไม่เพียงพอกับการเรียนการสอนและการจัดทำโครงการขาดห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องจัดแสดงโครงการ ไม่ได้ได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานที่ติดต่อและไม่สามารถใช้เวลาในการติดต่อได้อย่างสะดวก

2. ด้านการดำเนินการ ในการคิดและเลือกหัวข้อ ใช้วิธีการกระตุ้นด้วยสื่อชนิดต่างๆ การจัดเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ สนทนากับผู้เชี่ยวชาญ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติงานจริงและแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนเขียนรายงานโดยสังเคราะห์จากแบบฟอร์มของสถาบันต่างๆ แล้วนำผลสรุปเขียน รายงานให้สอดคล้องกับหัวข้อโครงการ จุดประสงค์และสมมุติฐาน มีการแสดงผลงาน เป็น 2 ระดับ คือ ระดับห้องเรียน และระดับการประกวดโครงการ เรื่อง การส่งเสริมและสนับสนุน

การดำเนินงาน ผู้มีส่วนร่วมมี 4 กลุ่ม คือ ผู้บริหารโรงเรียน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ปกครอง และผู้เชี่ยวชาญ ปัญหาที่พบได้แก่ หัวข้อไม่แปลกใหม่สร้างสรรค์ ขาดสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ในการทดลอง และนักเรียนขาดความเชื่อมั่นในการแสดงผลงาน

5. ด้านการประเมินผล แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ประเมินผลโครงการเพื่อตัดสินผลการเรียน โดยมีเกณฑ์ ของโรงเรียนและประเมินผลเพื่อการประกวดในระดับต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของแต่ละสถาบัน ไม่มีการประเมินผลการเตรียมดำเนินการ และการประเมินผลการดำเนินการ

อุษณีย์ โพธิ์สุข (2544) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีการศึกษาวิจัยการจัดโครงการคณิตศาสตร์รวมอยู่ส่วนหนึ่งด้วย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนให้ความสนใจ สนุกกับการทำโครงการคณิตศาสตร์มากเป็นพิเศษและมากกว่ากิจกรรมอื่น นักเรียนให้เหตุผลเพราะโครงการคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวใช้ทุกส่วนของร่างกาย ไม่ต้องนั่งอยู่กับที่ นักเรียนได้แสดงความสามารถในการนำเสนอโครงการคณิตศาสตร์ได้ดี แต่มีปัญหาอยู่ที่การรวมกลุ่มทำงาน เพราะนักเรียนอยู่คนละห้องมีเวลาว่างไม่ตรงกัน และไม่ควรถัดโครงการมากเกินไปใน 1 ภาคการศึกษา ควรมีโครงการคณิตศาสตร์ 1 โครงการในแต่ละปีการศึกษา และควรจัดเวลาให้กับนักเรียนในการทำกิจกรรมโครงการเพราะมี กิจกรรมที่ต้องปฏิบัติในแต่ละวันมากอยู่แล้ว

2. งานวิจัยต่างประเทศ

คันทิงแฮม (Cunningham, 1997) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาคุณลักษณะการรับรู้ในการพัฒนาอาชีพของครูประถมศึกษาจากการมีส่วนร่วมในโครงการคณิตศาสตร์ พบว่า การจัดการฝึกอบรมให้ครูมีส่วนช่วยทำให้ครูที่ปรึกษามีความพยายามที่จะปฏิรูปตนเองและพัฒนาความรู้และความเข้าใจใน โครงการคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น

โบเลอร์ (Boaler, 1998) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ความเข้าใจและประสบการณ์ของนักเรียนต่อคณิตศาสตร์แบบปลายเปิดที่เลือกทำกิจกรรมโดยอิสระและแบบปลายปิดที่ถูกกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยครู พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิม ๆ จะพัฒนาความรู้ที่อยู่ในวงจำกัด ในขณะที่นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปลายเปิดโดยใช้โครงการ สามารถพัฒนาความเข้าใจ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ เพื่อศึกษาการจัดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ดังมีรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

ประชากรและตัวอย่างประชากร

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือผู้บริหารโรงเรียน ครู และนักเรียน ในโรงเรียน ประถมศึกษาที่มีการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 127 โรงเรียน จาก 4 สังกัด คือ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ

2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียน ครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่มีประสบการณ์ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ในโรงเรียน ประถมศึกษา ปีการศึกษา 2544 จำนวน 127 โรงเรียน เป็นผู้บริหาร 254 คน ครู 127 คน และนักเรียน 36 คน รวมตัวอย่างประชากร 417 คน ซึ่งแต่ละสังกัดมีจำนวนโรงเรียนดังนี้

1. สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 32 โรงเรียน
2. สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 57 โรงเรียน
3. สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 35 โรงเรียน
4. สังกัดทบวงมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ จำนวน 3 โรงเรียน

รวมทั้งสิ้น 127 โรงเรียน (ภาคผนวก ข)

การเลือกตัวอย่างประชากรแยกตามลักษณะการเก็บข้อมูล ดังนี้

2.1 ตัวอย่างประชากรเพื่อเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม รวมทั้งสิ้น 381 คน ได้แก่

2.1.1 ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ โรงเรียนละ 1 คน ทั้ง 4 สังกัด รวมทั้งสิ้น 127 คน

2.1.2 หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนละ 1 คน ทั้ง 4 สังกัด รวมทั้งสิ้น 127 คน

คน

2.1.3 ครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ โรงเรียนละ 1 คน ทั้ง 4 สังกัด รวมทั้งสิ้น 127 คน ซึ่งคัดเลือกโดย ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ หรือหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจาก

1. เป็นครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ที่เคยได้รับรางวัลในการส่งโครงการคณิตศาสตร์เข้าประกวดกับสมาคมหรือหน่วยงานอื่นๆ หรือ
2. เป็นครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ที่ได้รับการเสนอชื่อจากที่ประชุมหมวดคณิตศาสตร์

2.2 ตัวอย่างประชากรเพื่อเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ รวมทั้งสิ้น 12 คน ได้แก่

2.2.1 ครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ ที่คัดเลือกโดยผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการหรือหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ จากผลงานการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน โดยพิจารณาจาก

1. เป็นครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ที่เคยได้รับรางวัลในการส่งโครงการคณิตศาสตร์เข้าประกวดกับสมาคมหรือหน่วยงานอื่นๆ หรือ
2. เป็นครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ที่ได้รับการเสนอชื่อจากที่ประชุมหมวดคณิตศาสตร์

ครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์แต่ละสังกัดได้จากการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลากสังกัดละ 3 โรงเรียนและ โรงเรียนละ 1 คนรวมทั้งสิ้น 12 คน

2.2.2 นักเรียนที่มีประสบการณ์การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ เป็นนักเรียนที่มีรายชื่อร่วมกันจัดโครงการคณิตศาสตร์ของครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์จากข้อ 2.2.1 โรงเรียนละ 3 คน รวมทั้งสิ้น 36 คน โดยพิจารณาจาก

1. เป็นนักเรียนที่เคยได้รับรางวัลการประกวดโครงการคณิตศาสตร์จากสมาคมหรือหน่วยงานอื่น ๆ หรือ
2. เป็นนักเรียนที่จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ซึ่งได้คะแนนสูงสุด

2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ของโรงเรียนที่สัมภาษณ์ครู จำนวน 12 โรงเรียน

2.4 ตัวอย่างประชากรเพื่อเก็บข้อมูลโดยการสังเกต ได้แก่ครูในโรงเรียนที่มีการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในภาคปลายปีการศึกษา 2544 ซึ่งได้รับการคัดเลือกแบบเจาะจง สังกัดละ 1 โรงเรียน ทั้ง 4 สังกัด รวมทั้งสิ้น 4 คน (โดยใช้การพิจารณาเลือกครูตามข้อ 2.2.1) จากโรงเรียนที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่เคยส่งโครงการงานคณิตศาสตร์เข้าประกวดกับสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย หรือสถาบันหรือหน่วยงานอื่นหรือ
2. เป็นโรงเรียนที่เคยได้รับรางวัลการประกวดการจัดโครงการงานคณิตศาสตร์ หรือ
3. เป็นโรงเรียนที่มีการจัดชั่วโมงโครงการไว้ในตารางสอน หรือ
4. มีครูแกนนำหรือครูชำนาญการวิชาคณิตศาสตร์ประจำอยู่

ตารางที่ 1 จำนวนผู้บริหาร โรงเรียน ครูและนักเรียน จำแนกตามวิธีการเก็บข้อมูล

| จำนวน | สอบถาม | สัมภาษณ์ | ศึกษาเอกสาร | สังเกต |
|-----------|--------|----------|-------------|--------|
| ผู้บริหาร | 254 | - | - | - |
| ครู | 127 | 12 | 12 | 4 |
| นักเรียน | - | 36 | - | - |
| รวม | 381 | 48 | 12 | 4 |

กรอบแนวคิดในการวิจัยการศึกษาการจัดโครงการงานคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ ดังนี้

1. การเตรียมการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษา
 - 1.1 นโยบายในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์
 - 1.2 การส่งเสริมการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์
 - 1.2.1 การประชาสัมพันธ์

- 1.2.2 งบประมาณ
- 1.2.3 อาคารสถานที่
- 1.2.4 เครื่องมือและอุปกรณ์
- 1.2.5 รางวัลในการจัดทำ
2. การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
 - 2.1 ประเภทโครงการคณิตศาสตร์
 - 2.2 การหาหัวข้อเรื่อง
 - 2.3 การวางแผน
 - 2.4 การลงมือทำโครงการ
 - 2.5 การเขียนรายงาน
 - 2.6 การแสดงผลงาน
 - 2.7 การประเมินผลโครงการ
3. การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
4. ปัญหาและข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถาม จำนวน 3 ฉบับ แบบสัมภาษณ์ จำนวน 2 ฉบับ แบบศึกษาเอกสาร จำนวน 1 ฉบับ และแบบบันทึกการสังเกต จำนวน 1 ฉบับ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบสอบถามสำหรับผู้บริหาร โรงเรียนและครู มีลักษณะดังนี้
 - ฉบับที่ 1 แบบสอบถามผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการเกี่ยวกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้
 - ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ เป็นแบบเลือกตอบและแบบปลายเปิด
 - ตอนที่ 2 นโยบาย การสนับสนุนส่งเสริมการจัดโครงการคณิตศาสตร์ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายในการกำหนดเป้าหมายของการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ การสนับสนุนส่งเสริมการจัดโครงการคณิตศาสตร์ ในด้านอาคารสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ และด้านงบประมาณ เป็นแบบเลือกตอบและแบบปลายเปิด

ตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะ ในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ ในโรงเรียน
ประถมศึกษา เป็นแบบเลือกตอบและแบบปลายเปิด

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับปัญหาการจัดทำโครงการ
คณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ เป็นแบบเลือกตอบและแบบปลายเปิด

ตอนที่ 2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ ในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ใน
โรงเรียนประถมศึกษา เป็นแบบเลือกตอบและแบบปลายเปิด

ฉบับที่ 3 แบบสอบถามครู เกี่ยวกับการจัดโครงการงานคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน
ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ เป็นแบบเลือกตอบและปลายเปิด

ตอนที่ 2 ประเภทของโครงการงานคณิตศาสตร์ การเตรียมการจัดทำโครงการ
คณิตศาสตร์ การดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ การประเมินผลการจัดทำโครงการ
คณิตศาสตร์เป็นแบบเลือกตอบและแบบปลายเปิด

ตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ ในโรงเรียน
ประถมศึกษา เป็นแบบเลือกตอบและแบบปลายเปิด

2. แบบสัมภาษณ์ครูและนักเรียน เป็นแบบปลายเปิดมีลักษณะดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบสัมภาษณ์ครู เกี่ยวกับการจัดโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียน
ประถมศึกษา

ฉบับที่ 2 แบบสัมภาษณ์นักเรียน เกี่ยวกับการทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียน
ประถมศึกษา

3. แบบศึกษาเอกสารโครงการงานคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษา เป็นแบบบันทึก
ปลายเปิด ในประเด็นที่ต้องการซึ่งประกอบด้วย

1. ชื่อโครงการ
2. ที่มาของโครงการ
3. จุดมุ่งหมายของการศึกษา
4. เนื้อหาวิชา

5. การดำเนินงาน

5.1 วัตถุประสงค์ที่ต้องใช้

5.2 วิธีดำเนินงาน

6. ผลการศึกษาค้นคว้า

7. สรุปและข้อเสนอแนะ

4. แบบสังเกตการจัดโครงการคณิตศาสตร์ เป็นแบบสังเกตที่สร้างขึ้นแบบปลายเปิด เกี่ยวกับประเด็นหรือหัวข้อต่างๆ ที่ต้องการศึกษา ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน
2. การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
 - 2.1 ระยะเริ่มต้นโครงการ
 - 2.2 ระยะการทำหรือพัฒนาโครงการ
 - 2.3 ระยะรวบรวมสรุปการจัดทำโครงการ
3. การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
4. ปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
5. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. ศึกษา ค้นคว้า เอกสาร วารสาร วิทยานิพนธ์ รายงานการวิจัยข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา รวมถึงการศึกษาหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดกรอบในการวิจัยเพื่อสร้างเครื่องมือ
2. สร้างแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกตและแบบศึกษาเอกสาร
3. นำเครื่องมือที่สร้างให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน (ภาคผนวก ก) ตรวจสอบ แก้ไข ข้อเสนอแนะ ด้านเนื้อหา สำนวนภาษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข
4. นำเครื่องมือที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุง ไปทดลองใช้กับผู้บริหาร ครู และนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ได้เป็นตัวอย่างประชากร ดังนี้
 - 4.1 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำนวน 1 คน
 - หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ จำนวน 1 คน และครูจำนวน 2 คน

4.2 นำแบบสัมภาษณ์ไปทดลองใช้กับครู จำนวน 2 คน และนักเรียน จำนวน 6 คน

5. นำเครื่องมือมาปรับปรุงให้เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือแต่ละประเภท โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม

1.1 ให้บัณฑิตวิทยาลัยออกหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยไปยัง ผู้บริหาร โรงเรียนประถมศึกษาแต่ละสังกัดการศึกษา ในกรุงเทพมหานคร เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

1.2 ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามพร้อมซองปิดผนึกให้ส่งกลับทางไปรษณีย์ไปยังผู้บริหารโรงเรียนโดยในซองจดหมายมีแบบสอบถามผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ แบบสอบถามหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามครู รวมซองจดหมาย 127 ฉบับ ได้กลับคืน 111 ฉบับ สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ โดยเป็นแบบสอบถามของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ 109 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 85.83 หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ 106 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 83.46 และครู 107ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 84.25 ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 จำนวนและค่าร้อยละของแบบสอบถามที่ส่งไปและได้รับกลับคืนมา

| ตัวอย่างประชากร | ส่งไป (โรง) | ได้รับกลับ (โรง) | | นำมาวิเคราะห์ | |
|-----------------------------|----------------|------------------|--------|---------------|--------|
| | | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ | 127 | 111 | 87.4 | 109 | 85.83 |
| หัวหน้าหมวด | 127 | 111 | 87.4 | 106 | 83.46 |
| ครู | 127 | 111 | 87.4 | 107 | 84.25 |
| รวม | 381 | 333 | 87.4 | 322 | 84.51 |

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์

สัมภาษณ์ครูและนักเรียนที่มีประสบการณ์ในการจัดโครงการคณิตศาสตร์ของโรงเรียน 12 โรงเรียน ตั้งแต่ 19 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 ถึง 10 มกราคม พ.ศ. 2545

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบศึกษาเอกสารการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

โดยผู้วิจัยขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียนของแต่ละโรงเรียนในการสำเนาเอกสารโครงการคณิตศาสตร์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต

ทำหนังสือขอความร่วมมือจากผู้บริหาร และครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา ที่เป็นตัวอย่างประชากรแต่ละสังกัด เพื่อขออนุญาตเข้าสังเกตการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ตามวันเวลาที่โรงเรียนกำหนดให้มีการจัดทำในแต่ละวันของสัปดาห์ ตั้งแต่ วันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 ถึง 10 มกราคม พ.ศ. 2545 โดยไปสังเกตโรงเรียนละ 1 วันต่อสัปดาห์ วันละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที จนเสร็จสิ้นการจัดทำโครงการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาการจัดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกตและแบบศึกษาเอกสารเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก ผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 254 คน ครู และนักเรียนที่มีประสบการณ์ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ จำนวน 163 คน จากโรงเรียน 127 โรงเรียน โดยนำเสนอตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของ ผู้บริหาร โรงเรียนและครูนำเสนอในตารางที่ 3 - 5

ตอนที่ 2 การเตรียมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร จากการสอบถามผู้บริหารโรงเรียน แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. นโยบายการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ นำเสนอในตารางที่ 6
2. การสนับสนุนส่งเสริมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์นำเสนอในตารางที่ 7-9

ตอนที่ 3 การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ จากการสอบถามครูแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ประเภทโครงการคณิตศาสตร์ นำเสนอในตารางที่ 10
2. การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ นำเสนอในตารางที่ 11 - 12

ตอนที่ 4 การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ นำเสนอในตารางที่ 13

ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ นำเสนอในตารางที่ 14 - 22

ตอนที่ 6 ผลการสัมภาษณ์ ครูและนักเรียนที่จัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ตอนที่ 7 ผลการสังเกตการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 8 ผลการศึกษาเอกสารโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้บริหารและครู

ตารางที่ 3 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามสถานภาพ

| รายการ | จำนวน (N=110) | ร้อยละ |
|--------------------------------------|------------------|--------|
| เพศ | | |
| ชาย | 26 | 23.64 |
| หญิง | 84 | 76.36 |
| อายุ | | |
| 25 - 30 ปี | 1 | 0.91 |
| 31 - 35 ปี | 5 | 4.55 |
| 36 - 40 ปี | 15 | 13.64 |
| 41 - 45 ปี | 25 | 22.73 |
| 46 - 50 ปี | 32 | 29.09 |
| 51 - 55 ปี | 22 | 20.00 |
| 56 - 60 ปี | 10 | 9.09 |
| วุฒิทางการศึกษา | | |
| ต่ำกว่าปริญญาตรี | 1 | 0.91 |
| ปริญญาตรี | 57 | 51.82 |
| ปริญญาโท | 50 | 45.45 |
| ปริญญาเอก | 2 | 1.82 |
| ประสบการณ์ในการเป็นผู้บริหารโรงเรียน | | |
| ต่ำกว่า 5 ปี | 43 | 39.09 |
| 5 - 10 ปี | 18 | 16.36 |
| 11 - 15 ปี | 15 | 13.64 |
| 16 ปีขึ้นไป | 34 | 30.91 |

จากตารางที่ 3 แสดงว่า ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ ร้อยละ 76.36 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 29.09 มีอายุ 46 -50 ปี ร้อยละ 51.82 มีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 39.09 มีอายุราชการในตำแหน่งผู้บริหาร ต่ำกว่า 5 ปี

ตารางที่ 4 จำนวนและค่าร้อยละของหัวหน้าหมวด จำแนกตามสถานภาพ

| รายการ | จำนวน (N=107) | ร้อยละ |
|--------------------------------------|------------------|--------|
| เพศ | | |
| ชาย | 21 | 19.63 |
| หญิง | 86 | 80.37 |
| อายุ | | |
| 25 - 30 ปี | 7 | 6.54 |
| 31 - 35 ปี | 2 | 1.87 |
| 36 - 40 ปี | 18 | 16.82 |
| 41 - 45 ปี | 25 | 23.36 |
| 46 - 50 ปี | 27 | 25.23 |
| 51 - 55 ปี | 20 | 18.69 |
| 56 - 60 ปี | 8 | 7.48 |
| วุฒิทางการศึกษา | | |
| ต่ำกว่าปริญญาตรี | 2 | 1.87 |
| ปริญญาตรี | 92 | 85.98 |
| ปริญญาโท | 13 | 12.15 |
| ประสบการณ์ในการเป็นผู้บริหารโรงเรียน | | |
| ต่ำกว่า 5 ปี | 30 | 28.04 |
| 5 - 10 ปี | 15 | 14.02 |
| 11 - 15 ปี | 18 | 16.82 |
| 16 ปีขึ้นไป | 44 | 41.12 |

จากตารางที่ 4 แสดงว่า หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ ร้อยละ 80.37 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 25.23 มีอายุ 46 - 50 ปี ร้อยละ 85.98 มีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 28.04 มีอายุราชการในตำแหน่งผู้บริหาร ต่ำกว่า 5 ปี

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของครู จำแนกตามสถานภาพ

| รายการ | จำนวน (N=108) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| เพศ | | |
| ชาย | 19 | 17.59 |
| หญิง | 89 | 82.41 |
| อายุ | | |
| 21 - 30 ปี | 21 | 19.44 |
| 31 - 40 ปี | 25 | 23.15 |
| 41 - 50 ปี | 47 | 43.52 |
| 51 ปีขึ้นไป | 15 | 13.89 |
| วุฒิสูงสุดทางการศึกษา | | |
| ต่ำกว่าปริญญาตรี | 4 | 3.70 |
| ปริญญาตรี | 90 | 83.33 |
| วิชาเอก | | |
| คณิตศาสตร์ | 32 | 29.63 |
| วิทยาศาสตร์ | 6 | 5.56 |
| สังคมศึกษา | 4 | 3.70 |
| บริหารการศึกษา | 4 | 3.70 |
| ภาษาไทย | 7 | 6.48 |
| ประถมศึกษา | 11 | 10.19 |
| คหกรรมศาสตร์ | 7 | 6.48 |
| ประวัติศาสตร์ | 3 | 2.78 |
| ภาษาอังกฤษ | 3 | 2.78 |
| สถิติประยุกต์ | 2 | 1.85 |
| ปริญญาโท | 14 | 12.96 |
| การหาความรู้เกี่ยวกับการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ | | |
| ศึกษาด้วยตนเอง | 48 | 44.44 |
| ศึกษาคูงานจากโรงเรียนอื่น | 25 | 23.15 |
| เข้ารับการอบรม/สัมมนา | 73 | 67.59 |

จากตารางที่ 5 แสดงว่า ครู ส่วนใหญ่ร้อยละ 82.41 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 43.52 มีอายุ 41 - 50 ปี ร้อยละ 83.33 มีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 29.63 มีวิชาเอกคณิตศาสตร์ ร้อยละ 67.59 ได้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์มาจากการเข้ารับการอบรม และสัมมนา

ตอนที่ 2 การเตรียมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษา

ตารางที่ 6 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามนโยบายการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

| รายการ | จำนวน (N=110) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| นโยบายการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ของโรงเรียน | | |
| โรงเรียนรับนโยบายจากต้นสังกัด | 60 | 54.55 |
| โรงเรียนมีนโยบายเอง | 80 | 72.73 |
| นโยบายในการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ที่ให้แก่นักเรียนในโรงเรียน | | |
| มุ่งให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ | 71 | 64.55 |
| มุ่งส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน | 82 | 74.55 |
| มุ่งให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน | 91 | 82.73 |
| อื่นๆ | 7 | 6.36 |
| มุ่งฝึกกระบวนการกลุ่ม | 3 | 2.73 |
| เพื่อปลูกฝังให้นักเรียนเป็นนักคิดที่ยั่งยืน | 1 | 0.91 |
| จัดตามความเหมาะสมและความต้องการของครูและนักเรียน | 3 | 2.73 |
| วิธีการประชาสัมพันธ์ให้ครูทราบถึงนโยบายในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | | |
| ผู้บริหารชี้แจงให้ครูในโรงเรียนทราบโดยทั่วกัน | 73 | 66.36 |
| จัดประชุมครูเพื่อกำหนดเป้าหมาย | 65 | 59.09 |
| ประชุมเฉพาะกลุ่มผู้รับผิดชอบ เพื่อกำหนดเป้าหมาย | 49 | 44.55 |
| เขียนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ให้ครูผู้รับผิดชอบปฏิบัติอย่างชัดเจน | 16 | 14.55 |

จากตารางที่ 6 แสดงว่า เรื่องนโยบายในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถม ศึกษาผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ ร้อยละ 72.73 โรงเรียนมีนโยบายเอง รองลงมา ร้อยละ 54.55 รับนโยบายจากต้นสังกัด

จุดมุ่งหมายของนโยบายในการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ที่ให้แก่ นักเรียน ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ ร้อยละ 82.73 มุ่งให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ในชีวิตประจำวันรองลงมา ร้อยละ 74.55 มุ่งส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

การประชาสัมพันธ์ให้ครูทราบเกี่ยวกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ผู้ช่วย ผู้บริการฝ่ายวิชาการ ร้อยละ 66.36 มีการชี้แจงให้ครูในโรงเรียนทราบโดยทั่วกัน รองลงมา ร้อยละ 59.09 มีการจัดประชุมครูเพื่อกำหนดเป้าหมาย

ตารางที่ 7 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามการสนับสนุนส่งเสริม การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ด้านบุคลากร

| รายการ | จำนวน (N=110) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ภายใน โรงเรียน | | |
| ผู้บริหาร โรงเรียน | 76 | 69.09 |
| ผู้ช่วยผู้บริหาร โรงเรียน | 83 | 75.45 |
| หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ | 97 | 88.18 |
| ผู้เชี่ยวชาญด้านโครงการคณิตศาสตร์ | 31 | 28.18 |
| ครูทุกคนในหมวดคณิตศาสตร์ | 90 | 81.82 |
| ครูในโรงเรียนที่สนใจ | 53 | 48.18 |
| ศึกษานิเทศก์ | 8 | 7.27 |
| อื่น ๆ | 3 | 2.73 |
| นักเรียนและผู้ปกครอง | 1 | 0.91 |
| ครูประจำชั้น | 1 | 0.91 |
| ครูบรรณารักษ์ | 1 | 0.91 |

ตารางที่ 7 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามการสนับสนุนส่งเสริม
การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ด้านบุคลากร (ต่อ)

| รายการ | จำนวน (N=110) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| การเตรียมครูให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดโครงการคณิตศาสตร์ และสามารถเป็นที่ปรึกษาโครงการให้กับนักเรียน | | |
| จัดส่งครูเข้ารับการอบรม หรือ สัมมนาเกี่ยวกับโครงการ คณิตศาสตร์ | 101 | 91.82 |
| จัดไปศึกษาดูงานนอกสถานที่ในโรงเรียนที่มีโครงการ คณิตศาสตร์ | 54 | 49.09 |
| เชิญวิทยากรจากภายนอกมาให้ความรู้เรื่องโครงการ คณิตศาสตร์ | 48 | 43.64 |
| บริการเอกสารเกี่ยวกับ โครงการคณิตศาสตร์ให้ครูศึกษา | 76 | 69.09 |
| จัดงานนิทรรศการเพื่อแลกเปลี่ยนในกลุ่มโรงเรียน | 2 | 1.82 |
| การส่งเสริมให้ครูมีการสอนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน | | |
| กระตุ้นให้ครูเห็นความสำคัญของโครงการคณิตศาสตร์ | 87 | 79.09 |
| ริเริ่มนำโครงการคณิตศาสตร์มาเผยแพร่ในโรงเรียน | 58 | 52.73 |
| ติดต่อวิทยากรที่ชำนาญด้านการทำโครงการคณิตศาสตร์มาให้ ความรู้แก่ครูในโรงเรียน | 37 | 33.64 |
| สนับสนุนให้ครูในหมวดคณิตศาสตร์ไปชมนิทรรศการจัดโครงการ คณิตศาสตร์จากโรงเรียนต่างๆ | 76 | 69.09 |
| อื่น ๆ | 4 | 3.64 |
| จัดส่งประกวดตามงานต่างๆ | 2 | 1.82 |
| จัดค่ายวิชาการ | 1 | 0.91 |
| ให้ครูเข้าร่วมเชิงปฏิบัติการ | 1 | 0.91 |

จากตารางที่ 7 แสดงว่า ในเรื่องบุคลากรที่มีส่วนส่งเสริมและสนับสนุนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ ร้อยละ 88.18 เห็นว่าควรประกอบด้วย หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ รองลงมา ร้อยละ 81.82 เป็นครูทุกคนในหมวดคณิตศาสตร์

การส่งเสริมและสนับสนุนครูให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดโครงการคณิตศาสตร์ ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ ร้อยละ 91.82 ใช้วิธีจัดส่งครูเข้ารับการอบรมหรือสัมมนาเกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์ รองลงมา ร้อยละ 69.09 ใช้วิธีบริการเอกสารเกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์ให้ครูได้ศึกษา

การส่งเสริมครูให้มีการสอนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ ร้อยละ 79.09 กระตุ้นให้ครูเห็นความสำคัญของโครงการคณิตศาสตร์ รองลงมา ร้อยละ 69.09 สนับสนุนให้ครูในหมวดคณิตศาสตร์ไปชมนิทรรศการ การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์จากโรงเรียนต่าง ๆ

ตารางที่ 8 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามการสนับสนุนส่งเสริมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ด้านอุปกรณ์ สถานที่และงบประมาณ

| รายการ | จำนวน (N=110) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| การจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการคณิตศาสตร์ | | |
| ผู้บริหารเป็นผู้สนับสนุนและจัดหาให้ | 62 | 56.36 |
| ให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้จัดหาให้ | 46 | 41.82 |
| ให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและนักเรียนเป็นผู้จัดหา | 69 | 62.73 |
| ให้นักเรียนเป็นผู้จัดหาเอง | 24 | 21.82 |
| อื่น ๆ | 5 | 4.55 |
| รับบริจาค | 2 | 1.82 |
| ทางโรงเรียนให้การสนับสนุน | 3 | 2.73 |

ตารางที่ 8 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามการสนับสนุนส่งเสริมการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ด้านอุปกรณ์ สถานที่และงบประมาณ (ต่อ)

| รายการ | จำนวน | ร้อยละ |
|---|---------|--------|
| | (N=110) | |
| สถานที่ที่ใช้ในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ | | |
| อนุญาตให้ใช้ห้องเรียนหรือสถานที่อื่นภายในโรงเรียนทำโครงการ ได้ในช่วงเวลาที่ไม่มีการเรียนการสอน | 90 | 81.82 |
| อนุญาตให้ครูผู้รับผิดชอบจัดหาเอง | 67 | 60.91 |
| ให้ไปทำที่บ้านนักเรียน | 23 | 20.91 |
| อื่น ๆ | 4 | 3.64 |
| ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและโอกาส | 1 | 0.91 |
| จัดชั่วโมงกิจกรรมโครงการในตารางเรียน | 2 | 1.82 |
| ผู้เรียนและผู้สอนนำเสนอผ่านผู้บริหาร | 1 | 0.91 |
| งบประมาณที่โรงเรียนใช้ในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ | | |
| โรงเรียนจัดหาตนเอง | 83 | 75.45 |
| ได้รับเงินงบประมาณจากต้นสังกัด | 17 | 15.45 |
| ได้รับความช่วยเหลือจากสมาคมหรือมูลนิธิต่างๆ | 7 | 6.36 |
| ได้รับเงินทุนจากผู้ที่เป็นบริจาคให้ | 20 | 18.18 |
| อื่น ๆ | 22 | 20.00 |
| ครูและนักเรียนร่วมกันออกค่าใช้จ่าย | 7 | 6.36 |
| นักเรียนออกค่าใช้จ่ายเอง | 9 | 8.18 |
| ครูที่ปรึกษาออกเอง | 4 | 3.64 |
| กลุ่มโรงเรียนให้การสนับสนุน | 2 | 1.82 |

จากตารางที่ 8 แสดงว่า การส่งเสริมและสนับสนุนเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ ร้อยละ 62.73 ให้ครูที่ปรึกษาโครงการ และนักเรียนเป็นผู้จัดหาเอง รองลงมา ร้อยละ 56.36 ผู้บริหารเป็นผู้สนับสนุนและจัดหาให้

การอำนวยความสะดวกในเรื่องสถานที่ให้แก่ครูและนักเรียนในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ ร้อยละ 81.82 อนุญาตให้ใช้ห้องเรียนหรือสถานที่อื่นภายในโรงเรียนทำโครงการได้ในช่วงเวลาที่ไม่มีการเรียนการสอน รองลงมา ร้อยละ 60.91 อนุญาตให้ครูผู้รับผิดชอบเป็นผู้จัดหาเอง

ค่านงบประมาณในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ ร้อยละ 75.45 ตอบว่าโรงเรียนจัดหาตนเอง รองลงมา ร้อยละ 20 ได้งบประมาณมาจากส่วนอื่น โดยส่วนใหญ่ ร้อยละ 8.18 นักเรียนออกค่าใช้จ่ายเอง รองลงมา ร้อยละ 6.36 ครูและนักเรียนร่วมกันออกค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 9 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามการสนับสนุนส่งเสริมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ด้านการนำเสนอและประชาสัมพันธ์

| รายการ | จำนวน (N=110) | ร้อยละ |
|--|------------------|--------|
| มีการนำเสนอโครงการคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์ | | |
| ให้แสดงผลงานในชั้นเรียน | 86 | 78.18 |
| ให้แสดงผลงานตามบอร์ดหรือตู้โชว์ของนักเรียน | 52 | 47.27 |
| ให้เผยแพร่ผลงานทางสื่อมวลชนต่าง ๆ | 1 | 0.91 |
| ให้แสดงผลงานในงานนิทรรศการวิชาการของโรงเรียน | 69 | 62.73 |
| ให้แสดงผลงานในงานนิทรรศการวิชาการของโรงเรียนอื่น ๆ | 18 | 16.36 |
| ตลอดจนระดับจังหวัด ระดับเขตและระดับภาค | | |
| ส่งเสริมให้ส่งเข้าประกวดในงานประกวดโครงการคณิตศาสตร์ที่จัดโดยสมาคมหรือหน่วยงานอื่น ๆ | 38 | 34.55 |
| อื่น ๆ | 4 | 3.64 |
| จัดแสดงผลงานแลกเปลี่ยนความรู้ในระดับกลุ่มโรงเรียน | 2 | 1.82 |
| จัดแสดงผลงานรวมในระดับชั้น ป.5-6 | 2 | 1.82 |

ตารางที่ 9 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามการสนับสนุน ส่งเสริมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ด้านการนำเสนอ และประชาสัมพันธ์ (ต่อ)

| รายการ | จำนวน (N=110) | ร้อยละ |
|--|------------------|--------|
| การส่งเสริมให้มีการประกวดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน | | |
| ไม่มี | 52 | 47.27 |
| มี | 56 | 50.91 |
| ส่งเสริมโดย | | |
| ให้รางวัลเป็นเงินสด | 3 | 2.73 |
| ให้รางวัลเป็นเหรียญทอง เหรียญเงินและเหรียญทองแดง | 1 | 0.91 |
| ให้รางวัลเป็นประกาศนียบัตร | 39 | 35.45 |
| ให้รางวัลเป็นโล่เกียรติยศ | 3 | 2.73 |
| ให้รางวัลด้วยคำยกย่องชมเชย | 22 | 20.00 |
| ชื่อของขวัญให้เป็นรางวัล | 17 | 15.45 |
| อื่น ๆ | 2 | 1.82 |
| นำเสนอผลงานแสดงความชื่นชม | 1 | 0.91 |
| เก็บผลงานไว้เป็นความดีความชอบ | 1 | 0.91 |
| การประชาสัมพันธ์การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | | |
| ไม่มี | 23 | 20.91 |
| มี | 85 | 77.27 |
| ประชาสัมพันธ์โดย | | |
| การใช้เอกสารเผยแพร่ถึงโรงเรียนอื่น ๆ | 14 | 12.73 |
| การใช้เอกสารเผยแพร่ถึงผู้ปกครองนักเรียน | 22 | 20.00 |
| การประชุมชี้แจงผู้ปกครองนักเรียน | 25 | 22.73 |
| การประชุมชี้แจงนักเรียน | 63 | 57.27 |
| การจัดป้ายนิเทศใน โรงเรียนหรือนอกโรงเรียน | 49 | 44.55 |
| อื่น ๆ | 9 | 8.18 |
| ประชาสัมพันธ์หน้าเสาธง | 2 | 1.82 |
| ประชาสัมพันธ์โดยผ่านกลุ่มทักษะ(คณิตศาสตร์) | 2 | 1.82 |
| แจ้งครูโดยตรง | 4 | 3.64 |

จากตารางที่ 9 แสดงว่า การส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการนำเสนอโครงการงานคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้ว ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ ร้อยละ 78.18 ให้แสดงผลงานในชั้นเรียน รองลงมา ร้อยละ 62.73 ให้แสดงผลงานในงานนิทรรศการวิชาการของโรงเรียน

ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ ร้อยละ 50.91 ส่งเสริมให้มีการประกวดโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียน โดยร้อยละ 35.45 ให้รางวัลเป็นเกียรติบัตร รองลงมา ร้อยละ 20 ให้รางวัลด้วยคำยกย่องชมเชย

ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ ร้อยละ 77.27 มีการประชาสัมพันธ์การดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ โดยร้อยละ 57.27 ใช้วิธีการประชุมชี้แจงนักเรียน รองลงมา ร้อยละ 44.55 ใช้การจัดป้ายนิเทศในและนอกโรงเรียน

ตอนที่ 3 การดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์

ตารางที่ 10 จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามประเภทของโครงการงานคณิตศาสตร์

| รายการ | จำนวน | ร้อยละ |
|--|---------|--------|
| | (N=108) | |
| ประเภทของโครงการงานคณิตศาสตร์ที่นักเรียนทำ | | |
| โครงการประเภทประวัติศาสตร์ | 3 | 2.78 |
| โครงการประเภททดลอง | 17 | 15.74 |
| โครงการประเภทสำรวจ | 97 | 89.81 |
| โครงการประเภทประดิษฐ์ | 26 | 24.07 |

จากตารางที่ 10 แสดงว่า ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 89.81 ให้นักเรียนจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ รองลงมา ร้อยละ 24.07 เป็นโครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทประดิษฐ์

ตารางที่ 11 จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามการดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์
ด้านหัวเรื่องของโครงการงาน

| รายการ | จำนวน (N=108) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| การเลือกหัวเรื่องโครงการงานคณิตศาสตร์ | | |
| เลือกตามความรู้เดิมของนักเรียน | 32 | 29.63 |
| เลือกตามความสนใจหรือความถนัดของนักเรียน | 91 | 84.26 |
| เลือกตามคำแนะนำของครูที่ปรึกษา | 36 | 33.33 |
| การให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษาเกี่ยวกับโครงการงานคณิตศาสตร์ | | |
| กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนด้วยการตั้งปัญหาให้นักเรียนตอบ | 74 | 68.52 |
| ให้นักเรียนจับกลุ่มอภิปรายกันเอง | 41 | 37.96 |
| นำหัวข้อโครงการงานคณิตศาสตร์ที่เคยทำมาแล้วให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง | 51 | 47.22 |
| พานักเรียนไปชมงานแสดงโครงการงานคณิตศาสตร์ | 9 | 8.33 |
| ให้นักเรียนจดบันทึกในเรื่องที่สงสัยแล้วนำมาอภิปรายกับเพื่อนและครู | 28 | 25.93 |
| ให้นักเรียนวิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เพื่อเลือกมาจัดทำโครงการงาน | 33 | 30.56 |
| ครูเป็นผู้ชี้แนะหัวเรื่องที่จะศึกษาให้แก่ นักเรียน | 28 | 25.93 |
| ให้นักเรียนคิดจากการดำรงชีวิตประจำวัน | 1 | 0.93 |
| การคัดเลือกหัวข้อโครงการงานคณิตศาสตร์ | | |
| ให้นักเรียนเลือกหัวข้อกันเอง | 60 | 55.56 |
| ครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกหัวข้อ | 64 | 59.26 |
| นำหัวข้อโครงการงานคณิตศาสตร์ไปขอความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ | 6 | 5.56 |

ตารางที่ 11 จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามการดำเนินการจัดทำโครงการนคณิตศาสตร์
ด้านหัวเรื่องของโครงการ (ต่อ)

| รายการ | จำนวน (N=108) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | | |
| พื้นฐานทางจำนวน | 53 | 49.07 |
| พื้นฐานทางพีชคณิต | 2 | 1.85 |
| พื้นฐานทางการวัด | 31 | 28.70 |
| พื้นฐานทางเรขาคณิต | 42 | 38.89 |
| พื้นฐานทางสถิติ | 50 | 46.30 |

จากตารางที่ 11 แสดงว่า การเลือกหัวเรื่องโครงการคณิตศาสตร์ ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 84.26 ให้นักเรียนพิจารณาเลือกเรื่องตามความสนใจหรือความถนัดของนักเรียน รองลงมา ร้อยละ 33.33 เลือกตามคำแนะนำของครู

วิธีการในการให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 68.52 กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนด้วยการตั้งปัญหาให้นักเรียนตอบ รองลงมา ร้อยละ 47.22 นำหัวข้อโครงการคณิตศาสตร์ที่เคยทำมาแล้วให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง

ในการคัดเลือกหัวข้อโครงการคณิตศาสตร์ ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 59.26 ตอบว่าครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกหัวข้อ รองลงมา ร้อยละ 55.56 ครูให้นักเรียนเลือกหัวข้อกันเอง

ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่นักเรียนเลือกใช้ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 49.07 พบว่าเป็นพื้นฐานทางจำนวน รองลงมา ร้อยละ 46.30 เป็นพื้นฐานทางสถิติ

ตารางที่ 12 จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามวิธีดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์

| รายการ | จำนวน (N=108) | ร้อยละ |
|--|------------------|--------|
| การวางแผนการศึกษาการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ | | |
| ครูและนักเรียนร่วมกันวางแผน | 76 | 70.37 |
| ครูเป็นผู้นำในการวางแผนให้นักเรียน | 8 | 7.41 |
| นักเรียนวางแผนกันเอง | 37 | 34.26 |
| แนวทางการดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียน | | |
| ศึกษาจากเอกสารตำราที่เกี่ยวกับโครงการงานคณิตศาสตร์ | 83 | 76.85 |
| การได้รับการอบรม/ชี้แจง/สัมมนาจากผู้เชี่ยวชาญ | 77 | 71.30 |
| การแนะนำจากผู้บริหาร | 20 | 18.52 |
| การแนะนำจากหน่วยงานที่ท่านสังกัดอยู่ | 16 | 14.81 |
| อื่น ๆ | 4 | 3.70 |
| ได้รับการแนะนำจากเพื่อนร่วมงานและผู้ที่เป็นไปอบรมมา | 3 | 2.78 |
| ศึกษาดูงานจากสถานที่ที่มีการจัดนิทรรศการเกี่ยวกับโครงการงานคณิตศาสตร์ | 1 | 0.93 |
| การเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญด้านโครงการงานคณิตศาสตร์ | | |
| ไม่มี | 64 | 59.26 |
| มี | 44 | 40.74 |
| ได้แก่ | | |
| ผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัย/สถาบันราชภัฏ | 14 | 12.96 |
| ครูในสังกัดหน่วยงานเดียวกับท่านที่มีความรู้ความชำนาญในเรื่องโครงการงานคณิตศาสตร์ | 23 | 21.30 |
| ครูในโรงเรียนของท่านที่มีความรู้ ความชำนาญในเรื่องโครงการงานคณิตศาสตร์ | 16 | 14.81 |
| อื่น ๆ | 3 | 2.78 |
| ครูอาจารย์จากหน่วยงานอื่น | 1 | 0.93 |
| ศึกษานิเทศก์ | 1 | 0.93 |
| ครูที่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ต่างสังกัด | 1 | 0.93 |

ตารางที่ 12 จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามวิธีดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ (ต่อ)

| รายการ | จำนวน (N=108) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| วิธีการที่ทำให้นักเรียนสนใจในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ | | |
| แนะนำโครงการงานคณิตศาสตร์ของรุ่นพี่หรือผู้ที่ทำไว้ให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง | 69 | 63.89 |
| ให้นักเรียนดูตัวอย่างโครงการงานคณิตศาสตร์ที่ได้รับรางวัลจากการประกวด | 42 | 38.89 |
| เล่าเรื่องเกี่ยวกับงานแสดงหรือการประกวดโครงการงานคณิตศาสตร์ให้นักเรียนฟัง | 43 | 39.81 |
| พานักเรียนไปชมงานแสดงหรือการประกวดโครงการงานคณิตศาสตร์ | 9 | 8.33 |
| จัดหาเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนศึกษา | 48 | 44.44 |
| เชิญวิทยากรมาบรรยายในหัวข้อที่น่าสนใจในโอกาสต่าง ๆ | 7 | 6.48 |
| อื่น ๆ | 3 | 2.78 |
| ให้นักเรียนทำโครงการงานคณิตศาสตร์ง่าย ๆ ก่อน | 2 | 1.85 |
| สนทนาลงถึงสิ่งที่นักเรียนสนใจและต้องการค้นคว้า | 1 | 0.93 |
| การอำนวยความสะดวกให้นักเรียนสามารถปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ | | |
| ช่วยจัดหาเอกสาร ตำรา สำหรับค้นคว้า | 45 | 41.67 |
| ชี้แนะแหล่งค้นคว้า | 79 | 73.15 |
| จัดสถานที่สำหรับทำโครงการงานคณิตศาสตร์ | 23 | 21.30 |
| ช่วยจัดหาวัสดุอุปกรณ์ | 34 | 31.48 |
| ช่วยจัดเวลาให้นักเรียนปฏิบัติงานได้เหมาะสม | 57 | 52.78 |
| ให้เวลานักเรียนในการเข้ามาปรึกษา | 69 | 63.89 |
| ขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญมาให้คำปรึกษาแก่นักเรียน | 9 | 8.33 |

ตารางที่ 12 จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามวิธีดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ (ต่อ)

| รายการ | จำนวน (N=108) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| ช่วงเวลาในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ | | |
| ช่วงเวลาเข้าก่อนเข้าเรียน | 27 | 25.00 |
| ช่วงเวลาพักกลางวัน | 50 | 46.30 |
| ช่วงเวลาเย็นหลังเลิกเรียน | 42 | 38.89 |
| ชั่วโมงโครงการ | 19 | 17.59 |
| ในเวลาชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ | 44 | 40.74 |
| ชั่วโมงชุมนุมหรือชมรมคณิตศาสตร์ | 14 | 12.96 |
| อื่น ๆ | 12 | 11.11 |
| ในช่วงที่นักเรียนมีเวลาว่าง | 9 | 8.33 |
| วันเสาร์และวันอาทิตย์ | 1 | 0.93 |
| ช่วงโมงกิจกรรมตามที่โรงเรียนกำหนด | 2 | 1.85 |
| การติดตามผลการปฏิบัติงานของนักเรียน | | |
| สังเกตอยู่ห่างๆ | 53 | 49.07 |
| จุดบันทึกการปฏิบัติงานของนักเรียนเป็นระยะ ๆ | 39 | 36.11 |
| ให้นักเรียนมารายงานความคืบหน้าเป็นระยะ | 77 | 71.30 |
| ประชุมซักถามในแต่ละกลุ่ม | 1 | 0.93 |
| การนำเสนอผลงานโครงการงานคณิตศาสตร์ที่สำเร็จแล้ว | | |
| แสดงผลงานในชั้นเรียน | 90 | 83.33 |
| แสดงผลงานตามป้ายนิเทศหรือตู้โชว์ของโรงเรียน | 23 | 21.30 |
| แสดงผลงานในงานนิทรรศการของโรงเรียน | 40 | 37.04 |
| แสดงผลงานในงานนิทรรศการของหน่วยงานอื่น | 9 | 8.33 |
| ส่งเข้าประกวดในงานประกวดโครงการงานคณิตศาสตร์จัดโดยสมาคม หรือหน่วยงานอื่น | 15 | 13.89 |

ตารางที่ 12 จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามวิธีดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ (ต่อ)

| รายการ | จำนวน | ร้อยละ |
|--|---------|--------|
| | (N=108) | |
| การประเมินผลงานโครงการงานคณิตศาสตร์ของนักเรียน | | |
| ครูในโรงเรียนเป็นผู้ประเมิน | 30 | 27.78 |
| ตั้งคณะกรรมการของโรงเรียนเป็นผู้ประเมิน | 6 | 5.56 |
| เชิญผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน | 5 | 4.63 |
| ให้ครู-อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นผู้ประเมิน | 60 | 55.56 |
| นักเรียน เพื่อนนักเรียน หรือผู้ปกครองนักเรียน เป็นผู้ประเมิน | 66 | 61.11 |
| อื่น ๆ | 2 | 1.85 |
| นักเรียนร่วมประเมิน | 1 | 0.93 |
| อาจารย์ฝ่ายวิชาการเป็นผู้ประเมิน | 1 | 0.93 |

จากตารางที่ 12 แสดงว่า การวางแผนจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 70.37 เป็นการวางแผนร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน รองลงมา ร้อยละ 34.26 ให้นักเรียนวางแผนกันเอง

แนวทางในการดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 76.85 ศึกษาจากเอกสารตำราที่เกี่ยวกับโครงการงานคณิตศาสตร์ รองลงมา ร้อยละ 71.30 ได้รับการอบรมชี้แจงและสัมมนาจากผู้เชี่ยวชาญ

ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 59.26 ไม่มีการเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญด้านโครงการงานคณิตศาสตร์มาร่วมดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ร้อยละ 40.74 มีการเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญด้านโครงการงานคณิตศาสตร์มาร่วมดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียน โดย ร้อยละ 21.30 เป็นครู อาจารย์ในสังกัดหน่วยงานเดียวกันที่มีความรู้ความชำนาญในเรื่องโครงการงานคณิตศาสตร์ รองลงมา ร้อยละ 14.81 เป็นครู อาจารย์ในโรงเรียนที่มีความรู้ความชำนาญในเรื่องโครงการงานคณิตศาสตร์

วิธีการที่ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจต่อการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์โดยครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 63.89 แนะนำโครงการคณิตศาสตร์ของรุ่นพี่หรือผู้ที่ทำไว้ให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง รองลงมา ร้อยละ 44.44 จัดหาเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์มาให้นักเรียนศึกษา

การอำนวยความสะดวกให้นักเรียนสามารถปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 73.15 ให้การชี้แนะแหล่งค้นคว้า รองลงมา ร้อยละ 63.89 ให้นักเรียนเข้ามาปรึกษาใน เวลาที่ว่างจากการสอน

ช่วงเวลาที่ให้นักเรียนจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 46.30 ใช้ช่วงเวลา พักกลางวัน รองลงมา ร้อยละ 40.74 ใช้เวลาชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์

การติดตามผลการปฏิบัติงานของนักเรียน ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 71.30 ใช้วิธีให้นักเรียนมา รายงานความคืบหน้าเป็นระยะ รองลงมา ร้อยละ 49.07 ใช้วิธีการสังเกตอยู่ห่าง ๆ

การนำเสนอผลงานโครงการคณิตศาสตร์ที่สำเร็จแล้ว ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 83.33 ให้นักเรียนแสดงผลงานในชั้นเรียน รองลงมา ร้อยละ 37.04 ให้แสดงผลงานในงานนิทรรศการของ โรงเรียน

การประเมินผลงานการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียน ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 61.11 ให้นักเรียน เพื่อนนักเรียนหรือผู้ปกครองเป็นผู้ประเมิน รองลงมา ร้อยละ 55.56 ให้ครูที่ปรึกษา โครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นผู้ประเมิน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 4 การประเมินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ตารางที่ 13 จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามการประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

| รายการ | จำนวน (N=108) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| การประเมินผลการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน | | |
| ประเมินก่อนดำเนินการ | 26 | 24.07 |
| ประเมินระหว่างดำเนินการ | 57 | 52.78 |
| ประเมินเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการ | 83 | 76.85 |
| ไม่ได้กำหนดเวลาประเมินที่แน่นอน | 17 | 15.74 |
| วิธีในการประเมินผลการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน | | |
| การสำรวจ | 20 | 18.52 |
| การตรวจสอบเอกสาร | 46 | 42.59 |
| การสังเกตการปฏิบัติงาน | 69 | 63.89 |
| การรายงานผลการดำเนินงานเป็นระยะ | 52 | 48.15 |
| การนำเสนอผลงาน | 75 | 69.44 |
| การนำผลการประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมาใช้ | | |
| ไม่ใช่ | 51 | 47.22 |
| ใช่ | 57 | 52.78 |
| นำไปใช้โดย | | |
| นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินมาใช้ปรับปรุงแผนปฏิบัติงานในครั้งต่อไป | 46 | 42.59 |
| จัดทำรายงานผลเสนอผู้ที่เกี่ยวข้อง | 13 | 12.04 |
| นำข้อมูลไปประเมินผลการเรียนการสอนของครู | 1 | 0.93 |

จากตารางที่ 13 แสดงว่า การประเมินผลการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 76.85 ใช้วิธีประเมินเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการ รองลงมา ร้อยละ 52.78 ใช้วิธีประเมินระหว่างดำเนินการ

วิธีการประเมินผลการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 69.44 ใช้วิธีให้นักเรียนนำเสนอผลงาน รองลงมา ร้อยละ 63.89 ใช้การสังเกตการปฏิบัติงาน ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 52.78 นำผลการประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมาใช้ โดยร้อยละ 42.59 นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลมาใช้ปรับปรุงแผนปฏิบัติงานในครั้งต่อไป รองลงมา ร้อยละ 12.04 จัดทำรายงานผลเสนอผู้ที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ตารางที่ 14 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับครู

| รายการ | จำนวน (N=110) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| ปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องกับครูโครงการ | | |
| ไม่มี | 54 | 49.09 |
| มี | 56 | 50.91 |
| ปัญหาคือ | | |
| ครูขาดทักษะในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | 26 | 23.64 |
| ครูไม่มีความรู้ความเข้าใจในการทำโครงการคณิตศาสตร์ | 19 | 17.27 |
| ครูมีชั่วโมงสอนและกิจกรรมอื่นมาก จึงไม่มีเวลาเพียงพอที่จะให้คำปรึกษาแนะนำนักเรียน | 7 | 6.36 |
| ครูยังไม่เห็นความสำคัญของการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | 4 | 3.64 |

จากตารางที่ 14 แสดงว่า ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ ร้อยละ 50.91 ประสบปัญหาในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ โดยร้อยละ 23.64 มีปัญหาครุขาดทักษะในการทำโครงการงานคณิตศาสตร์ รองลงมา ร้อยละ 17.27 ครูไม่มีความรู้ความเข้าใจในการทำโครงการงานคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ ในด้านที่เกี่ยวข้องกับครู มีดังนี้

1. ควรส่งครูเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ (จำนวน 24 คน)
2. ควรเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญมาบรรยายเกี่ยวกับโครงการงานคณิตศาสตร์ (จำนวน 18 คน)
3. ควรให้คำปรึกษาและจัดหาเอกสารหรือตัวอย่างโครงการงานคณิตศาสตร์ให้ครูได้ศึกษา (จำนวน 15 คน)
4. ผู้บริหารพาครูศึกษาดูงานการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ (จำนวน 6 คน)
5. ควรมีการกระตุ้นให้ครูตระหนักถึงกระบวนการเรียนการสอนแผนใหม่ (จำนวน 5 คน)
6. ผู้บริหารจัดการประชุมครูชี้แจงเพื่อหาทางแก้ไขปัญหา (จำนวน 4 คน)
7. ควรจัดหาครูพี่เลี้ยงหรือครูที่มีประสบการณ์ในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์คอยช่วยเหลือครูที่ประสบปัญหา (จำนวน 3 คน)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 จำนวนและค่าร้อยละของหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับครู

| รายการ | จำนวน (N=107) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| ปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องกับครู | | |
| ไม่มี | 50 | 46.73 |
| มี | 57 | 53.27 |
| ปัญหาคือ | | |
| ครูยังขาดความชำนาญในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | 10 | 9.35 |
| ครูไม่มีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | 25 | 23.36 |
| ครูไม่มีประสบการณ์ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | 7 | 6.54 |
| ครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์มีจำนวนน้อย | 6 | 5.61 |
| ครูมีหน้าที่รับผิดชอบมากจึงไม่มีเวลาให้คำปรึกษา | 6 | 5.61 |
| ครูไม่ให้ความสนใจเรื่องการทำโครงการคณิตศาสตร์เท่าที่ควร | 3 | 2.80 |

จากตารางที่ 15 แสดงว่า หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ ร้อยละ 53.27 ประสบปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องกับครู โดยร้อยละ 23.36 มีปัญหาครูไม่มีความรู้ความเข้าใจขั้นตอน การทำโครงการคณิตศาสตร์ รองลงมา ร้อยละ 9.35 ครูขาดความชำนาญในการทำโครงการคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ ในด้านที่เกี่ยวข้องกับครู มีดังนี้

1. ผู้บริหารควรจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ผู้รู้ หรือผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์มาบรรยายให้ความรู้กับครู (จำนวน 20 คน)
2. ควรกระตุ้นให้ครูเห็นความสำคัญของการสอนโดยการให้ใช้โครงการ (จำนวน 11 คน)
3. ควรจัดหาเอกสาร ตำรา และตัวอย่างโครงการคณิตศาสตร์มาให้ครูได้ศึกษา (จำนวน 9 คน)
4. ควรจัดเวลาให้ครูมีเวลาว่างเพื่อจะได้มีเวลาให้คำปรึกษาแก่นักเรียน (จำนวน 7 คน)

ตารางที่ 16 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับ
งบประมาณ

| รายการ | จำนวน (N=110) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| ปัญหาด้านงบประมาณที่สนับสนุนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | | |
| ไม่มี | 69 | 62.73 |
| มี | 41 | 37.27 |
| ปัญหาคือ | | |
| งบประมาณมีน้อยและจำนวนจำกัด | 11 | 10.00 |
| งบประมาณในการสนับสนุนบางครั้งเบิกจ่ายยาก | 9 | 8.18 |
| ไม่มีงบประมาณในการสนับสนุน | 21 | 19.09 |

จากตารางที่ 16 แสดงว่า ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ ร้อยละ 62.73 ไม่ประสบปัญหาด้าน
งบประมาณในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ร้อยละ 37.27 มีปัญหา โดยร้อยละ 19.09 ไม่มี
งบประมาณ ในการสนับสนุน รองลงมา ร้อยละ 10 งบประมาณมีน้อยและจำนวนจำกัด

ข้อเสนอแนะของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ ในด้านที่เกี่ยวข้องกับงบประมาณที่ทำ
โครงการคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ควรเป็นความรับผิดชอบของนักเรียนและครูร่วมกันออกค่าใช้จ่าย (จำนวน 14 คน)
2. ครูที่ปรึกษาควรออกค่าใช้จ่ายเอง (จำนวน 7 คน)
3. ควรใช้งบประมาณของหมวดหรือชมรมคณิตศาสตร์ (จำนวน 5 คน)
4. ควรจัดหาทุนโดยการขายสินค้าหรือขอรับบริจาค ควรมีการประชุมชี้แจงให้ความรู้ จัด
อบรมให้กับครู (จำนวน 4 คน)
5. ผู้บริหารควรจัดสรรเงินจากงบประมาณประจำปี (จำนวน 3 คน)
6. ควรพยายามใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นที่มีอยู่ (จำนวน 2 คน)

ตารางที่ 17 จำนวนและค่าร้อยละของหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับ
งบประมาณ

| รายการ | จำนวน (N=107) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| ปัญหาด้านงบประมาณที่สนับสนุนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | | |
| ไม่มี | 80 | 74.77 |
| มี | 27 | 25.23 |
| ปัญหาคือ | | |
| งบประมาณมีน้อย | 12 | 11.21 |
| ไม่มีงบประมาณสนับสนุน | 15 | 14.02 |

จากตารางที่ 17 แสดงว่า หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ ร้อยละ 74.77 ไม่ประสบปัญหาด้าน
งบประมาณในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ รองลงมา ร้อยละ 25.23 มีปัญหา โดยร้อยละ 14.02
ไม่มีงบประมาณสนับสนุน รองลงมา ร้อยละ 11.21 งบประมาณมีน้อย

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ ในด้านที่เกี่ยวข้องกับงบประมาณที่จัดทำ
โครงการคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ครูและนักเรียนควรร่วมกันออกค่าใช้จ่าย (จำนวน 11 คน)
2. ควรให้ครูเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเอง (จำนวน 9 คน)
3. ควรขอรับบริจาคเงินจากเพื่อนครูและผู้ปกครอง (จำนวน 4 คน)
4. ควรให้เบิกเงินงบประมาณจากโรงเรียนบางส่วน (จำนวน 3 คน)
5. ควรพยายามใช้จ่ายเงินตามงบประมาณที่มีอยู่จำนวนจำกัดให้คุ้มค่าที่สุด
(จำนวน 2 คน)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับนักเรียน

| รายการ | จำนวน (N=110) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | | |
| ไม่มี | 51 | 46.36 |
| มี | 59 | 53.64 |
| ปัญหาคือ | | |
| นักเรียนไม่ให้ความสนใจในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์เท่าที่ควร | 12 | 10.91 |
| นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจต่อการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ | 17 | 15.45 |
| นักเรียนไม่มีเวลาในการทำโครงการคณิตศาสตร์เพราะมีงานมากจากทุกกลุ่มประสบการณ์ | 10 | 9.09 |
| นักเรียนไม่ค่อยมาปรึกษาครู | 4 | 3.64 |
| นักเรียนยังขาดทักษะและประสบการณ์ในการทำโครงการคณิตศาสตร์ | 7 | 6.36 |
| นักเรียนขาดแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า | 3 | 2.73 |
| นักเรียนไม่มีความรับผิดชอบต่อการทำโครงการคณิตศาสตร์ | 6 | 5.45 |

จากตารางที่ 18 แสดงว่า ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ ร้อยละ 53.64 ประสบปัญหาด้านนักเรียนจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยร้อยละ 15.45 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ รองลงมา ร้อยละ 10.91 นักเรียนไม่ให้ความสนใจในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์เท่าที่ควร

ข้อเสนอแนะของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ ในด้านที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ครูควรคอยชี้แนะและติดตามงานของนักเรียนเป็นระยะ (จำนวน 19 คน)
2. ควรจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง (จำนวน 16 คน)
3. ควรให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทำโครงการคณิตศาสตร์ให้เข้าใจและฝึกทำมาก ๆ (จำนวน 11 คน)
4. ควรให้นักเรียนทำโครงการคณิตศาสตร์นอกเวลาเรียน (จำนวน 10 คน)
5. ควรส่งเสริมให้ครูสอนนักเรียนโดยเน้นการฝึกกระบวนการคิด (จำนวน 8 คน)
6. ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกทำโครงการได้ตามความสนใจ (จำนวน 8 คน)
7. ครูควรตั้งคำถามให้นักเรียนคิดและยกตัวอย่างประกอบ (จำนวน 4 คน)
8. ควรแนะนำให้นักเรียนมีการวางแผนการทำโครงการคณิตศาสตร์ให้รอบคอบ (จำนวน 3 คน)

ตารางที่ 19 จำนวนและค่าร้อยละของหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับนักเรียน

| รายการ | จำนวน (N=107) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่ทำโครงการคณิตศาสตร์ | | |
| ไม่มี | 43 | 40.19 |
| มี | 64 | 59.81 |
| ปัญหาคือ | | |
| นักเรียนขาดความสนใจในการทำโครงการคณิตศาสตร์ | 9 | 8.41 |
| นักเรียนบางคนไม่ให้ความร่วมมือในการทำงาน | 7 | 6.54 |
| นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในการทำโครงการคณิตศาสตร์ | 16 | 14.95 |
| นักเรียนขาดแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า | 6 | 5.61 |
| นักเรียนขาดความรับผิดชอบ | 8 | 7.48 |
| นักเรียนมีกิจกรรมมากไม่ค่อยมีเวลาทำโครงการและการติดตามโครงการไม่ต่อเนื่อง | 15 | 14.02 |
| นักเรียนไม่ชอบอ่านและศึกษาค้นคว้า | 3 | 2.80 |

จากตารางที่ 19 แสดงว่า หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ ร้อยละ 59.81 ประสบปัญหาด้านนักเรียนจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยร้อยละ 14.95 นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ รองลงมา ร้อยละ 14.02 นักเรียนมีกิจกรรมมากไม่ค่อยมีเวลาทำโครงการและการติดตามโครงการไม่ต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะของหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ในด้านที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ควรนำตัวอย่างโครงการคณิตศาสตร์ และจัดหาเอกสารมาให้ให้นักเรียนได้ศึกษา (จำนวน 13 คน)
2. ควรให้นักเรียนทำโครงการคณิตศาสตร์ในช่วงเวลาที่นอกเหนือจากเวลาเรียน เช่น ตอนเช้า พักเที่ยง และตอนเย็นหลังเลิกเรียน (จำนวน 11 คน)
3. ควรให้นักเรียนฝึกทำโครงการคณิตศาสตร์จากโครงการง่าย ๆ ไปสู่โครงการที่ยากขึ้นตามลำดับ (จำนวน 9 คน)
4. ควรพยายามกระตุ้น ติดตาม ชี้แนะ และให้กำลังใจแก่นักเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะและความสนใจในการทำโครงการคณิตศาสตร์ (จำนวน 8 คน)
5. จัดหาแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมให้ศึกษาค้นคว้า (จำนวน 6 คน)
6. ควรให้นักเรียนฝึกทำโครงการคณิตศาสตร์ปีละ 1 โครงการ (จำนวน 2 คน)

ตารางที่ 20 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ จำแนกตามปัญหาอื่น ๆ ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

| รายการ | จำนวน (N=110) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| ปัญหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | 10 | 9.09 |
| การกำหนดนโยบายให้ทำโครงการในรายวิชาแต่ละภาคเรียนมากเกินไป | 3 | 2.73 |
| นักเรียนอ่านภาษาไทยไม่คล่องทำให้เป็นอุปสรรคในการทำงาน | 4 | 3.64 |
| เป็นการสร้างภาระให้ผู้ปกครอง | 2 | 1.82 |
| ครูมักนำผลงานที่ดีเลิศมาแสดงทำให้นักเรียนบางกลุ่มหมดกำลังใจ | 1 | 0.91 |

จากตารางที่ 20 แสดงว่า ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ ร้อยละ 9.09 พบปัญหาอื่น ๆ ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยร้อยละ 3.64 เกี่ยวกับนักเรียนอ่านภาษาไทยไม่คล่องทำให้เป็นอุปสรรคในการทำงาน รองลงมา ร้อยละ 2.73 การกำหนดนโยบายให้ทำโครงการในรายวิชาแต่ละภาคเรียนมากเกินไป

ข้อเสนอแนะของผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ ในด้านที่เกี่ยวข้องกับปัญหาอื่น ๆ ที่ต่อการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ควรจัดนักเรียนเรียนซ่อมเสริมให้ความรู้เพิ่มเติมในจุดที่บกพร่อง (จำนวน 5 คน)
2. ควรจัดประชุมและประชาสัมพันธ์ผู้ปกครองทราบเกี่ยวกับการทำงานของนักเรียน (จำนวน 3 คน)
3. ควรให้โอกาสนักเรียนนำเสนอผลงานการทำโครงการทุกกลุ่ม (จำนวน 3 คน)
4. ควรลดปริมาณของโครงการลงให้เหลือน้อยแต่คงประสิทธิภาพ (จำนวน 2 คน)

ตารางที่ 21 จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามปัญหาเกี่ยวกับบุคลากร

| รายการ | จำนวน (N=108) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| ปัญหาจากบุคลากรที่มีผลต่อการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | | |
| ผู้บริหารไม่สามารถให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการสอนโดยการทำ โครงการ | 6 | 5.56 |
| ผู้บริหารไม่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณ | 8 | 7.41 |
| ครูยังไม่เข้าใจวิธีการทำโครงการคณิตศาสตร์ดีพอ | 63 | 58.33 |
| ครูต้องการผู้ให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องการทำโครงการ คณิตศาสตร์ | 55 | 50.93 |
| นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ | 74 | 68.52 |
| นักเรียนขาดความพร้อม ในกระบวนการกลุ่ม | 55 | 50.93 |
| นักเรียนไม่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ | 56 | 51.85 |
| ผู้ปกครองไม่ให้ความร่วมมือหรือสนับสนุนการทำโครงการ | 20 | 18.52 |

จากตารางที่ 21 แสดงว่า ปัญหาที่เกิดจากบุคลากรที่มีผลต่อการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ในโรงเรียน ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 68.52 พบว่าเกิดจากนักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ รองลงมา ร้อยละ 58.33 เกิดจากครูยังไม่เข้าใจวิธีการทำโครงการคณิตศาสตร์ดีพอ

ข้อเสนอแนะของครู ในการแก้ไขปัญหาของบุคลากรที่มีผลต่อการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์มีดังนี้

1. ควรจัดหาแหล่งข้อมูลและห้องสมุดควรมีข้อมูลที่เพียงพอสำหรับนักเรียน (จำนวน 16 คน)
2. ผู้บริหารควรส่งเสริมด้านงบประมาณในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ (จำนวน 13 คน)
3. ควรจัดอบรมหรือสัมมนาให้ความรู้แก่ครู (จำนวน 12 คน)
4. ครูควรศึกษาการทำโครงการคณิตศาสตร์ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้และควรมีประสบการณ์ในการทำโครงการคณิตศาสตร์ด้วย (จำนวน 11 คน)
5. ควรจัดให้มีการอบรมเชิงปฏิบัติการให้ครูและนักเรียนที่สนใจได้ศึกษาและฝึกทำโครงการคณิตศาสตร์หลาย ๆ รูปแบบ (จำนวน 2 คน)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 จำนวนและค่าร้อยละของครู จำแนกตามปัญหาการการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

| รายการ | จำนวน (N=108) | ร้อยละ |
|---|------------------|--------|
| ปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ | | |
| หัวข้อหรือปัญหาที่ศึกษาไม่ตรงกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ | 16 | 14.81 |
| นักเรียนเขียนที่มาและความสำคัญของปัญหาไม่ครอบคลุมหัวเรื่องหรือปัญหาที่ศึกษา | 36 | 33.33 |
| นักเรียนขาดทักษะในการตั้งสมมุติฐาน | 34 | 31.48 |
| นักเรียนไม่เข้าใจขั้นตอนการเขียนรายงานโครงการ | 61 | 56.48 |
| นักเรียนเขียนเอกสารอ้างอิงไม่ถูกต้อง | 27 | 25.00 |
| การลงมือทำโครงการไม่สอดคล้องกับแผนการที่วางไว้ | 25 | 23.15 |
| นักเรียนมีเวลาในการทำโครงการไม่เพียงพอ | 70 | 64.81 |
| ไม่ได้รับความร่วมมือจากบุคคลที่ต้องการเก็บข้อมูล | 12 | 11.11 |
| ขาดแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา | 31 | 28.70 |
| นักเรียนขาดทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูล | 62 | 57.41 |
| การสรุปผลไม่ครอบคลุมจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ | 27 | 25.00 |
| ไม่มีสถานที่ซึ่งเหมาะสมในการแสดงผลงาน | 12 | 11.11 |
| นักเรียนขาดทักษะในการนำเสนอผลงาน | 33 | 30.56 |

จากตารางที่ 22 แสดงว่า ปัญหาของการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ของนักเรียน ครูส่วนใหญ่ ร้อยละ 64.81 พบว่านักเรียนมีเวลาในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ รองลงมา ร้อยละ 57.41 นักเรียนขาดทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อเสนอแนะของครู ในการแก้ไขปัญหการทำโครงการงานคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ควรจัดช่วงเวลาในการจัดทำโครงการงานให้นักเรียนอย่างเหมาะสม (จำนวน 15 คน)
2. ควรให้ความรู้แก่นักเรียน และฝึกทำโครงการจากลักษณะที่ง่าย ๆ ไปหายากขึ้นตามแบบที่ถูกต้องเพื่อจะได้มีทักษะและประสบการณ์ที่ดี (จำนวน 11 คน)
3. ควรจัดหาเอกสาร ตำรา ต้นแบบหรือตัวอย่างโครงการงานคณิตศาสตร์ที่ดีมาให้นักเรียนและศึกษา (จำนวน 10 คน)
4. ควรจัดให้มีชั่วโมงโครงการงานในตารางเรียน (จำนวน 5 คน)
5. ควรจัดหาผู้เชี่ยวชาญหรือวิทยากรคอยให้คำแนะนำและปรึกษา (จำนวน 4 คน)
6. ครูควรอธิบายขั้นตอนการทำโครงการงานให้กับนักเรียนอย่างชัดเจนและมีการติดตามผลเป็นระยะ (จำนวน 4 คน)
7. ครูควรพานักเรียนไปดูนิทรรศการหรือการประกวดโครงการงานคณิตศาสตร์ ตามสถานที่ต่าง ๆ นอกโรงเรียน (จำนวน 2 คน)
8. ทางโรงเรียนควรจัดหาสถานที่ที่เหมาะสมให้นักเรียนได้แสดงผลงาน (จำนวน 2 คน)

ข้อเสนอแนะโดยทั่วไปของผู้บริหารในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษา

1. หน่วยงานต้นสังกัดควรมีการจัดการอบรมเกี่ยวกับการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ให้ครูที่ปรึกษาเข้าใจขั้นตอนและแนวทางปฏิบัติเพื่อผลและประสิทธิภาพที่ดี (จำนวน 15 คน)
2. การจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์จะให้บรรลุวัตถุประสงค์จะต้องเตรียมความพร้อมในทุก ๆ ด้าน เช่น นโยบาย งบประมาณ บุคลากร เป็นต้น (จำนวน 12 คน)
3. การจะให้นักเรียนทำโครงการงานคณิตศาสตร์ได้นั้น ควรฝึกให้ทำจากโครงการงานที่ง่ายก่อนเพื่อฝึกทักษะในการแสวงหาข้อมูล และฝึกการรวบรวมข้อมูล (จำนวน 10 คน)
4. หน่วยงานต้นสังกัดควรให้การสนับสนุนด้านงบประมาณให้เพียงพอกับการดำเนินงานจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ (จำนวน 10 คน)
5. ควรมีการจัดเอกสารเผยแพร่การทำโครงการงานคณิตศาสตร์ ที่มีขั้นตอนการดำเนินงานที่ถูกต้องและชัดเจน (จำนวน 9 คน)

6.หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการจัดทำโครงการ
คณิตศาสตร์ให้มากขึ้น (จำนวน 7 คน)

7. ควรจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้ครูทุกคนทุกระดับเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงาน
และมีการติดตามผล ประเมินผลทั้งในระดับโรงเรียนและระดับสังกัด (จำนวน 5 คน)

9. การจัดกิจกรรมเกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์ยังไม่แพร่หลาย ควรจัดให้มาก
(จำนวน 5 คน)

9. ควรมีตัวอย่างโครงการคณิตศาสตร์ที่หลากหลายให้ครูและนักเรียนได้ดูและศึกษา
(จำนวน 4 คน)

10. ครูจะต้องเป็นผู้ที่รู้จักแสวงหาความรู้ ขยัน และเสียสละ (จำนวน 3 คน)

11. ควรให้มีการฝึกจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นการ
ปูพื้นฐานให้เกิดประสบการณ์ ความคิด และฝึกการค้นคว้า (จำนวน 3 คน)

12. หัวข้อโครงการคณิตศาสตร์ควรเป็นหัวข้อที่นักเรียนคิดขึ้นเอง ครูควรทำหน้าที่เป็น
เพียงผู้ให้คำปรึกษาแนะนำ (จำนวน 2 คน)

13. ทุก ๆ หน่วยงานใน โรงเรียนควรให้ความร่วมมือกับครูและนักเรียนที่จัดทำโครงการ
คณิตศาสตร์ (จำนวน 2 คน)

14. ครูควรสนใจ รัก และเป็นกันเองกับนักเรียน พยายามฝึกเด็กให้มีส่วนร่วมในการ
ทำงาน(จำนวน 1 คน)

**ตอนที่ 6 ผลการสัมภาษณ์ ครูและนักเรียนที่จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ใน โรงเรียนประถมศึกษา
กรุงเทพมหานคร**

ตอนที่ 6.1 ผลการสัมภาษณ์ครู จำนวน 12 คน

1. การเลือกหัวข้อหรือปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
นักเรียนเกิดจากความสนใจและความสงสัยในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวกับ
คณิตศาสตร์
(7 คน)

ครูเป็นผู้กระตุ้นโดยใช้คำถามนำ (5 คน)

2. การมีส่วนร่วมของนักเรียนในการวางแผนจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
นักเรียนทำไปทีละขั้นตอน โดยครูให้คำปรึกษาเป็นระยะ (8 คน)

นักเรียนควรมีการวางแผนเพื่อกำหนดเป้าหมายและประชุมปรึกษาเพื่อ
แบ่งหน้าที่ให้ชัดเจน ก่อนลงมือปฏิบัติ (4 คน)

3. ช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

นักเรียนทำในช่วงพักกลางวันและตอนเย็นหลังเลิกเรียน เพราะจะได้ไม่
รบกวนเวลาเรียนปกติและนักเรียนได้มีเวลาปรึกษากัน (8 คน)

วันเสาร์และอาทิตย์ เพราะนักเรียนได้มีเวลาทำได้เต็มที่และต่อเนื่อง
(2 คน)

นักเรียนควรได้ฝึกจัดทำโครงการตามช่วงเวลาในตารางเรียนปกติ เพราะ
จะได้ไม่เป็นการเพิ่มภาระงานของทางบ้านอีก (2 คน)

4. ประเภทของโครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียนสนใจอยากศึกษา

โครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจัดทำเป็นโครงการคณิตศาสตร์ประเภท
สำรวจ เพราะนักเรียนได้ศึกษาสิ่งที่อยู่รอบตัวและสามารถค้นพบด้วยตนเอง (8 คน)

โครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจัดทำเป็นโครงการคณิตศาสตร์ประเภท
ประดิษฐ์ เพราะนักเรียนได้คิดประดิษฐ์โดยอาศัยคณิตศาสตร์มาช่วยในการจัดทำ (4 คน)

5. เรื่องที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเข้ารับ
การปรึกษาจากครูที่ปรึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล เพราะนักเรียนยังไม่รู้จักวิธีการจัดการกับข้อมูลที่
ได้มา (7 คน)

นักเรียนจะเข้ามารับการปรึกษาในทุก ๆ เรื่องที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับการ
เขียนรายงานผลการศึกษา (5 คน)

6. ผลที่นักเรียนได้รับจากการฝึกจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

นักเรียนได้ฝึกความคิดสร้างสรรค์และการคิดวิเคราะห์ (5 คน)

นักเรียนได้ฝึกการวางแผนและการทำงานเป็นระบบ (2 คน)

นักเรียนได้ฝึกในเรื่องกระบวนการกลุ่ม ได้ทำงานร่วมกับคนอื่น (3 คน)

นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา (2 คน)

7. เหตุผลที่ได้รับมอบหมายให้เป็นครูที่ปรึกษา

ความรับผิดชอบในหน้าที่ให้คำปรึกษาโครงการงานคณิตศาสตร์นั้นมีอยู่ในนโยบายและแผนปฏิบัติการของโรงเรียนและหมวดคณิตศาสตร์ จึงต้องให้นักเรียนฝึกจัดทำโครงการงาน (8 คน)

ได้รับมอบหมายจากผู้บริหารให้จัดทำโครงการงานเพื่อส่งเข้าประกวดกับสมาคมหรือหน่วยงานอื่น (4 คน)

8. พฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ นักเรียนมีความร่าเริงสนุกสนานกับกิจกรรมโครงการงานคณิตศาสตร์ที่จัดทำ (12 คน)

นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะทำงาน ร่วมกับคนอื่นมีการวางแผนและแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน (10 คน)

9. การส่งเสริมให้มีการประกวดการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ผู้บริหาร โรงเรียนให้การสนับสนุนการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี โดยการให้คำชี้แนะ แนะนำ และแก้ไข การทำงานด้วยความใส่ใจเป็นอย่างดี (12 คน)

10. ขวัญและกำลังใจในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์จากผู้บริหาร ผลงานการส่งโครงการงานคณิตศาสตร์เข้าประกวดสามารถนำเข้าเพิ่มสะสมผลงานซึ่งสามารถนำเสนอผู้บริหารเพื่อพิจารณาความดีความชอบ (5 คน)

การจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์เพื่อส่งเข้าประกวดและได้รับรางวัลมาจะได้รับบำเหน็จรางวัลโดยการพิจารณาเพิ่มขึ้นเงินเดือนให้ (4 คน)

ไม่ได้รับขวัญและกำลังใจใด ๆ เพราะถือว่าเป็นหน้าที่และนโยบายของโรงเรียน (3 คน)

11. ปัญหาของการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา นักเรียนมีเวลาในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ (5 คน)
งบประมาณที่ให้การสนับสนุนการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ยังมีน้อย
จำนวนจำกัด (3 คน)

เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์และทักษะในการทำโครงการงานคณิตศาสตร์ จึงทำให้ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดแต่ละขั้นตอน (2 คน)

ครูมีภาระงานมากจึงไม่ค่อยมีเวลาให้คำปรึกษา (2 คน)

12. ข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

ควรให้นักเรียนฝึกทำโครงการคณิตศาสตร์จากโครงการเล็ก ๆ ง่าย ๆ ก่อน โดยพยายามให้นักเรียนทำด้วยความสามารถของตนเองก่อนและปรึกษาครูเมื่อมีปัญหาซึ่งครูต้องเป็นผู้ที่เสียสละในทุก ๆ ด้าน (7 คน)

ครูต้องเข้าใจขั้นตอนและรูปแบบการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์อย่างชัดเจนและถ่องแท้ (4 คน)

ควรให้ครูทุกคนในหมวดวิชาประสานกันเพื่อจัดทำโครงการในรูปแบบการบูรณาการเพื่อเป็นการประหยัดทั้งด้านงบประมาณและเวลา (1 คน)

ตอนที่ 6.2 ผลการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 36 คน

1. การได้มาของหัวข้อหรือปัญหาโครงการคณิตศาสตร์

นักเรียนคิดขึ้นมาเองจากข้อสงสัยตามเนื้อหาในบทเรียนในขณะที่เรียนหรือเกิดจากการพาไปหาประสบการณ์ของครูนอกห้องเรียน (30 คน)

หัวข้อของโครงการเกิดจากการแนะนำของครูในขณะเวลาเรียน (6 คน)

2. วิธีการสอนของครูเพื่อให้นักเรียนคิดหัวข้อหรือปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ครูให้นักเรียนดูเค้าโครงของโครงการคณิตศาสตร์ อย่างคร่าว ๆ ก่อน (30 คน)

ครูใช้วิธีการแนะนำวิธีคิดและวิธีการหาข้อมูลให้กับนักเรียน (6 คน)

3. ประเภทของโครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียนสนใจอยากศึกษาค้นคว้า

โครงการคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ (24 คน)

โครงการคณิตศาสตร์ประเภทประดิษฐ์ (12 คน)

4. สถานที่ที่ใช้จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ควรจะใช้สถานที่ที่โรงเรียนเพราะสะดวกในการทำงานและรวมกลุ่มเพื่อน (27 คน)

ช่วงเวลาที่จัดเก็บรวบรวมข้อมูลต้องออกไปจัดเก็บนอกโรงเรียน แต่เมื่อได้ข้อมูลครบถ้วนแล้วจะมาวิเคราะห์และสรุปทำรูปเล่มที่โรงเรียนและบางส่วนก็นำกลับไปทำที่บ้าน (6 คน)

5. ช่วงเวลาที่ใช้ในการทำโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียน
 ใช้ช่วงเวลาตอนพักกลางวันและหลังเลิกเรียนเพราะเป็นช่วงเวลาที่อิสระ
 ที่สุดไม่ต้องกังวลเรื่องเรียน (18 คน)
 ใช้เวลาที่นอกเหนือจากเวลาที่เรียน (6 คน)
 จัดทำในช่วงอิสระซึ่งเป็นช่วงที่จัดอยู่ในตารางเรียน เช่น ช่วง
 กิจกรรมหรือช่วงของชมรมหรือชุมนุมต่าง ๆ (6 คน)
 ใช้เวลาในวันเสาร์และอาทิตย์เพราะจะได้มีเวลาจัดทำโครงการได้เต็มที่
 และจะได้ใช้เวลาไม่ยาวนานเกินไป (6 คน)

6. วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทำโครงการคณิตศาสตร์
 โรงเรียนมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ซึ่งนักเรียนสามารถเบิกมาใช้ในการจัดทำ
 โครงการคณิตศาสตร์ได้ (21 คน)
 วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์นักเรียนเป็นผู้จัดหา
 มาเองโดยครูจัดเตรียมให้บางส่วน (15 คน)

7. งบประมาณในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
 ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ เพราะอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้จัดทำโครงการ
 คณิตศาสตร์นั้นสามารถใช้และเบิกได้จากโรงเรียน (30 คน)
 ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์มีเสียบ้างเล็กน้อยซึ่งรวม
 แล้วไม่เกิน 500 บาท (6 คน)

8. ที่มาของงบประมาณในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
 ที่มาของค่าใช้จ่ายในการจัดทำทั้งหมดทางโรงเรียนเป็นผู้ออกให้ (21 คน)
 ค่าใช้จ่ายในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ได้มาจากครูและนักเรียนร่วมกันออก (9 คน)
 งบประมาณที่ใช้จ่ายในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์นั้นได้จากการ
 รวบรวมของกลุ่มสมาชิกแล้วเฉลี่ยกันออก (6 คน)

9. ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับจากการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
 นักเรียนได้ทักษะในการคิดคำนวณ ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ และสรุปล
 สาระสำคัญ (17 คน)
 นักเรียนได้ฝึกกระบวนการกลุ่มและฝึกความสามัคคี (8 คน)

นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ฝึกการจัดแบ่งเวลาให้เหมาะสมกับการเรียน (6 คน)

นักเรียนได้ใช้ความรู้ประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ขึ้นมาและฝึกประสบการณ์ในการออกไปศึกษาหาข้อมูลนอกสถานที่ (5 คน)

10. การสนับสนุนของผู้ปกครองนักเรียนต่อการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
ผู้ปกครองให้การสนับสนุนการจัดทำโครงการโดยการออกค่าใช้จ่ายบางส่วนและให้ความรู้คำแนะนำในบางเรื่องที่เป็นปัญหา (27 คน)
ผู้ปกครองไม่ได้ให้ความช่วยเหลืออะไรแต่ก็ไม่ได้ขัดขวางหรือคัดค้านการทำงาน (9 คน)

11. สิ่งที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
สมาชิกในกลุ่มไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการทำงานเท่าที่ควร (16 คน)
นักเรียนมีเวลาในการทำงานไม่ตรงกันเพราะนักเรียนมาจากคนละห้อง (14 คน)

นักเรียนจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ไม่ค่อยทันเวลาส่ง และบางครั้งข้อมูลบางส่วนสูญหายต้องย้อนกลับไปหาข้อมูลใหม่ (6 คน)

12. ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อผลงานการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
นักเรียนมีความรู้สึกภูมิใจและตั้งใจที่ได้จัดทำโครงการคณิตศาสตร์จนสำเร็จ ออกมาเป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์ (25 คน)

นักเรียนมีความรู้สึกชอบและสนุกกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ (11 คน)

13. การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนในอนาคต
นักเรียนอยากทำโครงการคณิตศาสตร์อีก เพราะ สนุกดีได้ฝึกแก้ปัญหาให้หายข้อสงสัยอยากรู้อะไรก็ได้รู้และได้หาความรู้จากการค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตัวเอง เป็นการฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นและที่สำคัญการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์เป็นเรื่องใหม่ที่นำศึกษาและลงทำ (36 คน)

14. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ทุกคนควรร่วมมือกันทำงานอย่างดี มีความสามัคคีและรับผิดชอบตั้งใจ
ทำงานที่ได้รับมอบหมาย (11 คน)

ควรมีการวางแผนในการจัดทำโครงการให้ดี รอบคอบซึ่งถ้ามีปัญหาใน
ระหว่างการทำงานควรปรึกษากับครูที่ปรึกษา (7 คน)

ควรพยายามคิดทำโครงการที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (5 คน)

ตอนที่ 7 ผลการสังเกตการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษา

ผู้วิจัยเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ใน
โรงเรียนประถมศึกษาของแต่ละสังกัดในกรุงเทพมหานคร สังกัดละ 1 โรงเรียน รวม 4 โรงเรียนข้อมูลที่ได้
จากการสังเกตสรุปได้ดังนี้

โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

1. ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน

โรงเรียนนี้เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ มีนักเรียนทั้งหมด 4,278 คน มีครูทั้งหมด
220 คน มีการจัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับอนุบาล จนถึง มัธยมศึกษาปีที่ 3 มีการจัดชั่วโมง
โครงการอยู่ในตารางเรียน เคยได้รับรางวัลชมเชยในการประกวดโครงการคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 3 /
2544 ที่จัดขึ้นโดย สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ เรื่อง ความนิยมใน
การเลือกอ่านหนังสือพิมพ์ ของผู้ปกครองนักเรียน โรงเรียน

2. การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

2.1 ระยะเวลาเริ่มต้นโครงการ

วิธีการเลือกปัญหาหรือหัวข้อในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ครูจะให้นักเรียน
ทำโครงการคณิตศาสตร์ในลักษณะการบูรณาการระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดย
เชื่อมโยงจากวิทยาศาสตร์ เช่น ในเรื่องพืชผักที่สามารถนำมาประกอบอาหารได้ และให้นักเรียนแต่ละ
กลุ่มช่วยกันคิด โดยครูตั้งคำถามเกี่ยวกับพืชผัก ถ้านำไปประกอบอาหาร พืชผักแต่ละชนิดจะ
นำไปประกอบอาหารอะไรได้บ้าง มีคุณค่าต่อร่างกายอย่างไร และให้พลังงานแก่ร่างกายเป็น
ปริมาณรวมกี่แคลอรี ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันคิด 2 – 3 ชนิด

2.2 ระยะเวลาทำหรือพัฒนาโครงการ

วิธีการดำเนินงาน

นักเรียนมีการจัดกลุ่ม และแบ่งกลุ่มตามโต๊ะที่นั่ง ในช่วงสัปดาห์แรกจะเป็นการเรียนพีชผักในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ส่วนในช่วงสัปดาห์ที่ 2 – 4 จะเกี่ยวข้องกับเรื่องคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในประเภทสำรวจ โดยดำเนินงาน ดังนี้

1. ระดมความคิด วางแผนการทำงานโดยแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ เช่น เตรียมหนังสือรายการอาหารมาทุกคน หรือบางคนอาจจะใช้วิธีสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต หรือค้นจากห้องสมุด

2. เลือกรายการอาหาร ที่คิดว่ามีประโยชน์ต่อร่างกาย มากกลุ่มละ 3 รายการ เพื่อนำมาเปรียบเทียบ คุณค่าทางโภชนาการ

3. นำรายการอาหาร มาคำนวณหาค่าแคลอรีในอาหารแต่ละชนิด โดยวิธีการแยกส่วนประกอบของรายการอาหารนั้นออกมา แล้วคำนวณหาปริมาณแคลอรี ในอาหารนั้น เช่น ไข่เจียวหมูสับใส่ต้นหอม ส่วนประกอบ มี ไข่ หมู ต้นหอม เกลือ หรือน้ำปลา เป็นต้น

4. นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ปริมาณสารอาหาร ของอาหารแต่ละรายการในรูปตาราง และร่วมกันสรุปผลการศึกษา

ทุก ๆ ครั้งก่อนเริ่มทำโครงการ ครูจะให้นักเรียนซึ่งเป็นตัวแทนแต่ละกลุ่ม ออกมารายงานผลการดำเนินงานในแต่ละสัปดาห์หน้าชั้น พร้อมทั้งครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2.3 ระยะเวลารวบรวมสรุปการทำโครงการ

2.3.1 การเขียนรายงานผลการศึกษา

นักเรียนร่วมกันเขียนรายงานผลการศึกษา โดยในแต่ละส่วนของรายงาน จะต้องนำไปปรึกษาครูที่ปรึกษา เพื่อแก้ไขปรับปรุงในเรื่องข้อความและแนวคิดในบางส่วน โดยครูที่ปรึกษาจะกำหนดเวลาว่างเพื่อให้นักเรียนได้เข้าไปปรึกษาได้

2.3.2 การนำเสนอผลงาน

เมื่อนักเรียนทำเป็นรูปเล่มรายงานการศึกษาเรียบร้อยแล้ว แต่ละกลุ่มจะออกมานำเสนอผลการศึกษาหน้าชั้นเรียน

3. การประเมินผลการจัดทำโดยงานคณิตศาสตร์

3.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

นักเรียนในแต่ละกลุ่ม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ดี รู้จักการเลือกรายการอาหาร ที่ให้แตกต่างกัน

3.2 การใช้หลักการและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์

นักเรียนนำพื้นฐานทางด้านจำนวน และพื้นฐานทางสถิติมาใช้ในการคำนวณ

3.3 กระบวนการทำงาน

นักเรียนรู้จักการแบ่งหน้าที่กันทำงาน รู้จักการเลือกหัวหน้ากลุ่ม โดยจะเลือกคนที่
 พูดย่อ เรียนดี มีความรับผิดชอบ รู้จักติดตามงานจากเพื่อนๆ ที่ได้รับมอบหมาย

4. ปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

4.1 เวลาที่ใช้จัดทำโครงการ มีเวลาจำกัด บางครั้งยังรายงานไม่ทันครบก็หมดเวลาแล้ว
 และบางสัปดาห์ก็จะได้จัดทำโครงการเพราะชั่วโมงนั้นใช้ในกิจกรรมอื่น เช่น กีฬาสีประจำปี
 ซึ่งจะจัดอย่างน้อย 2 วัน เป็นต้น

4.2 ความร่วมมือของนักเรียนในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์นักเรียนส่วนใหญ่ให้
 ความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการดี แต่จะมีนักเรียนบางส่วนที่ไม่ให้ความ
 ร่วมมือเท่าที่ควร จะนั่งคุยและเล่นกันกับเพื่อน

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

การจัดทำโครงการครูควรจะมีเป้าหมายว่าจะให้นักเรียนจัดทำโครงการให้เสร็จเมื่อใด
 และครูควรจัดเวลาให้นักเรียนได้เข้ามาปรึกษา เพื่อโครงการที่ดีของนักเรียน

โรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร

1. ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน

โรงเรียนนี้เป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร เป็น
 โรงเรียนขนาดใหญ่ มีห้องเรียน 42 ห้องเรียน ครู 66 คน และมีนักเรียน 1,585 คน มีการส่งเสริม
 ให้มีการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในหมวดคณิตศาสตร์ โดยหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็น
 ผู้อำนวยการด้านคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

2.1 ระยะเริ่มต้นโครงการ

วิธีการเลือกปัญหาหรือหัวข้อ

ครูอธิบายถึงภาพรวม และลักษณะของโครงการเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจ
 เกี่ยวกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ หลังจากนั้นให้นักเรียนจับกลุ่ม 3 – 5 คน ช่วยกันระดม

ความคิดหาปัญหาหรือหัวข้อที่ตนเองสนใจหรืออยากจะศึกษา ซึ่งอาจจะเป็นเรื่องใกล้ๆ ตัว เรื่องรอบ ๆ ตัว ภายในโรงเรียน หรือนอกโรงเรียนที่เกิดความสงสัยอยากรู้ โดยให้เวลากลับไปร่วมกันคิด แล้วแต่ละกลุ่ม ออกรายงานความก้าวหน้าในสัปดาห์ถัดไป โดยครูที่ปรึกษาให้การแนะนำข้อปัญหาที่นักเรียนคิดขึ้นมาขึ้น ซึ่งเจงถึงความเป็นไปได้ของโครงการ ซึ่งบางกลุ่มนำเสนอหัวข้อหรือปัญหา เช่น สมูสามารถทำเป็นรูปทรงแปลกๆ ใหม่ ๆ ได้หรือไม่ หรือเราจะประหยัดแก้วน้ำกระดาษที่ทิ้งเกลื่อนกลาดในโรงเรียนได้อย่างไร เป็นต้น จากนั้นให้กลุ่มที่มีหัวข้อจัดทำเป็นโครงการคณิตศาสตร์ได้ และกลับไปปรึกษาวางแผนวิธีดำเนินงานต่อไป

2.2 ระยะเวลาจัดทำหรือพัฒนาโครงการ

วิธีการดำเนินงาน

ปัญหาหรือหัวข้อโครงการที่นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอนั้น ครูเลือกมา 1 กลุ่ม เพื่อให้ดำเนินการเป็นตัวอย่างให้เพื่อนกลุ่มอื่นดูเป็นตัวอย่างด้วย ส่วนกลุ่มอื่นยังคงดำเนินการไปตามขั้นตอนต่อไป โดยไปปรับปรุงหัวข้อหรือปัญหาใหม่และไปปรึกษาครูเป็นระยะๆ ในช่วงเวลาพักกลางวันหรือเวลาที่ครูว่างจากการสอนและยังต้องนำไปเสนอในห้องอีกเช่นเดียวกัน

สำหรับกลุ่มที่น่าสนใจและเป็นหัวข้อหรือปัญหาที่มีความเป็นไปได้ที่จะสามารถทำเป็นโครงการเป็นเรื่องเกี่ยวกับการทดลองวัดระยะทางของลู่วิ่งกรีฑา 4 คน X 100 เมตร ว่าลู่วิ่งแต่ละลู่วิ่งมีระยะทางเท่ากันหรือไม่ ครูให้ไปวางแผนการดำเนินงานนำเสนอหน้าชั้นอีกครั้ง ครูและเพื่อนๆ ให้ข้อคิดเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นทดลองวัดความยาวจริงของสนามแล้วนำมาบันทึกภาพถ่ายเป็นแผนผังย่อในกระดาษ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผลการศึกษา

2.3 ระยะเวลารวบรวมสรุปการจัดทำโครงการ

2.3.1 การเขียนรายงานผลการศึกษา

หลังจากที่นักเรียนได้ข้อมูลนำมาวิเคราะห์และสรุป แล้วทางกลุ่มได้รวบรวมผลการศึกษา เขียนเป็นรายงานการศึกษา โดยการเขียนรายงานนั้น มีแบบฟอร์มการเขียนให้นักเรียนเขียนไปตามขั้นตอน และสามารถปรึกษาครูเป็นระยะๆ ตามที่กลุ่มตนเองมีปัญหาในการเขียนได้

2.3.2 การนำเสนอผลงาน

เมื่อนักเรียนเขียนรายงานเป็นรูปเล่มเรียบร้อยแล้ว แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษา ซึ่งเป็นการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน มีครูและนักเรียนในชั้นร่วมอภิปรายซักถามเพื่อปรับปรุงแก้ไข

3. การประเมินผล การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

3.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ผลการศึกษาที่ออกมา แสดงให้เห็นว่า แต่ละกลุ่มมีความคิดสร้างสรรค์ดี ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดกีฬา ในครั้งต่อไป

3.2 การใช้หลักการและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์

ในเรื่องที่เป็นตัวอย่างฝึกจัดทำโครงการคณิตศาสตร์นี้ นักเรียนนำความรู้พื้นฐานทางการวัด เช่น การวัดความยาว แผนผัง ทิศ เป็นต้น

3.3 กระบวนการทำงาน

นักเรียนมีการจัดแบ่งหน้าที่กันชัดเจน มีการวางแผนการทำงานกันดี มีบางกลุ่มบางคนเท่านั้นที่ไม่ให้ความร่วมมือกับเพื่อนในเวลาที่กลุ่มเพื่อนทำงานและดำเนินงานไปตามแผนที่วางไว้

4. ปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

เนื่องจากโรงเรียนมีกิจกรรมต่างๆ มาก นักเรียนมีหน้าที่พิเศษมาก เช่นเดียวกับครู ซึ่งจะต้องไปอบรม ไปประชุมต่างจังหวัด หรือในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เสมอๆ จึงเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการจัดทำโครงการของนักเรียนและในส่วนของเวลาที่จัดทำโครงการเองก็เป็นปัญหา เพราะในภาคเรียนที่สองมักจะมีการจัดกิจกรรมต่างๆ สำหรับนักเรียนและกลุ่มโรงเรียนมากมาย จึงทำให้ต้องเลื่อนการจัดทำโครงการไปในครั้งต่อไปบ้างบ่อยครั้ง

โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

1. ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน

โรงเรียนนี้เป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดใหญ่ มีจำนวนครู 94 คน และนักเรียนจำนวน 1,538 คน เป็นโรงเรียนประถมศึกษาที่เคยได้รับรางวัลเกี่ยวกับคณิตศาสตร์มากมาย เช่น รางวัลชนะเลิศเหรียญทอง จากการแข่งขัน “คณิตคิดเร็วชิงแชมป์แห่งประเทศไทย” ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สถาบันพัฒนาทักษะการคิด รางวัลชนะเลิศเหรียญทอง จากโครงการสรรหาและส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนได้ให้นักเรียนทำกิจกรรมประเภทโครงการ โดยกำหนดให้มีชั่วโมงโครงการจัดอยู่ในตารางเรียนปกติ

2. การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

2.1 ระยะเริ่มต้นโครงการ

วิธีการเลือกปัญหาหรือหัวข้อ

ครูมีวิธีการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิดและมีการเลือกปัญหาหรือหัวข้อในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ จากการทำให้นักเรียนดูโครงการคณิตศาสตร์ของรุ่นพี่ที่เคยทำก่อนแล้ว ซึ่งนักเรียนก็เกิดความคิดที่จะสำรวจลักษณะของใช้ในโรงเรียน ของนักเรียนเอง ส่วนอีกกลุ่มก็มีแนวคิดที่จะออกแบบลวดลายรูปเรขาคณิตศาสตร์บนกระดาษต้นไม้

2.2 ระยะเวลาทำหรือพัฒนาโครงการ

วิธีการดำเนินงาน

1. เมื่อนักเรียนได้ปัญหาหรือหัวข้อในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์แล้ว มีการปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเห็นระหว่างกลุ่ม เพื่อไปศึกษาและกำหนดหน้าที่รับผิดชอบต่อไป

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มต่างวางแผน เพื่อดำเนินงานในการเก็บข้อมูลโดย

กลุ่มที่ 1 นักเรียนศึกษาลักษณะของใบไม้ในโรงเรียน มีการวางแผนและกำหนดหน้าที่ โดยจะมีการเก็บข้อมูลโดยออกไปสำรวจในช่วงเวลาพักกลางวัน และหลังเลิกเรียน และแบ่งเขตการสำรวจชัดเจน โดยบันทึกการสำรวจใบไม้ ลงในตารางบันทึก ที่ได้จากการออกแบบกันในกลุ่มแล้วนำผลที่ได้ไปรายงานความก้าวหน้าหน้าชั้นเรียน ในชั่วโมงโครงการ สัปดาห์ต่อไป

กลุ่มที่ 2 นักเรียนออกแบบรูปเรขาคณิต บนกระดาษดอกไม้ โดยในกลุ่มมีการปรึกษากันถึงรูปแบบในการออกแบบลวดลาย ในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันไปออกแบบลวดลายเรขาคณิต แล้วนำมารวบรวมเพื่อคัดเลือกรูปแบบลวดลายที่สวยงามและในกลุ่มยอมรับ มีการกำหนดลวดลาย 2 – 3

กระดาษ วาดลวดลายลงบนกระดาษและระบายสีตามที่ต้องการ

นักเรียนในกลุ่มที่ 1 นำผลที่ได้จากการสำรวจทำการวิเคราะห์ โดยทำใบไม้ที่สำรวจได้มาจัดเป็นหมวดหมู่ เป็นกลุ่มตามสภาพที่กำหนดและทำการสรุปในชั่วโมง

นักเรียนกลุ่มที่ 2 เมื่อวาดภาพและระบายสี ลงบนกระดาษเรียบร้อยแล้ว ทุกคนในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบความเรียบร้อย

2.3 ระยะเวลาสรุปการจัดทำโครงการ

2.3.1 การเขียนรายงานผลการศึกษา

กลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 จะนำผลงานที่ได้จากการวิเคราะห์และสรุป รวมทั้งการประดิษฐ์มาเขียนเป็นรายงานผลการศึกษา โดยในชั่วโมงครูได้ให้นักเรียนฝึกเขียน ครูเข้าไปชี้แนะวิธีการเขียนรายงานผลการศึกษาเป็นกลุ่ม ๆ ซึ่งในชั่วโมงหนึ่งไม่สามารถเขียนรายงานได้เสร็จ นักเรียนในแต่ละกลุ่ม ต้องนำกลับไปทำต่อ เวลาพักกลางวัน และตอนเย็น หลังเลิกเรียน โดยจะต้องไปปรึกษาครูเป็นระยะ ๆ จน เขียนรายงานผลการศึกษาเสร็จ

2.3.2 การนำเสนอผลงาน

นักเรียนทั้งสองกลุ่ม ได้ออกไปรายงานผลการศึกษาโครงการคณิตศาสตร์ที่ทำหน้าชั้นเรียน โดยการนำผลสรุปและรายงานรวมถึงงานประดิษฐ์กระดาษที่ทาสีเรียบร้อยแล้ว โดยมีนักเรียนและครูในชั้นชี้แนะ และเสนอความคิดเห็น และหลังจากนั้นแต่ละกลุ่มก็จะนำผลงานการศึกษาไปเสนอร่วมกับนักเรียนห้องอื่นๆ บริเวณระเบียบทางเดินของระดับชั้น นักเรียนมีความสุขและสนุกกับการนำเสนอผลงานภายนอกห้องเรียน

3. การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

3.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ดี กล่าวเสนอความคิดเห็น

3.2 การใช้หลักการและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์

ในการจัดทำโครงการนี้นักเรียนใช้ความรู้ พื้นฐานทางเรขาคณิต

4. ปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ จะมีปัญหาที่คล้ายกันเกี่ยวกับเรื่องเวลาที่ใช้ในการประกอบกิจกรรมโครงการคณิตไปเพียงพอ บางครั้งกิจกรรมอื่นมาแทรกแทน เช่น กิจกรรมกีฬาของโรงเรียน กิจกรรมกีฬาของโรงเรียนสาธิตในเครือ เป็นต้น และปัญหาในเรื่องความเข้าใจของนักเรียนในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ บางครั้งนักเรียนจะสับสนบางขั้นตอนในการเขียนรายงานผลการศึกษา

ข้อสังเกตเพิ่มเติม

1. ควรมีการเพิ่มเวลาในการจัดกิจกรรมโครงการ โดยการขยายเวลา อาจเป็น 2 คาบที่ติดต่อกัน
2. ครูควรอธิบายขั้นตอน การทำงานและการเขียนผลการศึกษาให้ชัดเจน

โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร

1. ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน

โรงเรียนนี้เป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ตั้งขึ้นเพื่อเฉลิมฉลองในมหามงคลวโรกาสที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราชเฉลิมถวัลย์ราชสมบัติครบ 50 ปี เมื่อ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2539 มีจำนวนครู 42 คน เริ่มแรกมีนักเรียน 500 คน ในปีการศึกษา 2544 มีนักเรียน 1,500 คน ถือว่าเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียน

เคยได้รับรางวัลเหรียญเงิน ในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพ ทางคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการ
สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการส่งเสริมให้มีการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์โดยมีการ
กำหนดให้มีวิชาโครงการในตารางการเรียนการสอนด้วย

2. การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

2.1 ระยะเวลาเริ่มต้นโครงการ

วิธีดำเนินงาน

ก่อนที่จะเริ่มจัดทำโครงการครูได้อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบการจัดทำโครงการให้
นักเรียนทราบ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันคิดถึงประเด็นที่เป็นปัญหา มีนักเรียนกลุ่มหนึ่งพูดถึง
เรื่องเกี่ยวกับชอล์ก และรูปทรงของชอล์ก ว่าทำไมจึงมีรูปทรงแบบเดียว ทุกคนในห้องเลยลงมือ
เลือกปัญหาหรือหัวข้อโครงการเกี่ยวกับชอล์ก แต่ละกลุ่มร่วมปรึกษาและเสนอชื่อต่างๆ เกี่ยวกับ
ชอล์ก เช่น ชอล์กแฟนตาซี ชอล์กริไซเคิล เป็นต้น

2.2 ระยะเวลาจัดทำหรือพัฒนาโครงการ

วิธีดำเนินงาน

เมื่อทุกกลุ่มได้หัวข้อหรือปัญหาในการจัดทำโครงการแล้ว ทุกคนในกลุ่มก็เริ่มวางแผนการดำเนินงานและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการจัดทำ และเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ แบ่ง
หน้าที่กันไป เก็บรวบรวมผงชอล์ก ตามห้องเรียนต่างๆ โดยใช้เวลาในการเก็บรวบรวมตั้งแต่วัน
จันทร์ถึงวันศุกร์ หรือบางคนเตรียมสีผสมอาหาร แป้งมัน เป็นต้น ต่อจากนั้นในสัปดาห์ถัดมา
นักเรียนนำอุปกรณ์ต่างๆ มาพร้อมที่ห้อง และทำการประดิษฐ์ชอล์ก ตามรูปทรงและส่วนประกอบที่
ต้องการ นำไปตากแดด หรือปล่อยให้แห้ง ในสัปดาห์ต่อมานำชอล์กประดิษฐ์ที่ได้มาทดลองเขียน
นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ และสรุปเพื่อนำไปบันทึกเป็นผลการศึกษา

2.3 ระยะเวลารวบรวมสรุปการทำโครงการ

2.3.1 การเขียนรายงานผลการศึกษา

จากผลการประดิษฐ์และทดลองนำชอล์กมาเขียนดูพบว่า ชอล์กที่ทำเป็น
รูปทรงปิรามิด เขียนได้ดี ชอล์กที่มีส่วนผสมของแป้งข้าวเจ้า จะใช้เขียนได้ดีเช่นกัน นักเรียนเขียน
รายงานผลการศึกษา โดยแต่ละกลุ่ม จะเขียนไปพร้อมกันโดยครูที่ปรึกษาจะอธิบายวิธีการเขียนไป
ทีละชั้น ทีละส่วนของการเขียนรายงาน มีการเขียนแบบนี้ ส่วนดีทำให้การทำงานจะเสร็จพร้อมกัน
จากนั้นมีการมอบหมายให้บางคนไปจัดพิมพ์และทำเป็นรูปเล่มเพื่อนำเสนอในครั้งต่อไป

2.3.2 การนำเสนอผลงาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการศึกษา หน้าชั้นเรียน โดยแต่ละ
กลุ่มจะออกมารายงานผลการศึกษา พร้อมทั้งนำชอล์กในรูปแบบต่างๆ ที่แต่ละกลุ่มประดิษฐ์มา
แสดงให้เห็นเพื่อนๆ ในชั้นด้วย นักเรียนมีความสนุกสนานดี

3. การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

3.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดประดิษฐ์ข้อล่อกออกมาในรูปแบบต่างๆ มากมาย เป็นทั้งรูปทรงทางเรขาคณิตและเป็นรูปคน รูปผลไม้ และอื่นๆ แสดงให้เห็นว่ามีความคิดสร้างสรรค์ดี

3.2 การใช้หลักการและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์

นักเรียนได้จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่จะนำเนื้อหาพื้นฐานทางด้านรูปทรงทางเรขาคณิตมาใช้ และพื้นฐานทางด้านการวัด เช่น การตวง เป็นต้น

3.3 กระบวนการทำงาน

นักเรียนส่วนใหญ่มีการตกลงเลือกหัวหน้ากลุ่มและแบ่งหน้าที่ร่วมมือกันทำงานเป็นอย่างดี จะมีเฉพาะบางกลุ่มที่ตกลงกันไม่ได้ ในเรื่องหัวหน้ากลุ่ม จนครูต้องเข้ามาช่วยเหลือ และการทำงานก็ดำเนินการไปตามขั้นตอนดี จะมีเฉพาะนักเรียนบางคนที่ไม่ให้ความร่วมมือเท่าที่ควร

4. ปัญหาในการจัดโครงการคณิตศาสตร์

นักเรียนยังสับสนวิธีการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนต่างๆ หลายขั้นตอน แต่ครูก็พยายามอธิบายและให้นักเรียนร่วมกันจัดทำไปที่ละขั้นตอน จนครบกระบวนการ ปัญหาอีกส่วนหนึ่งคือ ปัญหาในการร่วมกลุ่มเพื่อนทำงาน บางกลุ่มได้เพื่อนทำงานที่ดี ร่วมมือกันทำงานอย่างดี บางกลุ่มได้เพื่อนที่ไม่มีความรับผิดชอบ ทำให้ผลงานออกมาไม่ดี และขาดระเบียบวินัย

ข้อสังเกตเพิ่มเติม

การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์นี้ ถ้าครูใช้เวลาในการทำงาน มากกว่านี้ โดยไม่พยายามรวบรัดให้จบและสรุปเร็ว น่าจะได้ผลงานและรายงานผลการศึกษาที่ดีกว่านี้

ตอนที่ 8 ผลการศึกษาเอกสารการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

จากการไปสัมภาษณ์ครูและนักเรียนที่จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ 12 โรงเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ของครูที่ให้สัมภาษณ์ จำนวน 12 ฉบับด้วย ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอผลดังต่อไปนี้

1. ชื่อโครงการ

ชื่อโครงการคณิตศาสตร์ที่ทำพบว่า ส่วนใหญ่จัดอยู่ในประเภทดังนี้

- 1.1 โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ
- 1.2 โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทประดิษฐ์
- 1.3 โครงการงานคณิตศาสตร์ประเภททดลอง

2. ที่มาของโครงการงาน

ที่มาของโครงการงานคณิตศาสตร์พบว่า ส่วนใหญ่กล่าวถึงรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 เป็นโครงการที่นักเรียนเกิดความสนใจอยากจะศึกษาเรื่องนั้น ๆ
- 2.2 เป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวัน
- 2.3 เป็นโครงการที่เกิดจากความสงสัยในสิ่งที่พบเห็น
- 2.4 ต้องการสร้างชิ้นงานเพื่อใช้ประกอบการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. จุดมุ่งหมายของการศึกษา

จุดมุ่งหมายของการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์พบว่า ส่วนใหญ่มีจุดมุ่งหมายดังนี้

- 3.1 เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น
- 3.2 เพื่อฝึกการทำงานกลุ่มและความรับผิดชอบ
- 3.3 เพื่อเป็นการฝึกทักษะและประสบการณ์เกี่ยวกับการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ชีวิตประจำวัน

ประจำวัน

- 3.4 เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ ใคร่รู้ มีความสนุกเพลิดเพลิน รู้จักวิเคราะห์ปัญหา

และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

- 3.5 เพื่อให้นักเรียนรู้จักสร้างชิ้นงาน โดยอาศัยหลักการของวิชาคณิตศาสตร์
- 3.6 เพื่อเป็นการศึกษาสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดจากข้อสงสัยและความสนใจของนักเรียน

4. เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์พบว่า ส่วนใหญ่ มีเนื้อหาในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

- 4.1 บวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม
- 4.2 ร้อยละ
- 4.3 แผนภูมิ
- 4.4 รูปเรขาคณิต รูปทรงเรขาคณิต
- 4.5 พื้นที่
- 4.6 รูปสมมาตร
- 4.7 การตวง การวัด

5. การดำเนินการ

วิธีดำเนินงานการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์พบว่า ส่วนใหญ่มีขั้นตอนการดำเนินงาน
ดังนี้

5.1 ประชุมวางแผนร่วมกัน

5.2 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากตำรา หนังสือ และเอกสารต่าง ๆ

5.3 แบ่งหน้าที่กันทำอย่างชัดเจน เช่น แบ่งหน้าที่ออกไปสำรวจเก็บรวบรวมข้อมูล หรือแบ่งหน้าที่กันเตรียมวัสดุอุปกรณ์

5.4 นำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปผลในรูปแบบตาราง แผนภูมิ และความเรียง

6. สรุปผลการศึกษา

สรุปผลการศึกษาจากการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์พบว่า ส่วนใหญ่มีการสรุปผล
การศึกษาดังนี้

6.1 เป็นข้อสรุปเกี่ยวกับเรื่องที่ได้ศึกษาตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

6.2 เป็นการค้นพบที่ได้จากการไปสำรวจหรือศึกษาทำให้มีความรู้มากยิ่งขึ้น

6.3 ได้สร้างชิ้นงานที่เกิดจากการใช้หลักการและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้

7. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์พบว่า ส่วนใหญ่มีข้อเสนอแนะ
ดังนี้

7.1 ควรเลือกผลการศึกษาไปพิจารณาใช้ เพื่อความประหยัดและคุ้มค่าต่อการลงทุน

7.2 ควรนำผลการศึกษาไปแก้ไขปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ได้สิ่งที่ถูกต้องและ

เหมาะสม

7.3 ควรนำผลที่ได้จากการศึกษาไปผลิตเป็นสินค้าเพื่อจำหน่ายเป็นการเพิ่มรายได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การเสนอผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาการจัดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ครอบคลุมในเรื่องต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการจัดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ในด้านการเตรียมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ และปัญหาการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้บริหารโรงเรียน ครู และนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาที่มีการจัดโครงการคณิตศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 127 โรงเรียน ใน 4 สังกัด คือ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 32 โรงเรียน สังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 57 โรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 35 โรงเรียน และ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ 3 โรงเรียน ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้บริหารโรงเรียน ครู และนักเรียนที่มีประสบการณ์ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2544 โดยเป็นผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 254 คน ครู จำนวน 127 คน และนักเรียน ที่มีประสบการณ์ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ จำนวน 36 คน รวมตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย จำนวนทั้งสิ้น 417 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 7 ฉบับ ได้แก่

ฉบับที่ 1 แบบสอบถามผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ เกี่ยวกับนโยบาย การสนับสนุน ส่งเสริมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ตลอดจนปัญหาและข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับปัญหาและข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ฉบับที่ 3 แบบสอบถามครู เกี่ยวกับประเภทของโครงการคณิตศาสตร์ การเตรียมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ปัญหาการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

ฉบับที่ 4 แบบสัมภาษณ์ครู เกี่ยวกับข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะและประสบการณ์ในการสอนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ตลอดจนปัญหาต่างๆในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

ฉบับที่ 5 แบบสัมภาษณ์นักเรียน เกี่ยวกับประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับจากการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา ความคิดเห็นต่างๆ และปัญหาที่นักเรียนพบ

ฉบับที่ 6 แบบศึกษาเอกสารการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษา

ฉบับที่ 7 แบบสังเกต การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดย ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปยังผู้บริหารโรงเรียน โดยในซองจดหมายมีแบบสอบถามผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ แบบสอบถามหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามครู รวมซองจดหมาย 127 ฉบับ ได้รับคืน 111 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 87.4 ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ประกอบด้วย ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ 109 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 85.83 หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ 106 ฉบับ คิดเป็น ร้อยละ 83.46 และครู 107 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 84.25 ส่วนการสัมภาษณ์ การสังเกต และการศึกษาเอกสาร ผู้วิจัยดำเนินการด้วยตนเองโดยสัมภาษณ์ครู 12 คน สัมภาษณ์นักเรียนที่มีประสบการณ์ทำโครงการคณิตศาสตร์ 36 คน สังเกตครู 4 คน และศึกษาเอกสารโครงการคณิตศาสตร์ของครู 12 คน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ

สรุปผลการวิจัย

การเตรียมการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร

1. นโยบายการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์

ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ รับนโยบายจากโรงเรียน โดยจุดมุ่งหมายของนโยบายในการดำเนินการจัดโครงการงานคณิตศาสตร์ให้แก่เพื่อมุ่งให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีการประชาสัมพันธ์ให้ครูทราบเกี่ยวกับการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ด้วยการประชุมชี้แจงให้ทราบโดยทั่วกัน

2. การสนับสนุนส่งเสริมการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์

ผู้บริหารโรงเรียนส่วนใหญ่ มีความเห็นว่าบุคลากรที่มีส่วนส่งเสริมและสนับสนุนการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียนควรประกอบด้วยหัวหน้าหมวดและครูทุกคนในหมวดคณิตศาสตร์ มีการส่งเสริมและสนับสนุนครูให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการจัดส่งครูเข้ารับการอบรมหรือสัมมนาเกี่ยวกับโครงการงานคณิตศาสตร์ ให้ครูมีการสอนการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ โดยการกระตุ้นให้ครูเห็นความสำคัญของโครงการงานคณิตศาสตร์ ส่วนเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์นั้น ให้ครูและนักเรียนเป็นผู้จัดหาเอง อนุญาตให้ใช้ห้องเรียนหรือสถานที่อื่นภายในโรงเรียนจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ได้ในช่วงที่ไม่มีการเรียนการสอน มีการสนับสนุนด้านงบประมาณโดยการให้ใช้เงินงบประมาณของโรงเรียน มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการนำเสนอโครงการงานคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้ว โดยการให้แสดงผลงานในชั้นเรียน ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ มีการส่งเสริมให้มีการประกวดโครงการงานคณิตศาสตร์โดยให้รางวัลเป็นเกียรติบัตร มีการประชาสัมพันธ์การดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ โดยวิธีการประชุมชี้แจงนักเรียน

การดำเนินการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์

ครูส่วนใหญ่ ให้ข้อมูลว่านักเรียนจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ มีการเลือกหัวเรื่องโครงการงานคณิตศาสตร์โดยให้นักเรียนพิจารณาเลือกเรื่องตามความสนใจหรือความถนัดของนักเรียน มีวิธีการให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา โดยการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนด้วยการตั้งปัญหาให้นักเรียนตอบ มีการคัดเลือก หัวข้อโครงการงานคณิตศาสตร์

โดยที่ครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกหัวข้อ มีการใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยใช้พื้นฐานทางจำนวน ครูส่วนใหญ่ มีการวางแผนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ เป็นการวางแผนร่วมกันกับ นักเรียน มีแนวทางในการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน โดยการศึกษาจากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับโครงการคณิตศาสตร์ มีการเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญด้านโครงการคณิตศาสตร์มาร่วมดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยเป็นครูในสังกัดหน่วยงานเดียวกันที่มีความรู้ความชำนาญในเรื่องโครงการคณิตศาสตร์ มีวิธีการที่ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยการแนะนำโครงการคณิตศาสตร์ของรุ่นพี่หรือผู้ที่ทำไว้ให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง มีการอำนวยความสะดวกให้นักเรียนสามารถปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ โดยการชี้แนะแหล่งค้นคว้าให้ มีการจัดช่วงเวลาให้นักเรียนได้จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในเวลาพักกลางวัน มีการติดตามผลการปฏิบัติงานของนักเรียน โดยใช้วิธีให้นักเรียนมารายงานความคืบหน้าเป็นระยะ มีการนำเสนอผลงาน โครงการคณิตศาสตร์ที่สำเร็จแล้ว โดยการให้นักเรียนแสดงผลงานในชั้นเรียน มีการประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์โดย ครู นักเรียน เพื่อน และผู้ปกครองของนักเรียน

การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ครูส่วนใหญ่ ให้ข้อมูลว่า มีการประเมินผลการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีประเมินเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการ มีวิธีการประเมินผลการดำเนินการ จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยการใช้วิธีการนำเสนอผลงาน ครูโครงการคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ นำผลการประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมาใช้ โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินมาใช้ปรับปรุงแผนปฏิบัติงานในครั้งต่อไป

ปัญหาและข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

1. ด้านครู

ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ มีปัญหา เรื่องครุขาดทักษะในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรส่งครูเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ มีปัญหา เรื่องครูไม่มีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ผู้บริหารควรจัดอบรมเชิญวิทยากร ผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์มาบรรยายให้ความรู้แก่ครู

2. ด้านงบประมาณ

ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการและหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์บางส่วน ตอบเหมือนกันว่า มีปัญหาเรื่องไม่มีงบประมาณในการสนับสนุน ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรเป็นความรับผิดชอบของครูและนักเรียนร่วมกันออกค่าใช้จ่าย

3. ด้านนักเรียน

ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ มีปัญหา เรื่องนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าครูควรคอยชี้แนะและติดตามงานของนักเรียนเป็นระยะ

หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ มีปัญหาเรื่อง นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรนำตัวอย่างโครงการคณิตศาสตร์และจัดหาเอกสารมาให้ให้นักเรียนได้ศึกษา

ครูส่วนใหญ่ มีปัญหาเรื่อง นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรจัดอบรมหรือสัมมนาให้ความรู้แก่ครูและนักเรียน

4. ด้านโครงการคณิตศาสตร์

ครูส่วนใหญ่ มีปัญหา เรื่องนักเรียนมีเวลาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรจัดช่วงเวลาในการจัดทำโครงการให้นักเรียนอย่างเหมาะสม

5. ด้านอื่นๆ

ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการส่วนใหญ่ มีปัญหา เรื่องนักเรียนอ่านภาษาไทยไม่คล่องทำให้เป็นอุปสรรคในการทำงาน ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรจัดเรียนซ่อมเสริมให้ความรู้เพิ่มเติมในจุดที่บกพร่อง

ผลการสัมภาษณ์ครูและนักเรียนที่จัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ผลการสัมภาษณ์ครู จำนวน 12 คน มีดังนี้

1. หัวข้อหรือปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ มีความเห็นว่า เกิดจากความสนใจและความสงสัยของนักเรียนในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์
2. นักเรียนมีการวางแผนเพื่อกำหนดเป้าหมายและประชุมปรึกษาเพื่อแบ่งหน้าที่ให้ชัดเจนก่อนลงมือปฏิบัติ
3. ควรให้นักเรียนทำในช่วงพักกลางวันและตอนเย็นหลังเลิกเรียน
4. นักเรียนสนใจอยากศึกษา โครงการคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ เพราะนักเรียนมีโอกาสได้ศึกษาลึ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัว
5. นักเรียนมีปัญหาเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเพราะนักเรียนยังไม่รู้จักวิธีการจัดการกับข้อมูลที่ได้มา
6. นักเรียนฝึกความคิดสร้างสรรค์และการคิดวิเคราะห์
7. ครูรับหน้าที่เป็นที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน เพราะเป็นนโยบายและแผนปฏิบัติการของโรงเรียนและหมวดคณิตศาสตร์ที่ต้องการให้นักเรียนจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ปีการศึกษาละ 1 โครงการ
8. นักเรียนมีความร่าเริง สนุกสนานกับกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ที่จัดทำ
9. ผู้บริหารโรงเรียนทั้งผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการและหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ให้การสนับสนุนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์เป็นอย่างดีและส่งเสริมให้มีการประกวดการจัดทำโครงการในโรงเรียน โดยการให้คำชี้แนะ แนะนำ และแก้ไขการทำงานด้วยความใส่ใจเป็นอย่างดี
10. ผลงานการจัดส่งโครงการคณิตศาสตร์เข้าประกวดสามารถนำเข้าเพิ่มสะสมผลงานเพื่อนำไปให้ผู้บริหารพิจารณาความดีความชอบได้
11. มีปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษา คือ นักเรียนมีเวลาน้อยในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์
12. ควรให้นักเรียนฝึกทำโครงการคณิตศาสตร์จากโครงการเล็กๆง่าย ๆ ก่อนโดยพยายามให้เด็กทำด้วยความสามารถของตนเองก่อนและปรึกษาครูเมื่อมีปัญหา

ตอนที่ 2 ผลการสัมภาษณ์นักเรียนที่จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ จำนวน 36 คน มีดังนี้

1. นักเรียนคิดหัวข้อหรือปัญหาโครงการคณิตศาสตร์ เองจากข้อสงสัยตามเนื้อหาในบทเรียนในขณะที่เรียนหรือเกิดจากการที่ครูพาไปหาประสบการณ์นอกห้องเรียน

2. ครูมีวิธีการสอนเพื่อให้นักเรียนคิดหัวข้อหรือปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนดูเค้าโครงของโครงการคณิตศาสตร์ อย่างคร่าว ๆ ก่อน
3. นักเรียนสนใจจัดทำอยู่ในโครงการประเภทสำรวจ
4. ควรจะใช้สถานที่ที่โรงเรียนเพราะสะดวกในการทำงานและรวมกลุ่มเพื่อน
5. ควรใช้ช่วงเวลาตอนพักกลางวันและหลังเลิกเรียนเพราะเป็นช่วงเวลาที่อิสระที่สุดไม่ต้องกังวลเรื่องเรียน
6. โรงเรียนมีอุปกรณ์ต่างๆให้ซึ่งนักเรียนสามารถเบิกมาใช้ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ได้
7. นักเรียนไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ เพราะอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้จัดทำโครงการคณิตศาสตร์นั้นสามารถใช้และเบิกได้จากโรงเรียน
8. ค่าใช้จ่ายในการจัดทำทั้งหมดทางโรงเรียนเป็นผู้ออกให้
9. การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์นั้นทำให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ และสรุปสาระสำคัญ
10. ผู้ปกครองให้การสนับสนุนการจัดทำโครงการโดยการออกค่าใช้จ่ายบางส่วน และให้ความรู้คำแนะนำในบางเรื่องที่เป็นปัญหา
11. สิ่งที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการทำงานคือสมาชิกในกลุ่มไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการทำงานเท่าที่ควร
12. นักเรียนมีความรู้สึกภูมิใจและตั้งใจที่ได้จัดทำโครงการคณิตศาสตร์จนสำเร็จออกมาเป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์
13. นักเรียนอยากทำโครงการคณิตศาสตร์อีก เพราะสนุกได้ฝึกแก้ปัญหาให้หายข้องสงสัย อยากรู้อะไรก็ได้รู้และได้หาความรู้จากการค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง เป็นการฝึกการทำงานกับผู้อื่นและที่สำคัญการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์เป็นเรื่องใหม่ที่น่าศึกษาและลองทำ
14. นักเรียนต้องการให้ทุกคนร่วมมือกันทำงานอย่างดี มีความสามัคคีและรับผิดชอบตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย

ผลการสังเกตการทำโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียน

โรงเรียนส่วนใหญ่เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ ที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนได้ฝึกจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในช่วงโมงโครงการ ซึ่งจัดอยู่ในตารางเรียนปกติ โดยการเลือกหัวข้อหรือปัญหา ที่ได้มาจากความสนใจของนักเรียนและการป้อนคำถามของครูเพื่อให้เกิดข้อสงสัย นักเรียนมีการ วางแผน การดำเนินงาน กำหนดหน้าที่ และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ

การศึกษา มีการรวบรวมและเก็บข้อมูลนำมาวิเคราะห์ สรุปและเขียนเป็นรายงานผลการศึกษานักเรียนจะมาปรึกษาครูที่ปรึกษาเป็นระยะๆ เพื่อเป็นการรายงานผลความก้าวหน้า มีการนำผลการศึกษาที่เขียนเป็นรายงานรูปเล่ม และผลงานสิ่งประดิษฐ์มานำเสนอหน้าชั้นเรียน นักเรียนในชั้นและครูที่ปรึกษาร่วมกันอภิปราย และให้ข้อเสนอแนะ โครงการงานคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ เป็นโครงการที่มีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งหลักการและเนื้อหาที่สำคัญส่วนใหญ่จะใช้พื้นฐานทางจำนวน และพื้นฐานทางสถิติ มีกระบวนการในการทำงานโดยการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบเป็นส่วนๆ ปัญหาของการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่เกิดจากเวลาที่ใช้ในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ ไม่เพียงพอ

ผลการศึกษาเอกสารโครงการงานคณิตศาสตร์ของนักเรียน

โครงการงานคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จัดอยู่ในโครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจที่มาของโครงการงานส่วนใหญ่ เกิดจากความสนใจและสงสัยอยากจะศึกษาเรื่องนั้น ๆ จุดมุ่งหมายของการศึกษาส่วนใหญ่ เพื่อเป็นการศึกษาสิ่งต่างๆที่เกิดจากข้อสงสัยและความสนใจของนักเรียน เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ จะใช้การบวก ลบ คูณ หาร และทศนิยม ซึ่งเป็นพื้นฐานทางจำนวน วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ เป็นอุปกรณ์ที่หาได้จากที่โรงเรียนหรือ นักเรียนนำมาจากที่บ้านเอง ส่วนวิธีดำเนินงานกาจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ เป็นการวางแผนประชุมร่วมกัน สรุปผลการศึกษาจากการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ เป็นการได้ข้อสรุปเกี่ยวกับเรื่องที่ได้ศึกษาตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และข้อเสนอแนะส่วนใหญ่ ควรนำผลจากการศึกษาไปผลิตเป็นสินค้าเพื่อเพิ่มรายได้

อภิปรายผลการวิจัย

การเตรียมการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์

1. ด้านนโยบายการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์

ผู้บริหารส่วนใหญ่รับนโยบายการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ มาจากนโยบายของโรงเรียน ซึ่งข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับ พิศมัย จันทนมีภูษะ (2539) และปิยฉัตร เพชรครสวรรค์ (2540) พบว่า ด้านนโยบายในการจัดทำโครงการผู้บริหารเป็นผู้กำหนดนโยบายเอง และสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ครูที่ปรึกษาที่พบว่าความรับผิดชอบในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์นั้นมีในนโยบายและแผนปฏิบัติการของโรงเรียนและหมวดคณิตศาสตร์อยู่แล้ว จุดมุ่งหมาย

ของนโยบายในการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ให้แก่นักเรียน เพื่อมุ่งให้ นักเรียนนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งข้อค้นพบดังกล่าวสอดคล้องกับ โบเลอร์ (1998) พบว่า การให้นักเรียนได้จัดทำโครงการในวิชาคณิตศาสตร์จะเป็นการพัฒนา ความเข้าใจทางด้านความคิด และเกิดประโยชน์ในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ และยังสอดคล้องกับ แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ที่กำหนดนโยบายการพัฒนาการศึกษา เพื่อมุ่งพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนพัฒนาขีดความสามารถของตนได้เต็ม ศักยภาพ มีความรับผิดชอบและมีทักษะที่จำเป็นต่อการพัฒนาตนและอาชีพ และดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่กำหนดให้การจัดการศึกษาต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติและศักยภาพของตน ให้มีการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการได้เรียนจากประสบการณ์จริงและมีการประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดได้ ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง มีการประชาสัมพันธ์ให้ครูทราบเกี่ยวกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยการประชุมชี้แจงให้ทราบโดยทั่วกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ชำรง บัวศรี (2532) และสุเมกดา ม่วงศิริ (2541) ได้สรุปว่า การจัดประชุมสัมมนา เป็นการประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เพื่อความเข้าใจเรื่องนโยบาย จุดมุ่งหมายของการศึกษา โครงสร้างรูปแบบและข้อกำหนดต่าง ๆ ซึ่งตรงกับการสัมภาษณ์ครูที่ปรึกษา ที่กล่าวถึง การมอบหมายให้ครูจัดทำโครงการคณิตศาสตร์เข้าประกวด ได้จากที่ประชุมของหมวดคณิตศาสตร์

2. ด้านการสนับสนุนส่งเสริมการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ผู้บริหารส่วนใหญ่ ได้ระบุว่า บุคลากรที่มีส่วนส่งเสริมและสนับสนุนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ประกอบด้วยหัวหน้าหมวด และครูทุกคนในหมวดคณิตศาสตร์ ซึ่งข้อค้นพบนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ควรเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของทุก ๆ หน่วยงานในโรงเรียน ร่วมมือกัน ดังที่ ลัดดา ภูเกียรติ (2544) ได้สรุปว่า การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์หรือโครงการใด ๆ จะประสบความสำเร็จหรือไม่ ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยและความร่วมมือจากบุคคลที่เกี่ยวข้องหลาย ๆ ฝ่าย โดยที่บุคคลเหล่านี้ต้องรู้หน้าที่ และกำหนดบทบาทของตนให้ชัดเจน มีการส่งเสริมและสนับสนุนครูให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการจัดส่งครูเข้ารับการอบรม หรือสัมมนาเกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับ วิธีการส่งเสริมและสนับสนุนครูดังที่ ชำรง บัวศรี (2532) และวิชัย วงษ์ใหญ่ (2532) ที่กล่าวถึง การส่งเสริมและสนับสนุนครู โดยการเตรียมครูด้วยการอบรมหรือสัมมนาเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ เฉพาะเรื่องและสอดคล้องกับคันทิงแฮม (1997) ที่กล่าวถึง การจัดการฝึกอบรมให้ความรู้กับครูว่า การฝึกอบรมมีส่วนช่วยทำให้ครูมีความพยายามที่จะปฏิรูปตนเอง และพัฒนาความรู้และความเข้าใจ

คณิตศาสตร์มากขึ้น วิธีการที่ผู้บริหารทำให้ครูเกิดความสนใจจัดทำโครงการคณิตศาสตร์คือการกระตุ้นให้ครูเห็นความสำคัญของโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งข้อค้นพบนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการกระตุ้นให้ครูเห็นความสำคัญของ โครงการคณิตศาสตร์เป็นเรื่องดีและสมควรที่จะส่งเสริม เพราะเนื่องจากปัจจัยหลายอย่างที่สำคัญในเรื่องภาระงานของครู เช่น ชั่วโมงสอนและงานตรวจที่มาก และโครงการคณิตศาสตร์เป็นเรื่องใหม่ที่จะต้องให้ความสนใจในรายละเอียด และจากการสังเกตและสัมภาษณ์ พบว่า ครูส่วนใหญ่ได้รับมอบหมายภาระหน้าที่ความรับผิดชอบจากผู้บริหารหลายหน้าที่ เช่น งานด้านธุรการ งานด้านการเงิน หรืองานด้านปกครอง เป็นต้น ในส่วนเครื่องมือและอุปกรณ์ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์นั้น ผู้บริหารให้ครูและนักเรียนเป็นผู้จัดหาเอง ซึ่งสอดคล้องกับการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ นักเรียนเป็นผู้จัดหาเอง โดยครูจัดเตรียมให้บางส่วน มีการอำนวยความสะดวกในเรื่องสถานที่ให้แก่ครูและนักเรียนโดยอนุญาตให้ใช้ห้องเรียนหรือสถานที่อื่นภายในโรงเรียนจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในช่วงที่ไม่มีการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับ พิสมัย จันทนมัญญะ (2539) และ ปิยฉัตร เพชรครสวัตต์ (2540) ที่พบว่า ผู้บริหาร ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้สถานที่ในการจัดกิจกรรม มีการสนับสนุนด้านงบประมาณ โดยการให้ใช้เงินงบประมาณของโรงเรียนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ กิติมา ปรีดีดิลก (2532) ปรียาพร องค์กรอนุตรโรจน์ (2535) ที่กล่าวถึง ผู้บริหารจะต้องเป็นผู้ที่สนับสนุนด้านงบประมาณ เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อการเรียนการสอน และสอดคล้องกับ พิสมัย จันทนมัญญะ (2539) และศักดา สถาพรวงษา (2540) พบว่า ผู้บริหารเป็นผู้จัดเตรียมงบประมาณในการจัดทำโครงการ มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการนำเสนอ โครงการคณิตศาสตร์ที่ทำเสร็จแล้ว โดยการให้แสดงผลงานในชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับการสังเกตที่พบว่า การนำเสนอผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ นักเรียนนำเสนอผลงานการจัดทำหน้าชั้นเรียน ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนกระตือรือร้นอยากจะทำโครงการคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น

ผู้บริหารส่วนใหญ่มีการส่งเสริมให้มีการประกวดโครงการคณิตศาสตร์ โดยให้รางวัลเป็นเกียรติบัตร ซึ่งข้อค้นพบนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการให้รางวัลเพื่อเป็นการส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และตั้งใจทำงานเป็นสิ่งที่ดี แต่ควรที่จะมีการจัดแบ่งรางวัลเป็นระดับลดหลั่นตามความเหมาะสมของชิ้นงานและให้รางวัลมากขึ้นแตกต่างกันไป มีการประชาสัมพันธ์การดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์โดยวิธีการประชุมชี้แจงนักเรียนให้ทราบ

การดำเนินการ จัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ครูได้ระบุว่า นักเรียนจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ ซึ่งสอดคล้องกับการ

สัมภาษณ์และการศึกษาเอกสารที่พบว่าโครงการคณิตศาสตร์ที่จัดทำส่วนใหญ่เป็นโครงการคณิตศาสตร์ประเภทสำรวจ ซึ่งน่าจะเป็นเพราะ การสำรวจเป็นการศึกษาสิ่งที่อยู่รอบตัวและเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันจึงง่ายต่อการเก็บข้อมูล ครูส่วนใหญ่ ให้นักเรียนเลือกหัวเรื่องโครงการคณิตศาสตร์ ตามความสนใจหรือความถนัดของนักเรียนซึ่งสอดคล้องกับ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542) ที่กล่าวถึง หัวเรื่องโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะได้มาจากความสนใจ ความสงสัย และความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ครูสอน หรือจากสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว มีวิธีการให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา โดยการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนด้วยการตั้งปัญหาให้นักเรียนตอบ ซึ่งสอดคล้องกับ พิสมัย จันทน์มัญญา (2539) และ ปิยฉัตร เพชรครสวรรค์ (2540) พบว่า ครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์มีวิธีการให้นักเรียนคิดหัวข้อหรือปัญหาของโครงการด้วยการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของ นักเรียนด้วยการตั้งปัญหาให้นักเรียนตอบ ซึ่งข้อค้นพบนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ในการตั้งคำถามหรือปัญหาให้ นักเรียนตอบครูที่ปรึกษาควรมีประสบการณ์และใช้คำถามที่ง่าย เพื่อให้นักเรียนจะได้มีความเข้าใจและได้ความคิดจากคำถามมากยิ่งขึ้น มีการคัดเลือกหัวข้อโครงการคณิตศาสตร์โดยที่ครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกหัวข้อ ซึ่งสอดคล้องกับ ลัดดา ภูเกียรติ (2544) สรุปได้ว่า ปัญหาหรือหัวข้อที่นักเรียนจะศึกษานั้น ครูและนักเรียนจะต้องมาร่วมกันพิจารณาเรื่องดังกล่าวสามารถจัดทำเป็นโครงการคณิตศาสตร์ได้เพียงใด ให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถ และเวลาที่จัดทำ มีการใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยใช้พื้นฐานทางจำนวน ซึ่งข้อค้นพบนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การใช้ความรู้พื้นฐานทางจำนวนที่เกี่ยวข้องกับจำนวนนับ เศษส่วน หรือทศนิยมในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์เพียงพื้นฐานเดียวคงไม่ช่วยทำให้ การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์มีความสำเร็จและสมบูรณ์ดีพอ ควรจะต้องมีการผสมผสานกันในทุกๆ พื้นฐานต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งขึ้นอยู่กับความยากง่ายของโครงการเองด้วย ดังนั้นครูควรเน้นให้นักเรียนรู้จักเชื่อมโยงเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และให้รู้จักนำส่วนสำคัญของแต่ละพื้นฐานมาประกอบการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ให้ได้มากที่สุด ครูส่วนใหญ่มีการวางแผนการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยเป็นการวางแผนร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ลัดดา ภูเกียรติ (2544) ที่ให้ข้อสรุปว่า ครูและนักเรียนจะต้องร่วมกันวางแผนในการทำงาน โดยเฉพาะครูจะต้องเป็นมากกว่าการให้คำปรึกษา ส่วนตัวนักเรียนเอง ต้องรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ถ้าแสดงความคิดเห็น และ

ครูควรยึดนักเรียนเป็นสำคัญตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มีแนวทางในการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน โดยการศึกษาจากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับข้อ เสนอแนะของผู้บริหารในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ที่เสนอแนะว่า ครูจะต้องเป็นผู้ที่รู้จักแสวงหาความรู้ ขยัน และเสียสละต่อการปฏิบัติหน้าที่ ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่า ครูจะต้องเป็นผู้ที่ทันสมัยด้านการศึกษา มีการแสวงหาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ ครูมีการเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญด้านโครงการคณิตศาสตร์ มาร่วมดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยเป็นครูในสังกัดหน่วยงานเดียวกันที่มีความรู้ ความชำนาญ ในเรื่องโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งข้อค้นพบนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญด้านโครงการคณิตศาสตร์ มาให้ความรู้กับครูในสังกัดเดียวกันเป็นสิ่งที่ดี และ ผู้บริหารควรให้การสนับสนุน ซึ่งถือว่าเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ในระดับสังกัดด้วยกัน และยังเป็นการกระตุ้นให้ครูในสังกัดเดียวกัน มีกำลังใจที่จะจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ และผู้บริหารได้เสนอแนะว่า ควรเป็นการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้ครูทุกคน ทุกระดับ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานได้จริง และมีการติดตามผล ประเมินผล ทั้งในระดับโรงเรียนและระดับสังกัดด้วย มีวิธีการที่ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยการแนะนำโครงการคณิตศาสตร์ของรุ่นพี่หรือผู้ที่ทำไว้ให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับ ลัดดา ภูเกียรติ (2544) ที่กล่าวถึง การให้นักเรียนเกิดความสนใจ สามารถคิดหาปัญหาหรือหัวข้อในการจัดทำโครงการได้นั้น จะเกิดจากที่หรือรุ่นพี่ของนักเรียนที่เคยทำโครงการ แล้วสามารถให้คำแนะนำแก่นักเรียนที่กำลังจะเริ่มทำโครงการให้เกิดความคิดได้ มีการอำนวยความสะดวก ให้นักเรียนได้จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยการชี้แนะแหล่งค้นคว้าให้ ซึ่ง สอดคล้องกับ สมยศ ตลอดนอก (2534) พบว่า การจัดทำโครงการส่วนใหญ่ นักเรียนได้รับการชี้แนะแหล่งวิชาการที่ควรไปหาความรู้เพิ่มเติมจากครู มีการจัดช่วงเวลาให้นักเรียนได้จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยใช้เวลาพักกลางวัน ซึ่งสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ครูและนักเรียน ที่พบว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์คือช่วงพักกลางวัน และตอนเย็นหลังเลิกเรียน เพราะจะไม่ไปรบกวนเวลาเรียนปกติ ไม่ต้องกังวลเรื่องเรียน และ นักเรียนมีเวลาได้ปรึกษากันมากขึ้น มีการติดตามผลการปฏิบัติงานของนักเรียนโดยใช้วิธีให้ นักเรียนมารายงานความคืบหน้าเป็นระยะ ซึ่งสอดคล้องกับการสังเกต พบว่า ครูส่วนใหญ่มีการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยให้เวลานักเรียนไปศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติ

และมีการกำหนดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องรายงานความคืบหน้าเป็นระยะ ๆ ซึ่งข้อค้นพบนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า เป็นเรื่องดีและสมควรอย่างยิ่งที่ให้นักเรียนปฏิบัติเช่นนี้ เพราะโครงการคณิตศาสตร์ที่ได้จะเป็น โครงการที่ดี เพราะมีครูคอยติดตามอยู่เสมอ แต่ช่วงเวลาปฏิบัติจริงอาจจะมีอุปสรรคในเรื่องเวลาที่จะให้คำปรึกษาของครู จะทำได้ไม่เต็มที่ เพราะมีภาระหน้าที่มาก มีการนำเสนอผลงานโครงการคณิตศาสตร์ที่สำเร็จแล้ว โดยการให้นักเรียนแสดงผลงานในชั้นเรียนซึ่งสอดคล้องกับ ชนพรรณ ชาติ และนันทิยา บุญเคลือบ (อ้างถึงใน ศักดา สถาพรวงษา, 2540) กล่าวไว้โดยสรุปว่า การแสดงผลงานเป็นการเผยแพร่ผลการจัดทำโครงการต่อสาธารณชนเพื่อเป็นตัวอย่างที่ดีในการจัดทำโครงการสำหรับผู้อื่นต่อไป ซึ่งการแสดงผลงานของนักเรียนในระดับห้องเรียน นักเรียนสามารถแสดงออกให้ผู้อื่นได้รับรู้ในรูปของตัวโครงการ ชิ้นงาน รายงาน การนำเสนอผลงาน และการตอบข้อซักถาม และสอดคล้องกับการสังเกตการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนจะนำผลการศึกษาและชิ้นงานออกไปรายงานนำเสนอหน้าชั้นเรียน แต่มีส่วนน้อยที่จะนำเสนอผลงานรวมตามระดับชั้น ครูส่วนใหญ่ มีการประเมินผลงานการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยครู นักเรียน เพื่อนนักเรียน และผู้ปกครอง เป็นผู้ประเมิน ซึ่งข้อค้นพบนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ที่ดี ควรประกอบด้วยบุคคลหรือหน่วยงานหลาย ๆ ฝ่าย โดยเฉพาะครูร่วมสถานศึกษา และผู้บริหาร โรงเรียน โดยทุกฝ่ายมีการประเมินผลงานโดยยึดเกณฑ์ในการประเมินผลเป็นสำคัญ

การประเมินผลการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

ครูส่วนใหญ่ มีการประเมินผลการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีประเมินเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการ ซึ่งสอดคล้องกับ ศักดา สถาพรวงษา (2540) ที่พบว่า การประเมินผลการดำเนินการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ จะมีการประเมินเฉพาะเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการเท่านั้น แต่จะไม่มีมีการประเมินผลการเตรียมดำเนินการและการประเมินผลระหว่างการดำเนินการ ซึ่งข้อค้นพบนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ควรจะมีการประเมินทั้ง 3 ระยะ ดังที่ นิศา ชูโต (2536) ได้กล่าวถึง การประเมินโครงการ สรุปได้ว่า การประเมินโครงการสามารถแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ การประเมินระหว่างวางแผนและวิเคราะห์โครงการ การประเมินในช่วงระหว่างโครงการ และการประเมินหลังจากเสร็จสิ้นโครงการแล้ว มีวิธีการประเมินผลการดำเนินการจัดทำโครงการ

คณิตศาสตร์ โดยการนักเรียนนำเสนอผลงาน ซึ่งสอดคล้องกับยุพิน พิพิธกุล (2543) ได้กล่าวถึง การประเมินผลการ จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ให้พิจารณาจาก การนำเสนอโครงการในผลงาน ที่จัดทำ โดยมีการนำเสนอที่ต่อเนื่องและสอดคล้องกัน ครูส่วนใหญ่ นำผลการประเมินผลการจัดทำ โครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมาใช้ โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลมาใช้ปรับปรุง แผนปฏิบัติงานในครั้งต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ กรมสามัญศึกษา (2541) พอสรุปได้ว่า การ ประเมินผลโครงการเป็นการตรวจสอบการดำเนินงานได้ผลตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายหรือไม่ หากผลการดำเนินงานไม่เป็นไปตามเป้าหมายควรนำผลที่ได้จากการประเมินไปพิจารณาปรับปรุง แผนโครงการหรือการดำเนินการตามกระบวนการวางแผนตามขั้นตอนต่างๆ ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ปัญหาและข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

1. ด้านครู

ผู้บริหารส่วนใหญ่ มีปัญหาเรื่องครูขาดทักษะในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งข้อ ค้นพบนี้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า สืบเนื่องจากการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ครูจะต้องมีการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้มีเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องกัน ซึ่งการจัดทำ โครงการจึงเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการฝึกเด็กให้สามารถพัฒนาตนได้อย่างอิสระ ครูจะต้องศึกษา และมีความรู้ที่ชัดเจนที่จะถ่ายทอดให้นักเรียนได้ แต่ด้วยภาระหน้าที่ของครูที่มาก จึงขาดความสนใจในการหาความรู้และฝึกทักษะตนเองในเรื่องการจัดทำโครงการนี้ ผู้บริหารส่วน ใหญ่ มีข้อเสนอแนะ ควรส่งครูเข้ารับ การอบรมเกี่ยวกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ และที่ สำคัญควรเป็นอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อครูจะได้มีความรู้และสามารถปฏิบัติได้ด้วย

2. ด้านงบประมาณ

ผู้บริหารส่วนใหญ่ มีปัญหาเรื่องไม่มีงบประมาณ ในการสนับสนุน ซึ่งสอดคล้องกับ สมยศ ตลอดจนอก (2534) และปิยฉัตร เพชรศรีสวัสดิ์ (2540) ที่พบว่า การจัดทำโครงการ

คณิตศาสตร์ทางโรงเรียนขาดงบประมาณในการสนับสนุนจากหน่วยงานต้นสังกัด ผู้บริหารส่วนใหญ่มีข้อเสนอแนะว่า ควรเป็นความรับผิดชอบของครูและนักเรียนร่วมกันออกค่าใช้จ่าย

3. ด้านนักเรียน

ผู้บริหารและครูส่วนใหญ่ มีปัญหาในเรื่องนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ โครงการคณิตศาสตร์เป็นเรื่องใหม่ อีกทั้งรูปแบบในการจัดทำและตัวอย่างของโครงการยังไม่เป็นที่แพร่หลายจึงอาจทำให้ส่งผลต่อนักเรียนได้ในส่วนของความรู้ ความเข้าใจ ในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ไม่เป็นปัญหา เพราะจะทำไปตามลำดับขั้นของเค้าโครง และถ้ามีปัญหาจะเข้ารับคำปรึกษาจากครูทันที ผู้บริหารและครูส่วนใหญ่มีข้อเสนอแนะว่า ครูควรคอยชี้แนะและติดตามงานของนักเรียนเป็นระยะ และควรจัดอบรมหรือสัมมนาให้ความรู้แก่ครู จะได้เกิดทักษะประสบการณ์ จะได้นำมาถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนได้ถูกต้อง

4. ด้านโครงการคณิตศาสตร์

ครูส่วนใหญ่ มีปัญหาเรื่องเวลาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับ ทรุจิลโล (1998) พบว่า ปัญหาในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากเวลาที่ใช้ในการจัดทำโครงการไม่เพียงพอ และจากการสังเกต ครูที่ปรึกษา พบว่า บางชั่วโมงที่กำหนดให้เป็นชั่วโมงการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ แต่ต้องเลื่อนไป สาเหตุเพราะ มีกิจกรรมอื่นมาแทรก เช่น กีฬาสี งานรื่นเริงปีใหม่ บ้าง เป็นต้น ครูที่ปรึกษาส่วนใหญ่ มีข้อเสนอแนะ ควรจัดช่วงเวลาในการจัดทำโครงการให้นักเรียนอย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ บลูแมนเฟลด์ และคณะ (1991) ที่พบว่า นักเรียนมีความต้องการเวลาที่เพียงพอต่อการจัดทำโครงการ

5. ด้านอื่นๆ

ผู้บริหารได้ระบุว่า มีปัญหาเรื่องนักเรียนอ่านภาษาไทยไม่คล่อง ทำให้เป็นอุปสรรคในการทำงาน ซึ่งข้อค้นพบนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ทักษะทางภาษาไทย ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งสามารถนำไปใช้ในการทำงาน การติดต่อสื่อสารได้ในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ได้กำหนดให้ภาษาไทยอยู่ในกลุ่มทักษะเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ ซึ่งมีจุดประสงค์จะให้ เป็นเครื่องมือแก่ผู้เรียนที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆในชีวิตประจำวัน เช่น การติดต่อสื่อสาร การทำงาน การเรียนรู้ประสบการณ์ต่างๆการแสวงหาความรู้ซึ่งการเรียนการสอนภาษาไทยจึงมีความสำคัญกับผู้เรียนทุกคน ดังนั้นการที่นักเรียนอ่านภาษาไทยไม่คล่องจึงทำให้เป็นอุปสรรคในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ผู้บริหารส่วนใหญ่ มีข้อเสนอแนะว่า ควรจัดเรียนซ่อมเสริมให้ความรู้เพิ่มเติมในจุดที่บกพร่องกับนักเรียน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.1 ควรมีการส่งเสริมให้มีการจัดประกวดการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ให้แพร่หลายทั้งในระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัดและระดับประเทศ เพื่อให้เป็นที่รู้จักและเป็นภาระกระตุ้นให้ครูและนักเรียนพัฒนาการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

1.2 ควรมีการจัดอบรมให้ผู้บริหารและครูในโรงเรียนประถมศึกษาของแต่ละสังกัด ทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ เพื่อผู้บริหารจะได้ส่งเสริมและครูจะได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ถูกต้อง

1.3 ควรจัดสรรงบประมาณให้กับโรงเรียนในแต่ละสังกัด ให้เพียงพอกับความต้องการ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหารโรงเรียน

2.1 ควรสนับสนุนให้มีการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ให้มากขึ้น อย่างน้อยปีการศึกษาละ 1 โครงการ

2.2 ควรให้ขวัญ และกำลังใจแก่ครูที่ปรึกษาและนักเรียน โดยการอำนวยความสะดวก

ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์

3. ข้อเสนอแนะสำหรับครูที่ปรึกษาโครงการงานคณิตศาสตร์

3.1 ควรเป็นผู้ให้กำลังใจแก่นักเรียนในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

3.2 ควรเป็นเสียสละทั้งร่างกาย และแรงใจเพื่อให้นักเรียนประสบผลสำเร็จ

3.3 ควรให้ความรู้แก่นักเรียนที่สนใจในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์โดยเท่าเทียมกัน ไม่เลือกว่านักเรียนจะเรียนเก่งหรืออ่อน

3.4 ควรสนับสนุนให้มีการประกวดโครงการงานคณิตศาสตร์ขึ้นภายใน โรงเรียนและพร้อมให้การสนับสนุนส่งเข้าประกวดกับสถาบันหรือหน่วยงานอื่น ๆ

3.5 ควรฝึกการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ให้นักเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นการพัฒนากระบวนการคิดและกระบวนการทำงานให้นักเรียน

3.6 ควรส่งเสริมให้มีการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้น โดยการเลือกทำโครงการที่มีความง่ายก่อน แล้วจึงพัฒนาเลือกจัดทำโครงการที่ยากขึ้น

4. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

4.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนแต่ละสังกัด ในกรุงเทพมหานคร

4.2 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา ในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กมล พลอยงาม. การศึกษาการนำนโยบายเร่งรัดคุณภาพประถมศึกษาสำนักงานคณะกรรมการ
การประถมศึกษาแห่งชาติไปปฏิบัติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- กาญจนา कुमारภย์. หลักสูตรและการพัฒนา. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2527.
- กิตติ พัฒนตระกูลสุข. วิธีการเขียนโครงการ. วารสารคณิตศาสตร์. (พฤษภาคม-กรกฎาคม
2543) : 30-36.
- กิตติมา ปรีดีดีล. การบริหารและการนิเทศการศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : อักษรบัณฑิต,
2532.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540
-2544). กรุงเทพมหานคร : อรรถผลการพิมพ์, (ม.ป.ป.)
- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. การพัฒนาหลักสูตร : แนวทางการปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์อัส
เพรส, 2539.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. โครงการคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์บริษัทเดอะมาสเตอร์
กรุ๊ป แมเนจเม้นท์จำกัด, 2542.
- ชัยฤทธิ์ สีลาเดช. ชุดฝึกปฏิบัติการการทำโครงการคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : พรีเมียร์
กราฟฟิกส์, 2543.
- ชาติชาย ม่วงปฐม. ผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือและระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลการ
เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539.
- ถวิล มาตรเยี่ยม. ห้องเรียนในศตวรรษที่ 21. วารสารวิชาการ. ปีที่ 1 (พฤษภาคม 2542) :52-57
- ทัศนีย์ สวงนิตย์. ความวิตกกังวล เกี่ยวกับการศึกษาคณิตศาสตร์. วารสาร สสวท. ปีที่ 27
(มกราคม – มีนาคม) : 33-36
- ธงชัย สันติวงศ์. หลักการจัด. พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด,
2535.
- ธีรารัง บัวศรี . ทฤษฎีหลักสูตรการออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพมหานคร : เอราวัณการพิมพ์ ,
2532 .
- นพพงษ์ บุญจิตรคุสัย. หลักการบริหารการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : บพิชการพิมพ์ จำกัด , 2534.

- นฤมล ยุทธาคม. การเรียนรู้โดยการทำโครงการ. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ ปีที่ 15 (พฤษภาคม - สิงหาคม 2543) : 35-46.
- นินา ชูโต. การประเมินโครงการ. กรุงเทพมหานคร: เพม โปรดักชั่นส์, 2536.
- นันทัน อยู่ชมบุญ. พฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 2529.
- เบญจพร พิเศษจุฑาทิพย์. สภาพและปัญหาการส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท สาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ประคอง วรรณสุด. สถิติเพื่อการวิจัย ทางพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- ประเวศ วะสี. แนวคิดเกี่ยวกับระบบพัฒนาการเรียนรู้. ใน ไพฑูรย์ สินดารัตน์ (บรรณาธิการ), ปฏิรูปการศึกษา : แนวคิดและหลักการตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ, หน้า 75-83. กรุงเทพมหานคร : บริษัทสำนักพิมพ์ วิทยุชน จำกัด, 2543.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. การบริหารงานวิชาการ. กรุงเทพมหานคร : สหมิตรออฟเซ็ท, 2535.
- ปานทอง กุลนาถศิริ. การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ ในศตวรรษที่ 21. วารสาร สสวท ปีที่ 24 (มกราคม – มีนาคม 2539) : 12.
- ปิยฉัตร เพชรคงสวัสดิ์. การศึกษากำหนดโครงการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาที่ได้รับรางวัล โครงการวิทยาศาสตร์จากสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- พรณี ช.เจนจิต. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : ดันอ้อแกรมมี, 2540.
- พิสมัย จันทนมีภูษะ. การศึกษากำหนดโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษากรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- ภิญโญ สาธร. หลักการบริหารการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา. 2526.
- มินทร์ อิงค์ชนศ. รูปแบบการศึกษาและโรงเรียนแห่งอนาคต. วิทยาจารย์ ปีที่ 96 (กรกฎาคม 2540) : 114-117.
- ยุพิน พิพิธกุล. โครงการคณิตศาสตร์. เอกสารประกอบคำบรรยายเรื่องการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ณ โรงเรียนพระแม่มารีย์สาธุประดิษฐ์. กรุงเทพมหานคร : 2543. (อัดสำเนา)

- ราณี ทับเที่ยง. การศึกษาการดำเนินงานการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- รุ่ง แก้วแดง. พฤติกรรมการศึกษาไทย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มติชน, 2542.
- ลัดดา กุ๋เกียรติ. โครงการเพื่อการเรียนรู้ : หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- วนิดา ฉัตรวิภาคม. การศึกษาการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. กระบวนการทัศน์ใหม่ : การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล. กรุงเทพมหานคร : เอส อาร์การพิมพ์, 2540.
- วิชัย ต้นศิริ. โฉมหน้าการศึกษาไทยในอนาคต : แนวคิดสู่การปฏิรูปในพระราชบัญญัติการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- วิรัช ลภีรัตนกุล. การประชาสัมพันธ์ ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- วิชากร, กรม. 101โครงการคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2540.
- วิชากร, กรม. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา, 2534.
- วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และคณะ. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการทำโครงการ. กรุงเทพมหานคร:สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2542.
- วิโรจน์ สารัตนะ. การวางแผนการศึกษาระดับจุลภาค. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ ทิพย์วิสุทธิ, 2539.
- วีระ พลอยครบุรี. ประเด็นการปฏิรูปการเรียนรู้. ใน ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ (บรรณาธิการ), ปฏิรูปการศึกษา : แนวคิดและหลักการตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ, หน้า 85-93. กรุงเทพมหานคร : บริษัทสำนักพิมพ์วิญญูชน จำกัด, 2543.

- ศักดิ์ดา สถาพรวงษา. การศึกษาการดำเนินการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ได้รับรางวัลชนะเลิศโครงการวิทยาศาสตร์จากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ศึกษาศิการ, กระทรวง. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533). กรมวิชาการ. กรุงเทพมหานคร : 2534.
- ศึกษาศิการ, กระทรวง. ทิศทางของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรมวิชาการ. กรุงเทพมหานคร : 2542.
- ศึกษาศิการ, กระทรวง. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ฉบับเป็นกฎหมาย. กรุงเทพมหานคร : พิมพ์ที่โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2541.
- ศึกษาศิการ, กระทรวง. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรมวิชาการ. กรุงเทพมหานคร : 2543.
- สมยศ ตลอดจนอก. สภาพและปัญหาการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย. คู่มือโครงการคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : บริษัทพิมพ์การพิมพ์ จำกัด, 2541.
- สุชาติ วงศ์สุวรรณ. โครงการการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2542.
- สมุกดา ม่วงศิริ. การศึกษาความคิดเห็นของผู้บริหารและครู-อาจารย์เกี่ยวกับการจัดการประชาสัมพันธ์ ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- สุรัชย์ ขวัญเมือง. วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : เทพนมิตรการพิมพ์, 2522.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. การสอนคณิตศาสตร์เด็กเล็กยุคใหม่. วารสารวิชาการ ปีที่ 1 (พฤษภาคม 2541) : 58-61.
- สุวรร กาญจนมยุร. การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา. วารสาร สสวท. ปีที่ 26 (เมษายน-มิถุนายน 2541) : 3-5.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ศุวิทย์ มูลคำ, อรทัย มูลคำ. เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ที.พี.พรีน จำกัด, 2543.

อุบล เล่นวารี. เพชรยอดมงกุฏ. กรุงเทพมหานคร : บริษัท พี.เอ.ลีฟวิ่ง จำกัด, 2541.

อุทัย บุญประเสริฐ. หลักสูตรและการบริหารงานวิชาการของโรงเรียน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เอสดีเพลส, 2540.

อุษณี โพธิสุข. รายงานการวิจัย : รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ. กรุงเทพมหานคร : พิมพ์ที่ รัตนพรชัย จำกัด, 2544.

ภาษาอังกฤษ

Blumenfeld,P. et al. Project - based learning.[Online].1991. Available from:

<http://forum.swarthmore.edu/~sarah/discussion.sessions/blumenfeld.html>

Boaler, J. Open and closed mathematics : Student experiences and understandings.

Journal for Research in Mathematics Education[Online].1998. Available from:

<http://ericir.syr.edu/plweb-cgi/fastweb>[1998,January]

Cunningham, B. R. Learning and change though coaching: A Qualitative investigation of elementary teachers' perceptions of professional growth resulting from participation in a mathematics project. Doctoral dissertation, University of Houston,

Umi Proquest Digital Dissertation Abstract: DAI-A 58/03[Online]. 1997.

Available from :<http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcil/9725682> (September, 1997):

Katz, L. G. The project approach. Eric Digest [Online]. 1994. Available from :

<http://ericece.org/pubs/digests/1994/lk-pro94.html>[1994,April]

Trujillo, K. M. Student attitudes toward mathematics projects. Doctoral dissertation, New Mexico state University, 1998. Dissertation Abstracts International 59-07:2409 A.



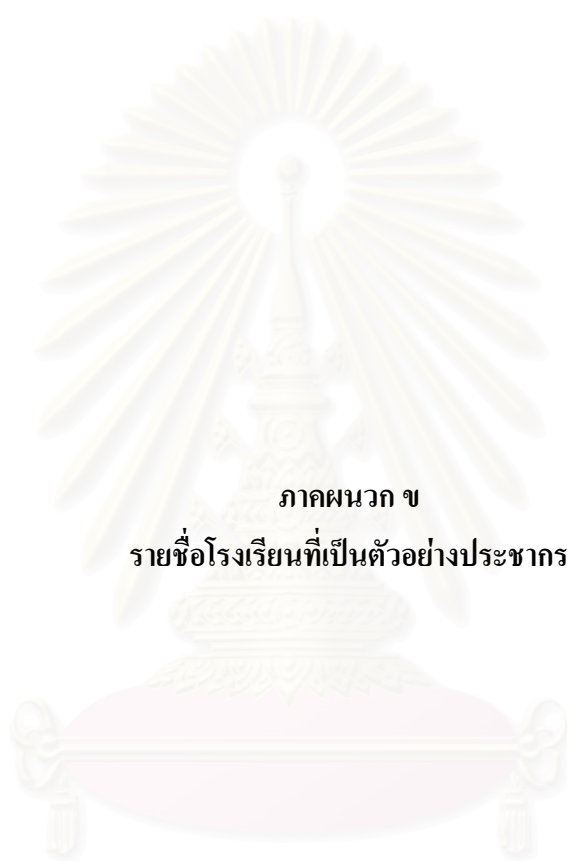
ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข
รายชื่อโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร

สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร

1. โรงเรียนพญาไท
2. โรงเรียนโสมสิตตโมสร
3. โรงเรียนวัดโบสถ์
4. โรงเรียนวัดโสมนัส
5. โรงเรียนวัดอมรินทราราม
6. โรงเรียนอนุบาลวัดปรีนาก
7. โรงเรียนวัดใหม่ช่องลม
8. โรงเรียนวัดอุทัยธาราม
9. โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศน์
10. โรงเรียนอนุบาลสามเสนฯ
11. โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัยฯ
12. โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 75
13. โรงเรียนวัดพลับพลาชัย
14. โรงเรียนประถมทวิธาภิเศก
15. โรงเรียนวัดชนะสงคราม
16. โรงเรียนวัดชัยชนะสงคราม
17. โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ
18. โรงเรียนราชวินิตประถมบางแค
19. โรงเรียนวัดหนัง
20. โรงเรียนวัดหงส์รัตนาราม
21. โรงเรียนอนุบาลวัดนางนอง
22. โรงเรียนวัดสังกระจายฯ
23. โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ
24. โรงเรียนคาราคาม
25. โรงเรียนประถมนนทรี
26. โรงเรียนสายน้ำทิพย์
27. โรงเรียนวัดด่าน
28. โรงเรียนวัดมหาบุศย์

29. โรงเรียนราชวินิต
30. โรงเรียนพิบูลย์อุปถัมภ์
31. โรงเรียนวัดเวตวันธรรมาวาส
32. วัดช่างเหล็ก

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

1. โรงเรียนเกษมพิทยา
2. โรงเรียนเขมะสิริอนุสสรณ์
3. โรงเรียนจ่านกร้องวิทยา
4. โรงเรียนช่างตาครูส์ศึกษา
5. โรงเรียนเซนต์คาเบรียล
6. โรงเรียนเซนต์คอมินิก
7. โรงเรียนเซนต์ฟรังซิสซาเวียร์คอนแวนต์
8. โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนแวนต์
9. โรงเรียนทิวไผ่งาม
10. โรงเรียนบริบูรณ์ศิลป์ศึกษา
11. โรงเรียนปัญจทรัพย์
12. โรงเรียนผดิมศึกษา
13. โรงเรียนไพฑูริย์ศึกษา
14. โรงเรียนพระมหาไถ่ศึกษา
15. โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์
16. โรงเรียนพระแม่มาลีสาทร
17. โรงเรียนพระแม่มาลีสาทรประดิษฐ์
18. โรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์
19. โรงเรียนมาแตร์เดอีวิทยาลัย
20. โรงเรียนมีนประสาธน์วิทยา
21. โรงเรียนแม่พระประจักษ์
22. โรงเรียนเข็มสะอาด
23. โรงเรียนโยนออฟอาร์ค
24. โรงเรียนรักษาราชาวัตร
25. โรงเรียนราชินี
26. โรงเรียนราชินีบน

27. โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย
28. โรงเรียนวชิรยานนท์
29. โรงเรียนศรีวิกรม์
30. โรงเรียนสตรีบูรณวิทย์
31. โรงเรียนสตรีวรนารถบางเขน
32. โรงเรียนอรรณวิทย์
33. โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์สีลม
34. โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี
35. โรงเรียนนिरชาศึกษา

สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร

1. โรงเรียนวัดมกุฏกษัตริยาราม
2. โรงเรียนราชบพิธ
3. โรงเรียนวัดคณิกาผล
4. โรงเรียนวัดสร้อยทอง
5. โรงเรียนวัดช่องลม
6. โรงเรียนวัดคอน
7. โรงเรียนวัดไผ่เงินโชตนาราม
8. โรงเรียนวัดราชสิงขร
9. โรงเรียนวัดจันทน์นอก
10. โรงเรียนวัดบางโคล่นอก
11. โรงเรียนวัดราษฎร์ศรัทธาธรรม
12. โรงเรียนชุมชนหมู่บ้านพัฒนา
13. โรงเรียนวัดตะกล้า
14. โรงเรียนคชเพื่อกอนุสรณ์
15. โรงเรียนประชาภิบาล
16. โรงเรียนวัดเวฬุวนาราม
17. โรงเรียนวัดเสมียนนารี
18. โรงเรียนประชานิเวศน์
19. โรงเรียนวัดเทพศิลา
20. โรงเรียนวัดบึงทองหลาง
21. โรงเรียนลอยสายอนุสรณ์

22. โรงเรียนวัดลาดพร้าว
23. โรงเรียนวัดพิชัยญาติ
24. โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม
25. โรงเรียนวัดโคนอน
26. โรงเรียนบางขุนเทียนศึกษา
27. โรงเรียนวัดมงคลวนาราม
28. โรงเรียนวัดโพธิ์ทอง
29. โรงเรียนวัดสี่สุก
30. โรงเรียนวัดนาคนิมิตร
31. โรงเรียนวัดโพธิ์เรียง
32. โรงเรียนวัดศรีสุदारาม
33. โรงเรียนวัดสุวรรณาราม
34. โรงเรียนวัดคูสิดาราม
35. โรงเรียนวัดเปาโรหิตย์
36. โรงเรียนวัดสามัคคีสุททาวาส
37. โรงเรียนวัดพิบูล
38. โรงเรียนวัดกระโจมทอง
39. โรงเรียนวัดพลมานีย์
40. โรงเรียนประชาราษฎร์บำเพ็ญ
41. โรงเรียนพระราม๕กาญจนภิเษก
42. โรงเรียนวัดปากบ่อ
43. โรงเรียนวัดสามัคคีธรรม
44. โรงเรียนวัดสุทธิสะอาด
45. โรงเรียนสุเหล่าแสนแสบ
46. โรงเรียนวัดธาตุทอง
47. โรงเรียนเพชรเกษม
48. โรงเรียนวัดบางไผ่
49. โรงเรียนอำนวยการกศรียนุสรณ์
50. โรงเรียนวัดนินสุขาราม
51. โรงเรียนราษฎร์บูรณะ
52. โรงเรียนเบญจมบพิตร
53. โรงเรียนบางแค(เนื่องสังวาลย์)

54. โรงเรียนวัดสวนพลู
55. โรงเรียนวัดธรรมมาภิรัตาราม
56. โรงเรียนวัดประคู้ธรรมาธิปัตย์
57. โรงเรียนวัดหนองแวม

สังกัดทบวงมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ

1. โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม)
2. โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ
เกี่ยวกับ

การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร

คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้มีทั้งหมด 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

ตอนที่ 2 นโยบายและการสนับสนุนส่งเสริมการจัดโครงการคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 ปัญหา และข้อเสนอแนะ ในการจัดโครงการคณิตศาสตร์

ข้อมูลที่ได้จากท่านจะนำไปใช้สำหรับการศึกษาวิจัยเท่านั้น การให้ข้อมูลจะไม่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานและสถานภาพทางราชการหรือหน่วยงานของท่านแต่อย่างใด แต่จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้สนใจเกี่ยวกับการจัดโครงการคณิตศาสตร์ โปรดตอบให้ตรงกับสภาพการปฏิบัติจริงทุกข้อ ขอขอบพระคุณในความร่วมมือตอบแบบสอบถามนี้ด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย 3 ลงใน หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ

1. ชาย 2. หญิง

2. อายุ

1. 25 – 30 ปี 2. 31-35 ปี
 3. 36 – 40 ปี 4. 41 – 45 ปี
 5. 46 – 50 ปี 6. 51 – 55 ปี
 7. 56 ปีขึ้นไป

3. วุฒิทางการศึกษา

1. ต่ำกว่าปริญญาตรี 2. ปริญญาตรี
 3. ปริญญาโท 4. อื่น ๆ (โปรด

ระบุ).....

4. อายุราชการในตำแหน่งผู้บริหารของท่าน

1. ต่ำกว่า 5 ปี 2. 5 – 10 ปี
 3. 11 – 15 ปี 4. 16 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 นโยบายการสนับสนุนส่งเสริมการทำโครงการคณิตศาสตร์

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าข้อที่เป็นจริงหรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้ (แต่ละข้อตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)

1. นโยบายการจัดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนของท่านได้มาอย่างไร
 - โรงเรียนรับนโยบายจากต้นสังกัด
 - โรงเรียนมีนโยบายเอง
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
2. โรงเรียนของท่านมีวิธีการประชาสัมพันธ์ให้ครูทราบถึงนโยบายในการจัดโครงการคณิตศาสตร์อย่างไร
 - ผู้บริหารชี้แจงให้ครูในโรงเรียนทราบโดยทั่วกัน
 - จัดประชุมครูเพื่อกำหนดเป้าหมาย
 - ประชุมเฉพาะกลุ่มผู้รับผิดชอบ เพื่อกำหนดเป้าหมาย
 - เขียนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ให้ครูผู้รับผิดชอบปฏิบัติอย่างชัดเจน
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
3. บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดโครงการคณิตศาสตร์ภายในโรงเรียน ประกอบด้วยใครบ้าง
 - ผู้บริหาร โรงเรียน
 - ผู้ช่วยผู้บริหาร โรงเรียน
 - หัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์
 - ผู้เชี่ยวชาญด้าน โครงการคณิตศาสตร์
 - ครูทุกคนในหมวดคณิตศาสตร์
 - ครูในโรงเรียนที่สนใจ
 - ศึกษานิเทศก์
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
4. การจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการคณิตศาสตร์ จัดหาโดยวิธีใด
 - ท่านเป็นผู้สนับสนุนและจัดหาให้
 - ให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้จัดหาให้
 - ให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและนักเรียนเป็นผู้จัดหา
 - ให้นักเรียนเป็นผู้จัดหาเอง
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

5. ท่านอำนวยความสะดวกในเรื่องสถานที่ให้แก่ครูและนักเรียนในการทำโครงการคณิตศาสตร์อย่างไร
- อนุญาตให้ใช้ห้องเรียนหรือสถานที่อื่นภายในโรงเรียนทำโครงการ
ได้ในช่วงเวลาที่ไม่มีการเรียนการสอน
 - อนุญาตให้ครูผู้รับผิดชอบจัดหาเอง
 - ให้ไปทำที่บ้านนักเรียน
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
6. งบประมาณที่โรงเรียนใช้ในการจัดโครงการคณิตศาสตร์ได้มาอย่างไร
- โรงเรียนจัดหาตนเอง
 - ได้รับเงินงบประมาณจากต้นสังกัด
 - ได้รับความช่วยเหลือจากสมาคมหรือมูลนิธิต่างๆ
 - ได้รับเงินทุนจากผู้ที่เป็นบริจาคให้
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
7. ท่านส่งเสริมให้มีการนำเสนอโครงการคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้วอย่างไร
- ให้แสดงผลงานในชั้นเรียน
 - ให้แสดงผลงานตามบอร์ดหรือตู้โชว์ของนักเรียน
 - ให้เผยแพร่ผลงานทางสื่อมวลชนต่าง ๆ
 - ให้แสดงผลงานในงานนิทรรศการวิชาการของโรงเรียน
 - ให้แสดงผลงานในงานนิทรรศการวิชาการของโรงเรียนอื่น ๆ ตลอดจนระดับจังหวัด ระดับเขตและระดับภาค
- ส่งเสริมให้ส่งเข้าประกวดในงานประกวดโครงการคณิตศาสตร์ที่จัดโดยสมาคมหรือหน่วยงานอื่น ๆ
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
8. ท่านส่งเสริมให้มีการประกวดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนหรือไม่
- ไม่มี
 - มี
- ถ้ามี ส่งเสริมอย่างไร
- ให้รางวัลเป็นเงินสด
 - ให้รางวัลเป็นเหรียญทอง เหรียญเงินและเหรียญทองแดง
 - ให้รางวัลเป็นประกาศนียบัตร
 - ให้รางวัลเป็นโล่เกียรติยศ
 - ให้รางวัลด้วยคำยกย่องชมเชย
 - อื่นๆ(โปรดระบุ).....

ตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย 3 ลงใน หน้าข้อที่เป็นจริง หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ปัญหาในการทำโครงการงาน คณิตศาสตร์

1. โรงเรียนของท่านมีปัญหาในการจัดโครงการงานคณิตศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องกับครูที่ปรึกษาโครงการงานหรือไม่
 - ไม่มี
 - มีปัญหาคืออะไร(โปรดระบุ).....

 ท่านได้แก้ไขปัญหานี้หรือไม่ อย่างไร.....

2. โรงเรียนของท่านมีปัญหาด้านงบประมาณที่จะสนับสนุนการจัดโครงการงานคณิตศาสตร์หรือไม่
 - ไม่มี
 - มีปัญหาคืออะไร(โปรดระบุ).....

 ท่านได้แก้ไขปัญหานี้หรือไม่อย่างไร.....

3. โรงเรียนของท่านมีปัญหาซึ่งเกิดจากนักเรียนผู้ทำโครงการงานคณิตศาสตร์หรือไม่
 - ไม่มี
 - มี ปัญหาคืออะไร (โปรดระบุ).....

 ท่านได้แก้ไขปัญหานี้หรือไม่ อย่างไร.....

4. ปัญหาอื่นๆ (โปรดระบุ).....

 ท่านได้แก้ไขปัญหานี้หรือไม่ อย่างไร.....

ข้อเสนอแนะในการทำโครงการคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์

เกี่ยวกับ

ปัญหาการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร

คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้มีทั้งหมด 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

ตอนที่ 2 ปัญหา และข้อเสนอแนะ ในการจัดโครงการคณิตศาสตร์

ข้อมูลที่ได้จากท่านจะนำไปใช้สำหรับการศึกษาวิจัยเท่านั้น การให้ข้อมูลจะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานและสถานภาพทางราชการหรือหน่วยงานของท่านแต่อย่างใด แต่จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้สนใจเกี่ยวกับการจัดโครงการคณิตศาสตร์ โปรดตอบให้ตรงกับสภาพการปฏิบัติจริงทุกข้อ ขอขอบพระคุณในความร่วมมือตอบแบบสอบถามนี้ด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1

สถานภาพของผู้ตอบ

คำชี้แจงโปรดเขียนเครื่องหมาย 3 ลงใน หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ

 1. ชาย 2. หญิง

2. อายุ

 1. 25 – 30 ปี 2. 31-35 ปี 3. 36 – 40 ปี 4. 41 – 45 ปี 5. 46 – 50 ปี 6. 51 – 55 ปี 7. 56 ปีขึ้นไป

3. วุฒิทางการศึกษา

 1. ต่ำกว่าปริญญาตรี 2. ปริญญาตรี 3. ปริญญาโท 4. อื่น ๆ (โปรด

ระบุ).....

4. อายุราชการในตำแหน่งผู้บริหารของท่าน

 1. ต่ำกว่า 5 ปี 2. 5 – 10 ปี 3. 11 – 15 ปี 4. 16 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย 3 ลงใน หน้าข้อที่เป็นจริง หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ปัญหาในการทำโครงการ คณิตศาสตร์

1. โรงเรียนของท่านมีปัญหาในการจัดโครงการคณิตศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องกับครูที่ปรึกษาโครงการหรือไม่

ไม่มี

มีปัญหาคืออะไร (โปรดระบุ).....

.....

ท่านได้แก้ไขปัญหานี้หรือไม่ อย่างไร.....

.....

2. โรงเรียนของท่านมีปัญหาด้านงบประมาณที่จะสนับสนุนการจัดโครงการคณิตศาสตร์หรือไม่

ไม่มี

มี ปัญหาคืออะไร (โปรดระบุ).....

.....

ท่านได้แก้ไขปัญหานี้หรือไม่ อย่างไร.....

.....

3. โรงเรียนของท่านมีปัญหาซึ่งเกิดจากนักเรียนผู้ทำโครงการคณิตศาสตร์หรือไม่

ไม่มี

มี ปัญหาคืออะไร (โปรดระบุ).....

.....

ท่านได้แก้ไขปัญหานี้หรือไม่ อย่างไร.....

.....

4. ปัญหาอื่นๆ (โปรดระบุ).....

.....

ท่านได้แก้ไขปัญหานี้หรือไม่ อย่างไร.....

.....

ข้อเสนอแนะในการทำโครงการคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามครู

เกี่ยวกับ

การจัดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร

คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้มีทั้งหมด 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

ตอนที่ 2 ประเภทของโครงการคณิตศาสตร์ การเตรียมการจัดโครงการคณิตศาสตร์ การดำเนินการจัดโครงการคณิตศาสตร์ และการประเมินผลการจัดโครงการคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 ปัญหา และข้อเสนอแนะ ในการจัดโครงการคณิตศาสตร์

ข้อมูลที่ได้จากท่านจะนำไปใช้สำหรับการศึกษาวิจัยเท่านั้น การให้ข้อมูลจะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานและสถานภาพทางราชการหรือหน่วยงานของท่านแต่อย่างใด แต่จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้สนใจเกี่ยวกับการจัดโครงการคณิตศาสตร์ ได้โปรดตอบให้ตรงกับสภาพการปฏิบัติจริงทุกข้อ ขอขอบพระคุณในความร่วมมือตอบแบบสอบถามนี้ด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย 3 ลงใน หน้าข้อความ ที่ตรงกับความเป็นจริงและเติมข้อความตามความเหมาะสม

1. เพศ

1. ชาย 2. หญิง

2. อายุ

1. 21-30 ปี 2. 31-40 ปี
 3. 41-50 ปี 4. 51 ปีขึ้นไป

3. วุฒิสถูสูงสุดทางการศึกษา

1. ต่ำกว่าปริญญาตรี 2. ปริญญาตรี วิชาเอก.....
 3. ปริญญาโท 4. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4. ท่านได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์มาด้วยวิธีใด

1. ศึกษาด้วยตนเอง 2. ศึกษาจากงานจากโรงเรียนอื่น
 3. เข้ารับการอบรม/สัมมนา 4. อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 ประเภทของโครงการงานคณิตศาสตร์ การเตรียมการจัดโครงการงานคณิตศาสตร์

การดำเนินการจัดโครงการงานคณิตศาสตร์ และการประเมินผลการจัดโครงการงานคณิตศาสตร์
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงหรือเติมข้อความ
 ตามความเหมาะสม (แต่ละข้อตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)

1. โครงการงานคณิตศาสตร์ที่ท่านให้นักเรียนทำส่วนใหญ่จัดอยู่ในประเภทใด
 - โครงการงานประเภทประวัติศาสตร์
 - โครงการงานประเภททดลอง
 - โครงการงานประเภทสำรวจ
 - โครงการงานประเภทประดิษฐ์
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
2. การเลือกหัวข้อเรื่องโครงการงานคณิตศาสตร์นักเรียนพิจารณาเลือกเรื่องจากสิ่งใด
 - ตามความรู้เดิมของนักเรียน
 - ตามความสนใจหรือความถนัดของนักเรียน
 - จากคำแนะนำของครูที่ปรึกษา
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
3. ในการคัดเลือกหัวข้อโครงการงานคณิตศาสตร์ท่านทำอย่างไร
 - ให้นักเรียนเลือกหัวข้อกันเอง
 - ท่านและนักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกหัวข้อ
 - นำหัวข้อโครงการงานคณิตศาสตร์ ไปขอความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
4. ท่านดำเนินการให้นักเรียนได้วางแผนการศึกษาการทำโครงการงานคณิตศาสตร์อย่างไร
 - ท่านและนักเรียนร่วมกันวางแผน
 - ท่านเป็นผู้นำในการวางแผนให้นักเรียน
 - นักเรียนวางแผนกันเอง
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
5. ท่านทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในโครงการงานคณิตศาสตร์อย่างไร
 - แนะนำโครงการงานคณิตศาสตร์ของรุ่นพี่หรือผู้ที่ทำไว้ให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง
 - ให้นักเรียนดูตัวอย่างโครงการงานคณิตศาสตร์ที่ได้รับรางวัลจากการประกวด
 - พานักเรียนไปชมงานแสดงหรือการประกวดโครงการงานคณิตศาสตร์
 - จัดหาเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนศึกษา
 - เชิญวิทยากรมาบรรยายในหัวข้อที่น่าสนใจในโอกาสต่าง ๆ
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

6. ท่านอำนวยความสะดวกให้นักเรียนสามารถปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ได้อย่างไร

- ช่วยจัดหาเอกสาร ตำรา สำหรับค้นคว้า
- ชี้แนะแหล่งค้นคว้า
- จัดสถานที่สำหรับทำโครงการคณิตศาสตร์
- ช่วยจัดหาวัสดุอุปกรณ์
- ช่วยจัดเวลาให้นักเรียนปฏิบัติงานได้เหมาะสม
- ให้ความของท่านแก่นักเรียนในการเข้ามาปรึกษา
- ขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญมาให้คำปรึกษาแก่นักเรียน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

7. ท่านให้นักเรียนได้จัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในช่วงเวลาใด

- ช่วงเวลาเช้าก่อนเข้าเรียน
- ช่วงเวลาพักกลางวัน
- ช่วงเวลาเย็นหลังเลิกเรียน
- ชั่วโมงโครงการ
- ในเวลาชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ปกติ
- ชั่วโมงชุมนุมหรือชมรมคณิตศาสตร์
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

8. นักเรียนส่วนใหญ่เลือกเรื่องในพื้นฐานใด เพื่อทำโครงการคณิตศาสตร์

- พื้นฐานทางจำนวน
- พื้นฐานทางพีชคณิต
- พื้นฐานทางการวัด
- พื้นฐานทางเรขาคณิต
- พื้นฐานทางสถิติ
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

9. ท่านติดตามผลการปฏิบัติงานของนักเรียนอย่างไร

- สังเกตอยู่ห่างๆ
- จัดบันทึกการปฏิบัติงานของนักเรียนเป็นระยะ ๆ
- ให้นักเรียนมารายงานความคืบหน้าเป็นระยะ
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

10. ท่านจัดให้มีการนำเสนอผลงาน โครงการงานคณิตศาสตร์ที่สำเร็จแล้วอย่างไร
- แสดงผลงานในชั้นเรียน
 - แสดงผลงานตามป้ายนิเทศหรือตู้โชว์ของโรงเรียน
 - แสดงผลงานในงานนิทรรศการของโรงเรียน
 - แสดงผลงานในงานนิทรรศการของหน่วยงานอื่น
 - ส่งเข้าประกวดในงานประกวดโครงการงานคณิตศาสตร์จัดโดยสมาคมหรือหน่วยงานอื่น
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
11. ท่านมีการประเมินผลงานโครงการงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างไร
- ครูในโรงเรียนเป็นผู้ประเมิน
 - ตั้งคณะกรรมการของโรงเรียนเป็นผู้ประเมิน
 - เชิญผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน
 - ให้ครู-อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นผู้ประเมิน
 - นักเรียน เพื่อนนักเรียน หรือผู้ปกครองนักเรียน เป็นผู้ประเมิน
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
12. ท่านประเมินผลการดำเนินการการจัดโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียนอย่างไร
- ประเมินก่อนดำเนินการ
 - ประเมินระหว่างดำเนินการ
 - ประเมินเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการ
 - ไม่ได้กำหนดเวลาประเมินที่แน่นอน
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 3 ปัญหาในการทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย 3 ลงใน หน้าข้อที่ตรงกับความเป็นจริง หรือเติมข้อความตามความเหมาะสม (แต่ละข้อตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)

1. สิ่งใดเป็นปัญหาจากบุคลากรที่มีผลต่อการทำโครงการคณิตศาสตร์

- ผู้บริหารไม่สามารถให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการสอนโดยการทำโครงการ
- ผู้บริหารไม่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณ
- ครูยังไม่เข้าใจวิธีการทำโครงการคณิตศาสตร์ดีพอ
- ครูยังขาดผู้ให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องการทำโครงการคณิตศาสตร์
- นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ
- นักเรียนขาดความพร้อม ในกระบวนการกลุ่ม
- นักเรียนไม่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่
- ผู้ปกครองไม่ให้ความร่วมมือหรือสนับสนุนการทำโครงการ
- อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

2. ท่านพบปัญหาในการทำโครงการคณิตศาสตร์อย่างไร

- หัวข้อหรือปัญหาที่ศึกษาไม่ตรงกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
- นักเรียนเขียนที่มาและความสำคัญของปัญหา ไม่ครอบคลุมหัวข้อหรือปัญหาที่ศึกษา
- นักเรียนขาดทักษะในการตั้งสมมุติฐาน
- นักเรียนไม่เข้าใจขั้นตอนการเขียนรายงานโครงการ
- นักเรียนเขียนเอกสารอ้างอิงไม่ถูกต้อง
- การลงมือทำโครงการไม่สอดคล้องกับแผนการที่วางไว้
- นักเรียนมีเวลาในการทำโครงการไม่เพียงพอ
- ไม่ได้ได้รับความร่วมมือจากบุคคลที่ต้องการเก็บข้อมูล
- ขาดแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา
- นักเรียนขาดทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูล
- การสรุปผลไม่ครอบคลุมจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
- ไม่มีสถานที่ซึ่งเหมาะสมในการแสดงผลงาน

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3. ท่านคิดว่าปัญหาในข้อ 1 จะมีวิธีการแก้ไขได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าปัญหาในข้อ 2 จะมีวิธีการแก้ไขได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์ครู

เกี่ยวกับ

การจัดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร

- คำชี้แจง**
1. แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ใช้สัมภาษณ์ครูในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 4 สังกัด คือ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ สังกัดละ 3 โรงเรียน
 2. แบบสัมภาษณ์นี้เป็นแบบสัมภาษณ์ ข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์ ปัญหาและข้อเสนอแนะในบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ ผู้สัมภาษณ์สัมภาษณ์ครูแล้วจดบันทึกข้อมูลลงในแบบสัมภาษณ์โดยไม่มีการเสริมแต่ง หรือแสดงความคิดเห็นใด ๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โรงเรียน.....

สัมภาษณ์วันที่เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....น.

ตอนที่ 1 สถานภาพผู้ให้การสัมภาษณ์

1. เพศ.....
2. สอนอยู่ชั้น.....
3. สอนคณิตศาสตร์มาเป็นเวลา.....ปี
4. ปัจจุบันเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานคณิตศาสตร์ ระดับชั้น.....
5. เคยเข้าร่วมอบรมหรือสัมมนา เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้โครงการบ้างหรือไม่

ไม่เคย เคย

ถ้าเคย หน่วยงานใดที่จัดการอบรมหรือสัมมนา

1.....

2.....

3.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการทำโครงการงานคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

1. นักเรียนของท่านได้หัวข้อหรือปัญหาในการทำโครงการงานคณิตศาสตร์มาอย่างไร

.....

2. ท่านเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนทำโครงการงานคณิตศาสตร์อย่างไร

.....

3. ท่านคิดว่าในช่วงเวลาใดที่เหมาะสมสำหรับการทำโครงการงานคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพราะเหตุใด

.....

4. ท่านคิดว่านักเรียนสนใจอยากศึกษา คณิตศาสตร์ประเภทใด เพราะเหตุใด

.....
.....

5. นักเรียนมาปรึกษาท่านเกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องใดมากที่สุด

.....
.....

6. ท่านคิดว่า การทำโครงการคณิตศาสตร์เป็นการฝึกนักเรียนในเรื่องใด มากที่สุด

.....
.....

7. ท่านได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ โดยวิธีใด

.....
.....

8. จากประสบการณ์ในการเป็นผู้ที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ ท่านคิดว่านักเรียนมีพฤติกรรม
ในการมีส่วนร่วมอย่างไร

.....
.....

9. ผู้บริหารส่งเสริมให้มีการประกวดโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนหรือไม่ อย่างไร

.....
.....

10. ท่านได้รับขวัญและกำลังใจในการจัดโครงการคณิตศาสตร์ จากผู้บริหารอย่างไร

.....
.....

ตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะในบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการงานคณิตศาสตร์

1. ท่านประสบปัญหาใดบ้างในการทำโครงการงานคณิตศาสตร์

1.....

2.....

3.....

2. ท่านมีข้อเสนอแนะในการทำโครงการคณิตศาสตร์ให้ได้ประสิทธิภาพอย่างไรบ้าง

1.....

2.....

3.....



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์นักเรียน

เกี่ยวกับ

การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร

- คำชี้แจง**
1. แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ใช้สัมภาษณ์นักเรียนที่มีประสบการณ์การจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 4 สังกัด คือ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ สังกัดละ 3 โรงเรียน
 2. แบบสัมภาษณ์นี้เป็นแบบสัมภาษณ์ ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับการทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยผู้สัมภาษณ์ สัมภาษณ์นักเรียนแล้วจดบันทึกข้อมูลลงใน แบบสัมภาษณ์โดยไม่มีการเสริมแต่งหรือแสดงความคิดเห็นใด ๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โรงเรียน.....

สัมภาษณ์วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....น.....

ตอนที่ 1 สถานภาพผู้ให้การสัมภาษณ์

1. เพศ.....
2. อายุ.....
3. เรียนอยู่ชั้น.....
4. ประสบการณ์ในการทำโครงการงานคณิตศาสตร์.....ปี

ตอนที่ 2 ประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับจากการทำโครงการงานคณิตศาสตร์

1. นักเรียนได้หัวข้อโครงการงานคณิตศาสตร์มาอย่างไร

.....

2. ครูใช้วิธีการอย่างไรที่ทำให้นักเรียนคิดหาหัวข้อโครงการงานคณิตศาสตร์

.....

3. นักเรียนมีความสนใจอยากศึกษาหรือค้นคว้าโครงการงานคณิตศาสตร์ประเภทใด

.....

4. นักเรียนใช้สถานที่ใดในการทำโครงการงานคณิตศาสตร์

.....

5. นักเรียนใช้เวลาช่วงใดในการทำโครงการงานคณิตศาสตร์

.....

6. วัสดุอุปกรณ์ส่วนใหญ่ที่นักเรียนนำมาใช้ในการทำโครงการคณิตศาสตร์ได้มาจากที่ใด

.....
.....

7. นักเรียนต้องเสียเงินในการทำโครงการคณิตศาสตร์หรือไม่ เป็นจำนวนเงินเท่าไร

.....
.....

8. เงินที่ใช้ในการทำโครงการคณิตศาสตร์ได้มาอย่างไร

.....
.....

9. นักเรียนคิดว่าการทำโครงการคณิตศาสตร์ มีประโยชน์ต่อนักเรียนอย่างไร

.....
.....

10. ผู้ปกครองนักเรียนมีส่วนสนับสนุนนักเรียนหรือไม่ และสนับสนุนอย่างไร

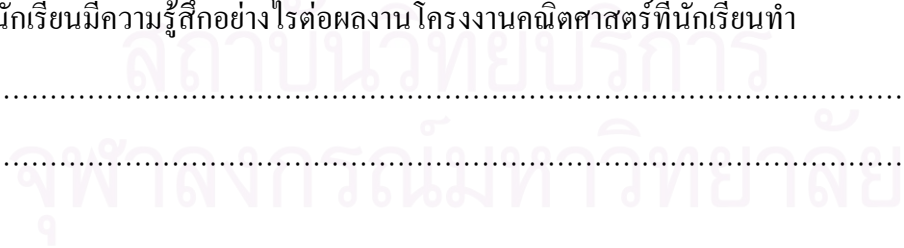
.....
.....

11. นักเรียนประสบปัญหาใดบ้างในการทำโครงการคณิตศาสตร์

.....
.....

12. นักเรียนมีความรู้สึกรู้สึกอย่างไรต่อผลงานโครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียนทำ

.....
.....



แบบศึกษาเอกสารโครงการคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

แบบศึกษาเอกสารนี้ใช้บันทึกโครงการคณิตศาสตร์ที่เคยจัดทำมาแต่ละโครงการ จากโรงเรียนประถมศึกษาทั้ง 4 สังกัด โดยบันทึกแยกแต่ละขั้นตอนของการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยทำการบันทึกด้วยตนเองแล้วนำผลการบันทึกข้อมูลมาวิเคราะห์สรุปเป็นภาพรวมของโครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โรงเรียน.....ระดับชั้น.....

1.ชื่อโครงการ

2. ที่มาของโครงการ

2. จุดมุ่งหมายของการศึกษา

3. เนื้อหาวิชา.....

5. การดำเนินงาน

- วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้

- วิธีดำเนินงาน

7. ผลการศึกษาค้นคว้า

8. สรุปและข้อเสนอแนะ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสังเกตการจัดโครงการคณิตศาสตร์

คำชี้แจง แบบสังเกตการจัดโครงการคณิตศาสตร์นี้ แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 การดำเนินการจัดโครงการคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

1. ระยะเริ่มต้นโครงการ
2. ระยะการทำหรือพัฒนาโครงการ
3. ระยะรวบรวมสรุปการทำโครงการ

ตอนที่ 3 การประเมินผลการจัดโครงการคณิตศาสตร์

ตอนที่ 4 ปัญหาในการจัดโครงการคณิตศาสตร์

ผู้สังเกต สังเกตการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนแต่สังกัดรวม 4 โรงเรียน โดย สัปดาห์ละ 1 ครั้งต่อโรงเรียน ใช้เวลา 50-100 นาทีต่อครั้ง จนเสร็จสิ้นโครงการ ซึ่งผู้สังเกตจะ บันทึกการสังเกต ลงในแบบสังเกตตามสภาพที่เป็นจริง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โรงเรียน.....สังกัด.....

1. ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน

.....

.....

.....

.....

2. การดำเนินการจัดโครงการคณิตศาสตร์

2.1 ระยะเริ่มต้นโครงการ

2.1.1 วิธีการเลือกปัญหาหรือหัวข้อ

.....

.....

2.2 ระยะการทำหรือพัฒนาโครงการ

2.2.1 ขั้นตอนการทำโครงการ

.....

.....

2.2.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

.....

.....

2.3 ระยะรวบรวมสรุปการทำโครงการ

2.3.1 การเขียนรายงานผลการศึกษา

.....

.....

2.3.2 การนำเสนอผลงาน

.....

.....

3. การประเมินผลการจัดโครงการคณิตศาสตร์

3.1 ความสอดคล้องในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

.....

.....

3.2 การใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง

.....

.....

3.3 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

.....

.....

3.4 กระบวนการทำงาน

.....

.....

3.5 การนำเสนอโครงการ

.....

.....

4. ปัญหาในการจัดโครงการคณิตศาสตร์

.....

.....

ข้อสังเกตเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายวัฒนา เอี้ยวเส็ง เกิดวันที่ 18 กรกฎาคม พ.ศ. 2505 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2526 เข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาประถมศึกษา ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปัจจุบันเป็นครูสอนโรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย