

**ผลของการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงงานคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1  
เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร**

**EFFECTS OF INSTRUCTION BY MATHEMATICAL PROJECTS FOR  
FRESHMENT STUDENTS MAJOR IN MATHEMATICS AT SCHOOL OF  
EDUCATION IN PHRANAKHON UNIVERSITY**

สมปอง สุวรรณโสภา<sup>1</sup>, สมวงษ์ แปลงประสพโชค<sup>2</sup> และเดช บุญประจักษ์<sup>3</sup>  
Sompong Suwansopha<sup>1</sup>, Somwong Plangprasopchok<sup>2</sup>, and Dech Boonprajak<sup>3</sup>

หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร<sup>1</sup>  
รองศาสตราจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร<sup>2</sup>  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร<sup>3</sup>  
suwansopha@gmail.com<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ**

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงงานคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร และศึกษาเจตคติของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงงานคณิตศาสตร์ กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ทั้งหมด 3 หมู่เรียน จำนวน 116 คน สุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่างมา 1 กลุ่มจำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการสอนจำนวน 7 แผน แบบวัดเจตคติที่มีต่อการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงงานคณิตศาสตร์จำนวน 1 ชุด และแบบประเมินโครงงานคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการประเมินผลการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงงานคณิตศาสตร์ ประเมินผลโครงงานคณิตศาสตร์ และประเมินผลจากแบบวัดเจตคติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างสามารถทำโครงงานคณิตศาสตร์ได้ 10 เรื่องซึ่งเป็นโครงงานประเภทประยุกต์ความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง โครงงานประเภททดลอง โครงงานประเภทสำรวจ และโครงงานประเภทสร้างสรรค์ และพบว่าโครงงานอยู่ในเกณฑ์ดีมาก จำนวน 9 เรื่องอยู่ในเกณฑ์ดี จำนวน 1 เรื่อง

## 2. กลุ่มตัวอย่างมีเจตคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงงานคณิตศาสตร์

### คำสำคัญ

การสอนทำโครงงานคณิตศาสตร์

### ABSTRACT

The purposes of this research were to study the result of instruction by mathematical projects for the freshment students majoring in mathematics at school of Education in Phranakhon Rajabhat University and study the attitude towards learning activities in mathematical projects. The sample group was 40 students randomly selected 1 group from the 3 groups of 116 students. The research instruments consisted of 7 lesson plans, 1 mathematical project evaluation form and attitude test. The data were collected by assessment from the result of instruction mathematical projects, evaluation mathematical project and attitude test. Statistics for analysis were percentage, mean and standard deviation.

The results were as follows

1. The samples group past 10 mathematical projects which were apply project, experimental project, explore project and pure mathematical project. That 9 projects were very good projects and 1 project was good project.

2. The samples' attitude toward learning activities in mathematical projects were good level.

### Keyword

Instruction by Mathematical Projects

### บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างรอบครอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหา

ได้ คณิตศาสตร์เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นทำให้เป็นคนที่มีสมบูรณ์ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และมีความสุขทั้งทางร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ สติปัญญา และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมมีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วย คำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์มีข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลในการสื่อสารสื่อความหมายและถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่างๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์คำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานทั้งในเนื้อหาสาระและด้านทักษะกระบวนการ ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงาม เหมาะสมให้กับผู้เรียน ผู้สอนควรคำนึงถึงความสนใจ ความถนัดของผู้เรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดสาระการเรียนรู้จึงควรจัดให้มีความหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ รูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีหลากหลาย เช่น การเรียนร่วมกันทั้งชั้นเรียน การเรียนเป็นกลุ่มย่อย การเรียนเป็นรายบุคคล สถานที่ที่จัดควรมีทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน มีการจัดให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาในแหล่งวิทยาการต่าง ๆ ที่อยู่ชุมชนหรือท้องถิ่น จัดให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และความเหมาะสมของผู้เรียน การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น รู้จักบูรณาการความรู้ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่รวมถึงปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลงาน และปรับปรุงงาน ตลอดจนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิต และอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545, หน้า 184-185) กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีบทบาทและความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาจากแหล่งต่าง ๆ กันผู้เรียนอาจจะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เช่นการทำโครงการ คณิตศาสตร์ (ยุพิน พิพิธกุล, 2544, หน้า 27)

โครงการคณิตศาสตร์เป็นงานที่ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระ เป็นการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตจริง และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์สาขาอื่น โดยใช้กระบวนการวิจัย กล่าวคือ มีข้อสงสัย ตั้งสมมติฐาน ทดลอง และสืบเสาะ มีการค้นคว้าหรือทดลองหรือพิสูจน์เพื่อรวบรวมข้อมูลมาหาข้อสรุป แล้วนำเสนอข้อค้นพบ

เหล่านั้น การทำโครงการช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ นำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริงและเชื่อมโยงกับศาสตร์สาขาอื่น อันจะเป็นการเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกเรื่องที่ตนสนใจ ลงมือศึกษาค้นคว้าทดลองเพื่อค้นพบคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดความชอบและสนใจในสิ่งนั้น (ธีระชัย ปุณณโชติ, 2531, หน้า 5)

จากการศึกษาหลักสูตรการผลิตครูคณิตศาสตร์ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครพบว่าวิชาที่ให้ความสำคัญสอดคล้องกับหลักสูตรพุทธศักราช 2551 ได้แก่ วิชาทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ซึ่งจัดไว้ให้นักศึกษาชั้นปีที่ 1 เอกคณิตศาสตร์ สังกัดวิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เพื่อให้ศึกษานำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ใหม่และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะและกระบวนการ การให้เหตุผล ทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ ทักษะและกระบวนการ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งการทำโครงการคณิตศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในเชิงบูรณาการ เพื่อฝึกการแก้ปัญหาโดยทั่วไปที่มีใช้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แต่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรักความสนใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับความหมายของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการสอนการทำโครงการคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เอกคณิตศาสตร์ ในด้านคุณภาพของโครงการ และเจตคติที่มีต่อการทำโครงการคณิตศาสตร์

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการสอนการทำโครงการคณิตศาสตร์ในรายวิชาทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ในด้านคุณภาพของโครงการ

2. เพื่อศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการทำโครงการคณิตศาสตร์

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวคิด

เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์คือความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพคือ การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับ

ศาสตร์อื่น การแสดงเหตุผล การนำเสนอและการสื่อสาร ความคิดสร้างสรรค์ซึ่งประกอบด้วย

1. ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา
2. ทักษะและกระบวนการ การให้เหตุผล
3. ทักษะการสื่อสาร และการนำเสนอ
4. ทักษะและกระบวนการ การเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ประเทือง วิบูลศักดิ์ (2550) ; อรุณศรี เตชะเรืองรอง (2553) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการคณิตศาสตร์ความหมายของโครงการคณิตศาสตร์

โครงการคณิตศาสตร์หมายถึง งานด้านคณิตศาสตร์ที่เกิดจากการให้ผู้เรียนได้นำความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ศึกษาความรู้หรือแก้ปัญหาที่ตนเองสนใจศึกษาตามความถนัด ความสามารถของตน และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ที่มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531) กระทรวงศึกษาธิการ (2536) โคเฮน และคณะ (Cohen et al., 1991) ยุพิน พิพิธกุล (2544) สมวงษ์ แปลงประสพโชคและคณะ (2544)

จุดมุ่งหมายของโครงการคณิตศาสตร์ ที่สำคัญมีได้ดังนี้

1. เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในเชิงบูรณาการ
2. เพื่อฝึกการแก้ปัญหาโดยทั่วไปที่มีใช้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง
3. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรัก ความสนใจและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
4. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
5. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
6. เพื่อส่งเสริมการศึกษาค้นคว้า การวิจัยทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่มีความสนใจ และมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (ปรีชา เนาว์เย็นผล (2554) ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2541) ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2544)

ขั้นตอนของการทำโครงการคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

1. การคิดและการเลือกหัวข้อเรื่อง ผู้เรียนจะต้องคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่ตนเองมีความสนใจ เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน มีแนวทางที่จะหาคำตอบ และ มีแหล่งความรู้และเอกสารสำหรับการศึกษาค้นคว้า

2. การวางแผนการทำงานโครงการคณิตศาสตร์ เป็นการวางแผนการทำงานล่วงหน้าเป็นลำดับขั้นตอนว่าจะต้องทำอะไรก่อน อะไรหลัง ใครเป็นผู้ทำ และทำเมื่อใด ซึ่งจะรวมถึงการเขียนเค้าโครงของโครงการคณิตศาสตร์ด้วย การเขียนเค้าโครงของโครงการคณิตศาสตร์ประกอบไปด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 ชื่อโครงการ
- 2.2 ชื่อผู้ทำโครงการ / ชั้นปีการศึกษา
- 2.3 ชื่อครู-อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
- 2.4 ความเป็นมาของโครงการ
- 2.5 จุดประสงค์ของโครงการ
- 2.6 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า
- 2.7 วิธีดำเนินงาน / ขั้นตอนการดำเนินงาน
- 2.8 ผลการดำเนินงาน
- 2.9 สรุปผล
- 2.10 เอกสารอ้างอิง

3. การลงมือทำโครงการ เมื่อครูที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ให้ความเห็นชอบเค้าโครงของโครงการคณิตศาสตร์แล้ว ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ ผู้เรียนต้องพยายามทำตามแผนงานที่วางไว้ก่อน แต่ถ้าไม่สามารถทำได้อาจจะเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมบ้างถ้าผู้เรียนเห็นว่าจะทำให้ผลงานดีขึ้น

4. การสรุปและการเขียนรายงาน การเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์เป็นวิธีสื่อความหมายวิธีหนึ่งที่จะให้ผู้อื่นได้เข้าใจถึงความคิด วิธีการดำเนินงาน ผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปและข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับการทำโครงการคณิตศาสตร์นั้น การเขียนรายงาน โครงการคณิตศาสตร์ควรใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญ ๆ ทั้งหมดของโครงการคณิตศาสตร์ โดยกำหนดรูปแบบของการเขียนโครงการไว้ดังนี้

- 4.1 ปกหน้า ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง/ชื่อผู้ทำโครงการ/ชั้น/ปีการศึกษา/ชื่อครูที่ปรึกษาโครงการ
- 4.2 บทคัดย่อ ควรมีเนื้อหากระชับแต่ครอบคลุมประเด็นสำคัญได้ครบถ้วน
- 4.3 สารบัญ
- 4.4 บทนำ ประกอบด้วย ความสำคัญของโครงการ จุดมุ่งหมายของโครงการ สมมติฐานที่ผู้ทำโครงการคาดหวัง (ถ้ามี)

4.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน ประกอบไปด้วย กระบวนการ วิธีการเป็น การบรรยายถึงวิธีและขั้นตอนอย่างละเอียดในการจัดทำโครงงานทั้งหมด

4.6 ผลการดำเนินงาน เป็นการสรุปผลงานที่ได้และตอบคำถามซึ่งต้อง สอดคล้องกับจุดประสงค์และสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยอาจกล่าวถึงสิ่งที่ค้นพบ การวิเคราะห์ ด้วยเหตุผลถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล ถ้าเป็นโครงงานประเภทค้นคว้าจากเอกสารควร จะมีผลสรุปของผู้ทำโครงงานว่าได้ค้นพบอะไร อะไรคือความคิดรวบยอดหรือแนวคิดสำคัญ ที่ได้ค้นพบ ถ้าเป็นโครงงานประเภททดลอง ควรจะมีขั้นตอนการทดลอง การวิเคราะห์และ รายงานอย่างระมัดระวัง บทสรุปเป็นแบบอุปนัย หรือนิรนัย ควรแสดงตารางสื่อนำให้ทราบถึง การค้นพบและแสดงถึงการขยายแนวคิดจากข้อมูลไปสู่การสรุปตามสมมติฐาน

4.7 การอภิปรายและเสนอแนะ เป็นการขยายงานการแนะนำบอก แนวคิดใหม่ ๆ ที่สามารถทำเป็นโครงงานต่อจากโครงงานของตนเองและการนำโครงงานที่ได้ ไปใช้ประโยชน์

4.8 การอ้างอิงแหล่งค้นคว้า เอกสารที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจค้นคว้ามาจาก หนังสือ การสัมภาษณ์ หรือจากเว็บไซต์โดยพิมพ์อย่างถูกต้องตามหลักการอ้างอิง บรรณานุกรม

4.9 การนำเสนอผลงาน เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงงานเป็น วิธีการที่จะทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้น การนำเสนอผลงานนักเรียนจะนำเสนอ ผลงานโดยการ รายงานหน้าชั้นเรียนประกอบแผ่นใส และจัดทำบอร์ดสำหรับเสนอผลงาน ของตนเอง ซึ่งหัวข้อ ที่จะนำเสนอและเขียนบรรยายในบอร์ดสำหรับเสนอผลงานประกอบ ไปด้วย ชื่อผู้จัดทำโครงงาน ชื่อที่ปรึกษาโครงงาน ชื่อโครงงาน ที่มาของโครงงาน ปัญหาที่ ต้องการศึกษ สมมติฐาน(ถ้ามี) วิธีดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน สรุปผล และข้อเสนอแนะ (ลัดดา ภูเกียรติ, 2544, หน้า 332-369; ประภาพร สุวรรณรัตน์ (2533, หน้า 20-32; อัลลิงเจอร์และคณะ (Allinger et al., 1999, p. 12)

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ในการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงงานคณิตศาสตร์ในรายวิชาทักษะกระบวนการ คณิตศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เอกคณิตศาสตร์ เน้นการฝึกให้นักศึกษาทำโครงงาน คณิตศาสตร์จะให้นักศึกษานำความรู้ ความเข้าใจ ไปสอนให้นักเรียนสามารถทำ โครงงานคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการวิจัย

### ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ทั้งหมด 3 หมู่เรียน จำนวน 116 คน ที่เรียนรายวิชาทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่ม 1 หมู่เรียน จำนวน 40 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 รวมระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองจำนวน 14 คาบใน 4 สัปดาห์

### กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยเรื่องการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงงานคณิตศาสตร์ในรายวิชาทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร แสดงดังแผนภาพต่อไปนี้

#### ตัวแปรอิสระ

การจัดกิจกรรมการสอนทำโครงงาน  
คณิตศาสตร์

#### ตัวแปรตาม

- 1.คุณภาพของโครงงานคณิตศาสตร์
- 2.เจตคติของนักศึกษาต่อการทำโครงงานคณิตศาสตร์

### นิยามศัพท์เฉพาะ

โครงการคณิตศาสตร์ หมายถึง ผลงานที่นักศึกษาได้นำความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการตอบปัญหาหรือข้อสงสัยที่ตนเองสนใจจะศึกษาตามความถนัดความสามารถ และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยอาศัยกระบวนการค้นคว้า ทดลองหรือพิสูจน์เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบแล้วนำเสนอโดยโครงการที่ทำเสนอมีส่วนประกอบคือ ความเป็นมาและความสำคัญ จุดประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน สรุปผลและอ้างอิง

การจัดกิจกรรมการสอนทำโครงการคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และทำโครงการคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาความหมายของโครงการ องค์ประกอบของโครงการ ขั้นตอนการทำโครงการ พร้อมทั้งศึกษาโครงการที่ผ่านการประกวดระดับชาติ

2. ฝึกปฏิบัติทำโครงการขนาดเล็กโดยให้นักศึกษาช่วยกันตั้งคำถามหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับหัวข้อที่ผู้วิจัยเลือกมาให้และเขียนสรุปคำถามหรือข้อสงสัยในรูปแบบโครงการขนาดเล็กที่ประกอบด้วยความสำคัญของหัวข้อ จุดประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินงานและสรุปผล

3. การทำโครงการคณิตศาสตร์โดยนักศึกษาจะต้องศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่นจากหนังสือ นิตยสาร บทความ การฟังบรรยาย หรือจากเว็บไซต์และวางแผนการดำเนินงาน จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ดำเนินงานด้วยความรัดกุมและรอบคอบจัดเตรียมรายงานให้น่าสนใจ ซึ่งผู้วิจัยจะกระตุ้นส่งเสริมให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นอยากทำโครงการคณิตศาสตร์ ดูแล ชี้แนะในการเลือกหัวข้อหรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ให้มากที่สุด ตรวจสอบและแก้ไข รวมทั้งแนะนำทั้งเรื่องการวางแผน การดำเนินงาน และสรุปผลเมื่อนักศึกษาต้องการคำแนะนำ

4. การนำเสนอและการประเมินผลซึ่งนักศึกษาจะนำเสนอโครงการต่อผู้วิจัยและจัดนิทรรศการนำเสนอโครงการเผยแพร่แก่บุคคลภายนอกซึ่งในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ประเมินโครงการจากการเขียนโครงการและจากการนำเสนอโครงการ

คุณภาพของโครงการ หมายถึง ผลที่ได้จากการวัดและประเมินโครงการคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยประเมินเกี่ยวกับ ความเป็นมา จุดประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินการ ผลการดำเนินการ การสรุปผล อ้างอิงและการนำเสนอโครงการ

เจตคติต่อการทำโครงการคณิตศาสตร์ หมายถึง การเห็นคุณค่าของการทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยวัดจากความรู้ความเข้าใจความสามารถและแนวคิดการทำ

โครงการคณิตศาสตร์ การคิดและแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเอง ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสารความรู้ การพัฒนาความสามารถ การเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครู โดยใช้แบบประเมินค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงการคณิตศาสตร์
2. แบบวัดเจตคติที่มีต่อการทำโครงการคณิตศาสตร์
3. แบบประเมินโครงการคณิตศาสตร์ และผู้วิจัยตรวจสอบเครื่องมือโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและนำไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

### วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ทั้งหมด 3 หมู่เรียน จำนวน 116 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มเป็นกลุ่ม 1 หมู่เรียน จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงการคณิตศาสตร์
2. แบบวัดเจตคติที่มีต่อการทำโครงการคณิตศาสตร์
3. แบบประเมินโครงการคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยตรวจสอบเครื่องมือโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและนำไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลกับผู้เรียนโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ดำเนินการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงการให้กับนักศึกษาโดยมีวิธีการดังนี้
  - 1.1 ผู้วิจัยบรรยายเกี่ยวกับส่วนประกอบของโครงการคณิตศาสตร์ และให้นักศึกษาศึกษาโครงการที่ผ่านการประกวดระดับชาติ
  - 1.2 ผู้วิจัยบรรยายเกี่ยวกับตัวอย่างการตั้งคำถามและตัวอย่างการทำโครงการพร้อมแนะนำหัวข้อที่จะทำโครงการ
  - 1.3 ผู้วิจัยให้นักศึกษาทำโครงการคณิตศาสตร์เสนอความก้าวหน้าต่อผู้วิจัยตรวจสอบและแก้ไขและจัดทำรายงานเป็นรูปเล่ม

1.4 จัดนำเสนอโครงการแบบโปสเตอร์ ฝึกนำเสนอโครงการให้ผู้วิจัย ประเมิน และจัดนิทรรศการเผยแพร่โครงการแก่นักเรียน

2. ผู้วิจัยดำเนินการประเมินโครงการของนักศึกษาซึ่งประเมินตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1 การเขียนความเป็นมา

2.2 การตั้งจุดประสงค์

2.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.4 ผลการดำเนินงาน

2.5 สรุปผลและอ้างอิง

3. นักศึกษาทำแบบวัดเจตคติต่อการทำโครงการคณิตศาสตร์ เพื่อประเมิน ความรู้ ความเข้าใจ แนวคิดในการทำโครงการ ความสามารถในการทำโครงการ การคิดและการ แก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเอง ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสารความรู้ การพัฒนา ความสามารถ การเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครู และ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพของโครงการคณิตศาสตร์

นักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ทำโครงการได้ทั้งหมดจำนวน 10 โครงการ ซึ่งเป็นโครงการประเภทประยุกต์ความรู้ใช้ในชีวิตจริง โครงการประเภททดลอง โครงการ ประเภทสำรวจและรวบรวมข้อมูล และโครงการประเภทสร้างสูตร ผลการประเมินคุณภาพ โครงการสรุปได้ดังนี้

1.1 การเขียนความเป็นมา พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก 4 เรื่องอยู่ในเกณฑ์ดี 6 เรื่อง

1.2 การเขียนจุดประสงค์ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก 7 เรื่องและอยู่ใน เกณฑ์ดี 3 เรื่อง

1.3 การเขียนขั้นตอนการดำเนินงาน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก 8 เรื่องอยู่ ในเกณฑ์ดี 2 เรื่อง

1.4 การเขียนผลการดำเนินงาน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก 9 เรื่องและอยู่ ในเกณฑ์ดี 1 เรื่อง

1.5 การเขียนสรุปผลและอ้างอิง พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก 6 เรื่องและอยู่ในเกณฑ์ดี 4 เรื่อง

1.6 การนำเสนอโครงงาน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก 7 เรื่อง อยู่ในเกณฑ์ดี 2 เรื่อง และอยู่ในเกณฑ์พอใช้ 1 เรื่อง

1.7 การประเมินโครงงานทั้งฉบับ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมากจำนวน 9 เรื่อง และอยู่ในเกณฑ์ดีจำนวน 1 เรื่อง

## 2. เจตคติที่มีต่อการทำโครงงานคณิตศาสตร์

จากการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงงานคณิตศาสตร์ในระดับดีโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 คะแนน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 ซึ่งสรุปได้ว่านักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับโครงงานคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี นักศึกษาได้แนวคิดในการทำโครงงานและสามารถทำโครงงานได้ การทำโครงงานคณิตศาสตร์นั้นทำให้นักศึกษาได้คิดและแก้ปัญหาได้เรียนรู้ด้วยตัวเองทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เกิดทักษะในการการค้นคว้าการสื่อสารทำให้เห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์และทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครู

## อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า

1. คุณภาพโครงงานของนักศึกษา พบว่า โครงงานทั้ง 10 เรื่องอยู่ในเกณฑ์ดีมาก 9 เรื่องและอยู่ในเกณฑ์ดี 1 เรื่อง ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงงานคณิตศาสตร์จะทำให้นักศึกษาได้ใช้ความรู้ในเชิงบูรณาการ ได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างเต็มที่อีกทั้งกิจกรรมการสอนทำโครงงานยังเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้คิดอย่างอิสระและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาหรือหาคำตอบในเรื่องที่ตนสนใจ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบสอดคล้องกับคำถามของ สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ (2544, หน้า 3-4) ที่ว่าในการสอนคณิตศาสตร์ทุกระดับควรมีการฝึกปฏิบัติ ฝึกอภิปราย ฝึกวิเคราะห์ปัญหาฝึกการแก้ปัญหา การสืบเสาะและฝึกประยุกต์กับสถานการณ์ในชีวิตจริง และเชื่อว่าผู้เรียนสามารถพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ ได้ดีก็ต่อเมื่อสามารถถามและตอบคำถามด้วยตนเองได้ และสอดคล้องกับ สุวรร ภาณุจันมยุร (2544, หน้า 5) กล่าวว่า โครงงานคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ตามความถนัด ความสนใจและตามศักยภาพนักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างอิสระกลุ่มเล็กด้วยการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับประเด็นปัญหาที่สนใจ โดยใช้กระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ มีการวางแผนดำเนินงานตามแผนจนกระทั่งได้คำตอบที่ต้องการซึ่งผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยตามหัวข้อดังนี้

1.1 ผลประเมินการเขียนความเป็นมาพบว่า หลายโครงการงานขาดการอธิบายถึงแรงจูงใจในการทำโครงการและขาดการอธิบายเหตุผลที่สนใจทำโครงการเรื่องนั้นๆ ทั้งนี้อาจจะมีเหตุผลมาจากเรื่องที่คุณเรียนเลือกทำโครงการนั้นยังไม่เป็นที่สนใจของนักศึกษามากเท่าที่ควรหรือเรื่องที่คุณเรียนเลือกทำไม่ได้เกิดจากการเลือกอย่างอิสระซึ่งสอดคล้องกับ ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2531) ที่กล่าวถึง บทบาทของผู้ทำโครงการในเรื่องการเลือกหัวข้อในการทำโครงการว่าคุณเรียนจะต้องตระหนักถึงปัญหา สนใจที่ค้นคว้าหาคำตอบ และเลือกหัวข้อที่ตนเองสนใจสูง

1.2 ผลประเมินการเขียนจุดประสงค์พบว่า โครงการที่มีจุดประสงค์อยู่ในเกณฑ์ดีมาก 7 เรื่องและอยู่ในเกณฑ์ดี 3 เรื่องและโดยภาพรวมแล้วถือว่าจุดประสงค์ชัดเจน และสามารถหาคำตอบได้ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากการที่คุณวิจัยได้ยกตัวอย่างการตั้งคำถามที่จะนำไปสู่จุดประสงค์ของโครงการให้คุณเรียนได้เห็นชัดเจนอีกทั้งยังให้คุณเรียนได้ตั้งประเด็นในหัวข้อหรือเรื่องที่สนใจเพื่อใช้ในการเลือกคำถามที่อยากจะศึกษาซึ่งสอดคล้องกับ กิ่งทอง ใบหยก (2537) ที่กล่าวถึง บทบาทของครูผู้สอนทำโครงการว่าครูต้องหาอุปกรณ์ และให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในแต่ละกิจกรรมกระตุ้นให้คุณเรียนปฏิบัติตามแผนที่วางไว้

1.3 ผลการประเมินการเขียนขั้นตอนการดำเนินงานพบว่า ขั้นตอนในการทำโครงการของบางกลุ่มสั้นเกินไปจนไม่สามารถเข้าใจได้ว่าทำอะไรบ้างและทำอย่างไรซึ่งอาจมีผลมาจากผู้เรียนขาดการค้นคว้าและขาดการฝึกฝนในเรื่องการอ่านและการเขียนทำให้ผู้เรียนไม่สามารถสื่อสารให้เข้าใจได้ว่าต้องการจะทำอะไรและทำอย่างไรทั้งที่คุณเรียนเข้าใจและรู้ว่าจะต้องทำอย่างไรจึงจะได้คำตอบแต่ไม่สามารถเขียนให้เข้าใจได้ซึ่งสอดคล้องกับ ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2540) ที่กล่าวถึง บทบาทของผู้ทำโครงการว่าคุณเรียนควรศึกษาค้นคว้าข้อมูลในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น จากหนังสือ นิตยสาร บทความ หรือจากเว็บไซต์

1.4 ผลการประเมินการเขียนผลการดำเนินงานซึ่งพบว่า ผลการดำเนินงานโดยรวมนั้นสามารถตอบได้ตรงตามขั้นตอนการดำเนินงานและใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ถูกต้องทั้งนี้อาจจะมีผลมาจากขั้นตอนที่จะทำโครงการหรือหาคำตอบนั้นชัดเจนทำให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหรือหาคำตอบได้อย่างเต็มที่และอาจมีผลมาจากการให้คำปรึกษาของผู้วิจัยที่ให้คำปรึกษาหรือชี้แนวทางให้กับผู้เรียนเป็นระยะๆ ซึ่งสอดคล้องกับ กิ่งทอง ใบหยก (2537) ที่กล่าวว่า ครูต้องกระตุ้นเตือนให้นักเรียนปฏิบัติตามแผนที่วางไว้

ต้องคอยสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนว่าคนใดเริ่มท้อหรือกลุ่มใดดำเนินการไม่รอบคอบ เมื่อเกิดปัญหาต้องรีบแก้ไข

1.5 ผลการประเมินการเขียนผลสรุปและอ้างอิงพบว่าไม่มีการอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของความรู้ 4 โครงการงานทั้งนี้อาจจะมาจากเรื่องที่คุณเรียนเลือกในการทำโครงการงานนั้นผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาหรือหาคำตอบได้โดยไม่ต้องค้นคว้าซึ่งอาจจะมาจากการเก็บข้อมูลเองการทดลองจึงทำให้ขาดการอ้างอิงถึงที่มาของข้อมูลซึ่งผู้วิจัยได้เสนอแนะแนวทางแก้ไขคือให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆเพิ่มเติมและให้ผู้เรียนอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของข้อมูล

1.6 ผลการประเมินการนำเสนอโครงการพบว่าทุกกลุ่มสามารถนำเสนอได้ดี ทั้งในด้านการสื่อสาร การนำเสนอ ภาพประกอบ และความน่าสนใจแต่มี 1 กลุ่มที่ทำเรื่องกล่อง 3 ใบยังไม่สามารถนำเสนอได้น่าสนใจทั้งนี้อาจจะมาจากการทำโครงการงานจะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีทักษะในการอ่าน การคิดวิเคราะห์และการเขียน มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ การนำมาใช้ในการเผยแพร่ผลงานของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจได้ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยศักดิ์ ลีลาจรสกุล (2541) กล่าวว่า การสอนทำโครงการคณิตศาสตร์จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงออกพร้อมทั้งมีโอกาสนำเสนอผลงานของตนเอง

2. ในการศึกษาเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงการคณิตศาสตร์ พบว่า ในภาพรวมนักศึกษามีเจตคติอยู่ในระดับดี ซึ่งอาจกล่าวสรุปได้ดังนี้ ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงการคณิตศาสตร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจากเนื่องมาจากการทำโครงการคณิตศาสตร์เป็นงานที่ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระ โครงการคณิตศาสตร์เป็นการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริง คณิตศาสตร์กับสิ่งแวดล้อม คณิตศาสตร์กับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ มีข้อสงสัย ตั้งสมมติฐาน ทดลองและสืบสอบแล้วรวบรวมข้อมูลมาเพื่อหาข้อสรุป เผยแพร่ หรือนำเสนอรายงานข้อค้นพบเหล่านั้นด้วยตนเอง สอดคล้องกับธีระชัย ปุณณโชติ (2531, หน้า 5) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมเช่นนี้ ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความรู้ทางคณิตศาสตร์สร้างความเชื่อมั่นในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์อันจะเป็นการเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งการที่จะปลูกฝังเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้นักเรียนเมื่อนักเรียนได้มีโอกาสเลือกเรื่องที่น่าสนใจจะศึกษาเอง ลงมือศึกษาค้นคว้าเองและค้นพบคำตอบของปัญหาด้วยตนเองเช่นนี้ จะทำให้นักเรียนเกิดความชอบและสนใจในสิ่งนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของสมเดช บุญประจักษ์ (2540, หน้า 130) ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนา

ศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ และมีการนำเสนอผลงานจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และได้เรียนรู้แนวความคิดของคนอื่น ช่วยสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ที่ดี และช่วยสร้างเจตคติที่ดีและสอดคล้องกับ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2541) ที่กล่าวว่า การทำโครงการจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรัก ความสนใจ และมีเจตคติที่ดี

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยพบปัญหาในการวิจัยและได้ให้ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา ดังนี้

#### 1. ปัญหาที่เกิดจากนักศึกษาและข้อเสนอแนะ

เนื่องจากนักศึกษามีพื้นฐานในการทำโครงการต่างกัน กล่าวคือ นักศึกษาบางคนก็มีความรู้ในการทำโครงการเป็นอย่างดี แต่บางคนก็ไม่มีความรู้ในการทำโครงการเลย ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหา คือนักศึกษาไม่สามารถรู้ได้ว่าควรจะทำอะไรก่อนหรือหลัง ดังนั้นผู้สอนจึงต้องเริ่มจากการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงการคณิตศาสตร์ นั่นคือขั้นตอนของการทำโครงการคณิตศาสตร์และให้นักศึกษาเริ่มปฏิบัติโครงการของตนและปรึกษากับผู้วิจัยเรื่อยๆ ทุกขั้นตอน และอาจจะศึกษาตัวแปรตามอื่นๆ ก่อนการทำวิจัยเช่น ความพร้อมของนักศึกษา พื้นฐานการทำโครงการของนักศึกษา

2. ปัญหาด้านระยะเวลาในการทำโครงการและข้อเสนอแนะ เนื่องจากระยะเวลาในการทำโครงการครั้งนี้ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละครั้งทำให้เกิดช่องว่างในการทำโครงการคณิตศาสตร์ทำให้ขาดความต่อเนื่องเพราะส่งผลให้ผู้เรียนต้องเริ่มต้นใหม่ทุกครั้ง จึงทำให้เสียเวลาในการทำโครงการคณิตศาสตร์อย่างมาก ข้อเสนอแนะนั้นผู้วิจัยควรให้ผู้เรียนเขียนแผนการในการทำงานระหว่างช่วงและให้ผู้เรียนแบ่งงานทำระหว่างช่วงจะทำให้การทำโครงการคณิตศาสตร์นั้นดำเนินต่อไปโดยไม่มีขาดช่วง

#### 3. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

นอกจากการทำโครงการในชั้นเรียนแล้วควรจะให้นักศึกษาทำโครงการเพื่อส่งเข้าประกวดหรือเพื่อให้ให้นักศึกษาได้นำเสนอโครงการของตนเองในเวทีอื่นๆ และอาจจะเพิ่มโครงการหรือหัวข้อโครงการที่เป็นโครงการประกอบบทเรียน อีกทั้งควรมีการติดตามผลของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างว่าสามารถนำความรู้ไปถ่ายทอดให้กับนักเรียนได้มากน้อยเพียงใดและอาจจะศึกษาตัวแปรอื่นๆ เช่น พฤติกรรมของผู้ทำโครงการและศึกษาระบวนการทำงานกลุ่ม

### ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

นอกจากการทำโครงการในชั้นเรียนแล้วควรจะให้นักศึกษาทำโครงการเพื่อส่งเข้าประกวดหรือเพื่อให้นักศึกษาได้นำเสนอโครงการของตนเองในเวทีอื่นๆ ซึ่งจะทำให้ นักศึกษาได้ทบทวนเกี่ยวกับขั้นตอนการทำโครงการคณิตศาสตร์ และได้ฝึกทำโครงการคณิตศาสตร์หลากหลายมากขึ้น และอาจจะเพิ่มโครงการหรือหัวข้อโครงการที่เป็นโครงการ ประกอบบทเรียน อีกทั้งควรมีการติดตามผลของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างว่าสามารถนำ ความรู้ไปถ่ายทอดให้กับนักเรียนได้มากน้อยเพียงใดและอาจจะศึกษาตัวแปรอื่นๆ เช่น พฤติกรรมของผู้ทำโครงการและศึกษากระบวนการทำงานกลุ่ม

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิ่งทอง ไบหยก. (2537). **การทำโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. (2544). **เอกสารแบบฝึกทำโครงการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3**. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- ชัยศักดิ์ สิลางรสกุล. (2541). **โครงการคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. (2531). **การสอนกิจกรรมโครงการ คู่มือสำหรับครู**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประภาพร สุวรรณรัตน์. (2533). **การเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างโครงการ วิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ประกอบครูผู้สอนโครงการ วิทยาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประเทือง วิบูลศักดิ์. (2550). **ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบทางการ เรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. กรุงเทพฯ: เอกสารอัดสำเนา.

- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2554). **ประมวลสาระชุดวิชาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์=Provision of learning experiences in mathematics.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2527). **การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา.** กรุงเทพฯ: ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2544). **โครงการเพื่อการเรียนรู้ : หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม.** กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวรร กาญจนมยุร. (2544). **เทคนิคการใช้ สื่อ เกม และของเล่น คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เล่ม 1.** กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สมวงศ์ แปลงประสพโชคและคณะ. (2544). **คู่มือการสอนโครงการคณิตศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: Learn and Play MATHGROUP.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). **การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ.** วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). **คู่มือการทำและ การจัดแสดงโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- อรุณศรี เตชะเรืองรอง. (2532). **การสร้างเครื่องมือวัดทักษะภาคปฏิบัติวิชาวิทยาศาสตร์ (ว.101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2531.** วิทยานิพนธ์หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวัดผลและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Allinger, G. D. & et al. (1999). **Mathematics Projects Handbook.** Birginia: NCTM.
- Cohen, M S. & et al. (1991). **Student Research Projects in Calculus.** Washington, DC.: The Mathematical Association of America.