

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

กิจกรรม โครงการงานคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ  
การวิจัย ดังนี้

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

#### 1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่ใช้แผน แบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการ  
ทดลอง

#### 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน  
อนุบาลโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งจัดห้องเรียนเป็นแบบละ  
ความสามารถ มีทั้งนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ในห้อง  
เดียวกัน

##### 2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียน  
ที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนอนุบาลโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 1 ห้องเรียนมีนักเรียน  
28 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Sampling)

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.3 แบบประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์

3.4 แบบประเมิน โครงการงานคณิตศาสตร์

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 13 แผน แผนละ 1 คาบโดยใช้เวลา คาบละ 60 นาที มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนเกี่ยวกับโครงการงาน

3.1.2 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และจากคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.1.3 กำหนดเนื้อหาตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ได้จำนวน 4 เรื่อง พร้อมกับกำหนดคาบที่ใช้สอนในแต่ละแผน ดังนี้คือ

- |  |         |
|--|---------|
| 1) แบบรูปและความสัมพันธ์                       | (2 คาบ) |
| 2) คำตอบของสมการ                               | (1 คาบ) |
| 3) แก่สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว                 | (5 คาบ) |
| 4) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | (5 คาบ) |

ตารางที่ 3.1 แสดงการแบ่งเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้  
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ครั้งที่	แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหาและกิจกรรม	จำนวน ชั่วโมง
1,2	แบบรูปและ ความสัมพันธ์	1. วิเคราะห์แบบรูปที่ กำหนดให้ได้ 2. เขียนความสัมพันธ์จาก แบบรูปที่กำหนดให้โดยใช้ ตัวแปรได้	- แบบรูปและ ความสัมพันธ์ 1. ใบกิจกรรมที่ 1.1 (ปูกระเบื้อง) 2. ใบกิจกรรมที่ 2.1 3. ใบกิจกรรมที่ 2.2 ( กระจายในทุ่ง หญ้า ) -ให้นักเรียนทำใบ กิจกรรมเสร็จแล้ว นักเรียนดูตัวอย่าง โครงงานแล้วให้ นักเรียนทำโครงงาน	2

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ครั้งที่	แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหาและกิจกรรม	จำนวน ชั่วโมง
3	คำตอบของสมการ	1. บอกได้ว่าประโยคที่ให้มาเป็นสมการหรือไม่ 2. บอกได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้เป็นคำตอบของสมการหรือไม่ 3. หาจำนวนมาแทนค่าตัวแปรในสมการที่กำหนดให้ได้ 4. หาคำตอบของสมการอย่างง่ายได้	1) ประโยคสมการ 2) คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3) หาคำตอบของสมการโดยการแทนค่าตัวแปร 1. ใบกิจกรรมที่ 3.1 (กิจกรรมเชออยู่ไหน) 2. ใบกิจกรรมที่ 3.2 (ทำได้ไหม) -ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมเสร็จแล้วนักเรียนคูตัวอย่างโครงการแล้วให้นักเรียนทำโครงการ	1

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ครั้งที่	แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหาและกิจกรรม	จำนวน ชั่วโมง
4,5	แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	<p>1.แก้ปัญหโดยใช้สมบัติการเท่ากันของการบวกได้</p> <p>2. แก้ปัญหโดยใช้สมบัติการเท่ากันของการลบได้</p> <p>3. บอกรสมบัติของการเท่ากันสำหรับการ คูณ หาร ได้ ถูกต้อง</p> <p>4. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายโดยใช้สมบัติของการเท่ากันได้</p>	<p>1) สมบัติของการเท่ากันของการบวก ลบ คูณ และหาร</p> <p>2) การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน</p> <p>1. ใบกิจกรรมที่ 4.1 (สมบัติของการเท่ากัน)</p> <p>2. ใบกิจกรรมที่ 5.1 ( สมบัติของการเท่ากัน</p> <p>-ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมเสร็จแล้วนักเรียนดูตัวอย่างโครงการแล้วให้นักเรียนทำโครงการ</p>	2

## ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ครั้งที่	แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหาและกิจกรรม	จำนวน ชั่วโมง
6 - 8	<b>การแก้สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว</b>	1. ใช้สมบัติของการเท่ากันแก้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้ 2. ตรวจสอบคำตอบของ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ได้ 3. บอกและแสดงเหตุผลการ ตัดสินใจวิธีการหาคำตอบ ของสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวได้	- การแก้สมการ 1. ใบบิจกรรมที่ 6.1 (คิดห่อน้อย) 2. ใบบิจกรรมที่ 7.1 (คิดห่อน้อยนะ) 3. ใบบิจกรรมที่ 8.1 (คิดห่อน้อย) - ให้นักเรียนทำใบบ กิจกรรมเสร็จแล้ว นักเรียนคูตัวอย่าง โครงงานแล้วให้ นักเรียนทำโครงงาน	3

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ครั้งที่	แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหาและกิจกรรม	จำนวน ชั่วโมง
9-13	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว	1. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้ 2. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ 3. หาคำตอบของสมการจากโจทย์สมการได้	- วิธีสร้างสมการจากโจทย์ปัญหา 1. ใบกิจกรรมที่ 9.1 ( โดมิโนแปลงกาย ) 2. ใบกิจกรรมที่ 10.1 ( ช่วยคิดหน่อย ) 3. ใบกิจกรรมที่ 11.1 ( คิดได้ไหม ) 4. ใบกิจกรรมที่ 12.1 ( คิดหน่อยนะ ) 5. ใบกิจกรรมที่ 13.1 ( ช่วยดูคิดหน่อย ) - ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมเสร็จแล้ว นักเรียนทำโครงการ	5

## 3.1.4 เขียนแผนจัดการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ชื่อเรื่อง
- 2) สาระสำคัญ
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4) สาระการเรียนรู้
- 5) สื่อการเรียนรู้
- 6) กิจกรรมการเรียนรู้
  - 6.1 ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน
  - 6.2 ช้่นสอน
  - 6.3 ช้่นสรุป

## 7) การวัดและประเมินผล

3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบพร้อม  
ให้ข้อเสนอแนะ

3.1.6 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วนำ  
แผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ (ดังรายนามในภาคผนวก ก.) ตรวจสอบ  
เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้น  
ตัวแปรเดียว มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

3.2.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง  
เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก  
จำนวน 30 ข้อและข้อสอบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้  
โดยสร้าง 2 ฉบับคือ แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกัน

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการ  
เชิงเส้นตัวแปรเดียวที่สร้างขึ้นเสนอกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะ

3.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง  
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา  
กับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์พิจารณาดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์  
การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหาและ  
จุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับเนื้อหาและ  
จุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการ  
เชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง  
(Index of Item Objective-Congruence : IOC) ได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่  
0.67 ขึ้นไปจำนวน 30 ข้อ

3.2.7 นำแบบทดสอบที่ได้จากข้อ 6 ทั้งแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสระบัว จำนวน 40 คน โรงเรียนอนุบาลโกรกพระ จำนวน 40 คน

3.2.8 นำผลการสอบแบบเลือกตอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความยาก(p)และค่าอำนาจจำแนก(r) รายข้อ ปรับปรุงข้อสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนให้มีค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) อยู่ระหว่าง .20-.80 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวก่อนเรียน มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง .30– .70 และมีค่าอำนาจจำแนก(r) อยู่ระหว่าง .20 - .50 และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง .30 - .80 และค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .20 - .43 จำนวน 30 ข้อ และนำแบบทดสอบแบบอัตนัยมาหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส (กัญญา ลินทรัตนศิริกุล, 2538 : 54-69) แบบทดสอบก่อนเรียนข้อที่ 1 และข้อที่ 2 มีค่าความยาก(p) อยู่ระหว่าง 0.56-0.57 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.54 – 0.59 และแบบทดสอบแบบอัตนัยหลังเรียนข้อที่ 1และข้อที่ 2 มีค่าความยาก(p) อยู่ระหว่าง 0.56-0.57 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.56 – 0.64

3.2.9 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกที่ได้จากข้อ 8 มาคำนวณหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) แบบทดสอบแบบเลือกตอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนได้ความเที่ยงเท่ากับ 0.72 และ 0.75 ตามลำดับ แบบทดสอบแบบอัตนัยหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค (Cronbach) (กัญญา ลินทรัตนศิริกุล, 2538 : 54-68) ได้ความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 0.74 และ 0.77 ตามลำดับ

3.2.10 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกที่ได้จากข้อ 9 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.3 แบบประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์

เป็นแบบประเมินที่ใช้ประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงการนำความรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการประเมินจากโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.1 ศึกษาตำราเกี่ยวกับโครงการงาน โครงการคณิตศาสตร์ และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินโครงการคณิตศาสตร์

3.3.2 กำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการประเมิน โดยมีจุดประสงค์ของการเรียนรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่ได้ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

3.3.3 สร้างแบบประเมินตามความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีรายละเอียดของการประเมินพิจารณาจาก ชื่อ โครงการและลักษณะโครงการ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาดังนี้

ดีมาก 5 คะแนน นักเรียนสามารถนำความรู้และหลักการเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาใช้กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันสามารถช่วยแก้ปัญหาได้เหมาะสม  
ดีมาก เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์

ดี 4 คะแนน นักเรียนสามารถนำความรู้และหลักการเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาใช้กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันสามารถช่วยแก้ปัญหาได้เหมาะสม  
เนื้อหาถูกต้องสมบูรณ์

พอใช้ 3 คะแนน นักเรียนสามารถนำความรู้และหลักการเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาใช้กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเพื่อช่วยแก้ปัญหา เนื้อหาไม่ถูกต้องสมบูรณ์

เกือบพอใช้ 2 คะแนน นักเรียนสามารถนำความรู้และหลักการเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาใช้กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเพื่อช่วยแก้ปัญหาได้บางส่วน เนื้อหาถูกต้องแต่ยังไม่สมบูรณ์

ต้องปรับปรุง 1 คะแนน นักเรียนไม่สามารถนำความรู้และหลักการเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาใช้กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเพื่อช่วยแก้ปัญหา เนื้อหายังไม่ถูกต้องและไม่สมบูรณ์

ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของคะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างสำหรับความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50-5.00	ความสามารถในการเชื่อมโยงอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.50-4.49	ความสามารถในการเชื่อมโยงอยู่ในเกณฑ์ดี
ค่าเฉลี่ย	2.50-3.49	ความสามารถในการเชื่อมโยงอยู่ในเกณฑ์พอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.50-2.49	ความสามารถในการเชื่อมโยงอยู่ในเกณฑ์เกือบพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.49	ความสามารถในการเชื่อมโยงอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุง

เกณฑ์การเปรียบเทียบคะแนนที่เป็นตัวบ่งชี้ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้  
คณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวภายหลังการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นไป พิจารณาจาก  
ค่าเฉลี่ยของแบบประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีค่าตั้งแต่ 3.50  
ขึ้นไป

### 3.4 แบบประเมิน โครงการงานคณิตศาสตร์

แบบประเมิน โครงการงานคณิตศาสตร์ใช้แบบประเมิน โครงการงานคณิตศาสตร์  
ที่สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์สร้างขึ้น (สมาคมคณิตศาสตร์แห่ง  
ประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ 2541 : 2-6) จัดพิมพ์เผยแพร่ในเอกสารแนะนำการทำโครงการ  
คณิตศาสตร์ประเมิน โดยผู้วิจัยและนักเรียนที่ทำโครงการคณิตศาสตร์ นำผลการประเมินมาพิจารณา  
อันดับคุณภาพโครงการคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์เพื่อสรุปคุณภาพโครงการคณิตศาสตร์ที่นักเรียน  
แต่ละกลุ่มได้ดำเนินการจัดทำ ซึ่งมีรายละเอียดในการประเมินเป็น 2 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1 แบบประเมินความสำคัญของการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์** ไม่มี  
คะแนน

**ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหา กระบวนการ และการ  
นำเสนอโครงการคณิตศาสตร์** เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามรายละเอียด  
เกี่ยวกับ เนื้อหาของ โครงการคณิตศาสตร์ กระบวนการทำงาน การนำเสนอโครงการคณิตศาสตร์  
และความคิดเห็นเพิ่มเติม

ขั้นตอนการพิจารณาแบบประเมินโครงการคณิตศาสตร์ สามารถพิจารณาให้  
คะแนนจากการประเมินโครงการเป็นลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 นักเรียนนำเสนอโครงการที่เสร็จสมบูรณ์แล้วด้วยปากเปล่า ผู้ประเมิน  
พิจารณาคะแนนตามเกณฑ์การประเมินแบบมาตราประมาณค่า ตามระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

เห็นด้วยมากที่สุด	ให้ระดับคะแนน 5
เห็นด้วยมาก	ให้ระดับคะแนน 4
เห็นด้วยปานกลาง	ให้ระดับคะแนน 3
เห็นด้วยน้อย	ให้ระดับคะแนน 2
เห็นด้วยน้อยที่สุด	ให้ระดับคะแนน 1

ขั้นที่ 2 นำข้อมูลจากการประเมินโครงการงานของนักเรียนกลุ่มทดลองมาแจก  
แจงความถี่ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการประเมินโครงการ โดยใช้  
เกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50-5.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.50-4.49	ดี
ค่าเฉลี่ย	2.50-3.49	พอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.50-2.49	ปรับปรุง
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.49	ต่ำกว่าเกณฑ์

เกณฑ์การเปรียบเทียบคะแนนที่เป็นตัวบ่งชี้ว่าคุณภาพโครงการคณิตศาสตร์  
ที่นักเรียนจัดทำ อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้น โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินคุณภาพ  
โครงการคณิตศาสตร์ทั้งฉบับของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล กับนักเรียน  
กลุ่มทดลอง ดังนี้

4.1 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4.2 ผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดกิจกรรมโครงการ  
คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นทั้งหมด 13 แผน ใช้เวลาสอน จำนวน 13 ชั่วโมง

4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการสอนกลุ่มตัวอย่างครบ 13 แผน แล้วผู้วิจัยได้ให้นักเรียนกลุ่ม  
ตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4.4 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบบทดสอบแบบ  
เลือกตอบข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบให้ 0  
คะแนน ส่วนแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ละคร 5 คะแนน ใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนน  
ภาพรวม (Holistic scoring) ดังนี้

5	คะแนน	เมื่อมีวิธีทำและคำตอบที่ถูกต้องทุกขั้นตอน
4	คะแนน	เมื่อมีวิธีทำที่ถูกต้องทุกขั้นตอน แต่คำตอบไม่ถูกต้อง
3	คะแนน	เมื่อมีวิธีทำที่ถูกต้องเกือบทุกขั้นตอน แต่คำตอบไม่ถูกต้อง
2	คะแนน	เมื่อมีวิธีทำที่ถูกต้องบางขั้นตอน แต่คำตอบไม่ถูกต้อง
1	คะแนน	เมื่อมีวิธีทำที่ไม่ถูกต้อง แต่คำตอบถูกต้อง
0	คะแนน	เมื่อมีวิธีทำและคำตอบไม่ถูกต้อง

4.5 นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4.5 เก็บชิ้นงานของนักเรียนหลังจากการทำกิจกรรม โครงการงานคณิตศาสตร์นำมาตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การเปรียบเทียบคะแนนที่เป็นตัวบ่งชี้ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์และคุณภาพโครงการงานคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หากค่าสถิติพื้นฐาน โดยใช้ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 ทดสอบสมมติฐาน โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรม โครงการงานคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการทดสอบ ค่าที แบบไม่อิสระ (t-test for Dependent Samples)

5.3 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมิน ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.4 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมิน คุณภาพโครงการงานคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน