

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง การวัด การชั่ง การตวง แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม เรื่อง ความซื่อสัตย์สุจริต ความไม่เห็นแก่ตัว และ ความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้การวิจัยบรรลุ วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การร่างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม
2. การทดลองใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม
3. การนำเสนอรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม

1. การร่างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม

ผู้วิจัยร่างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม โดยมี รายละเอียดของการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ และการสอนจริยธรรม

ขั้นตอนที่ 2 สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 ได้แนวคิดที่จะ นำมาสู่การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม เป็นแนวคิดของ อ่ำไพ สุจริตกุล ที่เสนอว่า การสอนสอดแทรกจริยธรรม ครูผู้สอนควรกำหนดว่าจะสอนคุณธรรม ข้อใดที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาที่สอน โดยใช้เทคนิควิธีต่าง ๆ เป็นเครื่องมือ จัดเป็นกิจกรรม การเรียนการสอนให้คุณธรรมที่กำหนดได้ผสมผสานกับเนื้อหาวิชาที่สอน จากแนวคิดนี้ จะเห็นได้ ว่า การสอนสอดแทรกจริยธรรม มีลักษณะสำคัญที่ประกอบด้วยโครงสร้าง 3 ประการ ที่สัมพันธ์กัน คือ 1) เนื้อหาวิชาที่สอน 2) จริยธรรมที่นำมาสอนสอดแทรก 3) เทคนิควิธีที่ใช้ในการสอน สอดแทรกจริยธรรม

การสอนสอดแทรกจริยธรรมตามแนวคิดนี้ ผู้วิจัยเห็นความสำคัญและประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน ตามหลักการสอนแบบบูรณาการ ที่ สุมน อมรวิวัฒน์ และ ทิศนา ขัมมณี กล่าวไว้ว่า การสอนสอดแทรกจริยธรรม มีลักษณะคล้ายคลึงกับการสอนจริยศึกษาแบบบูรณาการ จะทำให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนได้ทั้ง 2 ทาง คือ จะช่วยให้การเรียนจริยศึกษามีความหมายยิ่งขึ้น เพราะผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของคุณธรรมกับเนื้อหาที่เรียน ในขณะเดียวกันก็ช่วยให้การเรียนเนื้อหาวิชานั้น ๆ มีความลึกซึ้งยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 สร้างกรอบแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม

ผลจากการสังเคราะห์แนวคิดที่สำคัญในขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรมนั้น โดยมีเป้าหมายให้เกิดผลต่อผู้เรียนตามแนวคิดที่ยึดถืออยู่ คือ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ 2 อย่าง ในขณะเดียวกันผู้เรียนจะมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และมีมโนทัศน์ทางจริยธรรมด้วย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม จึงประกอบไปด้วยโครงสร้าง 3 ประการที่สัมพันธ์กัน คือ เนื้อหาคณิตศาสตร์ จริยธรรมที่นำมาสอนสอดแทรกและเทคนิควิธีที่ใช้ในการสอนสอดแทรกจริยธรรม การสอนเช่นนี้จะเป็นการสอนที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียนทั้งคณิตศาสตร์และจริยธรรมไปพร้อม ๆ กัน

เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่นำมาสอนตามรูปแบบ คือ เรื่อง การวัด การชั่ง การตวง จริยธรรมที่นำมาสอนสอดแทรก คือ เรื่อง ความซื่อสัตย์สุจริต ความไม่เห็นแก่ตัว และความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง โดยใช้เทคนิควิธีการเล่านิทาน การแสดงบทบาทสมมติ และกรณีตัวอย่าง จัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนให้คณิตศาสตร์และจริยธรรมได้สัมพันธ์กัน

ผู้วิจัยมีกรอบแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม ดังนี้

กรอบแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์

ทางจริยธรรม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

นำเข้าสู่บทเรียนโดยวิธีพูดคุย ชักถาม หรือจัดกิจกรรมโดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิม และเชื่อมโยงไปถึงสิ่งที่จะเรียนใหม่

2. ขั้นสอน

1. ครูเสนอเนื้อหาใหม่ จัดกิจกรรมโดยใช้การเล่านิทาน การแสดงบทบาทสมมติ และกรณีตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องการสอน และให้เห็นถึงจริยธรรมที่สอดแทรกอยู่ในเหตุการณ์นั้น

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเหตุการณ์ในนิทาน บทบาทสมมติ หรือกรณีตัวอย่างในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

2.1 เหตุการณ์ที่นำเสนอ ให้แนวคิดแก่นักเรียนอย่างไรบ้าง

2.2 ให้ร่วมกัน วิเคราะห์ อภิปราย การกระทำของตัวละคร หาข้อสรุปจากการกระทำของตัวละคร โดยครูใช้คำถามชี้แนะเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดทางจริยธรรม

2.3 นักเรียนอภิปราย ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์

3. ครูสรุปเนื้อหาทั้งหมด เสริมความเข้าใจให้แก่นักเรียนด้วยวิธีการอธิบายและสาธิต

4. ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนหรือทำแบบฝึกหัดเฉพาะ

3. ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสาระสำคัญของเรื่องที่เรียนทั้งหมด

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ตามกรอบแนวคิดนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยวิธีการสอนคณิตศาสตร์ตามกระบวนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นหลักแต่ประยุกต์ขั้นตอนการสอนให้มี 3 ขั้นตอน ตามขั้นตอนการสอนโดยทั่วไปคือ มีขั้นนำขั้นสอน และขั้นสรุป โดยการสอดแทรกจริยธรรมไว้ในขั้นสอน ซึ่งเป็นขั้นของการเสนอเนื้อหาใหม่ เทคนิควิธีต่าง ๆ จะเป็นประโยชน์ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์และจริยธรรม และเป็นสิ่งที่จะช่วยให้คณิตศาสตร์และจริยธรรมสัมพันธ์กัน

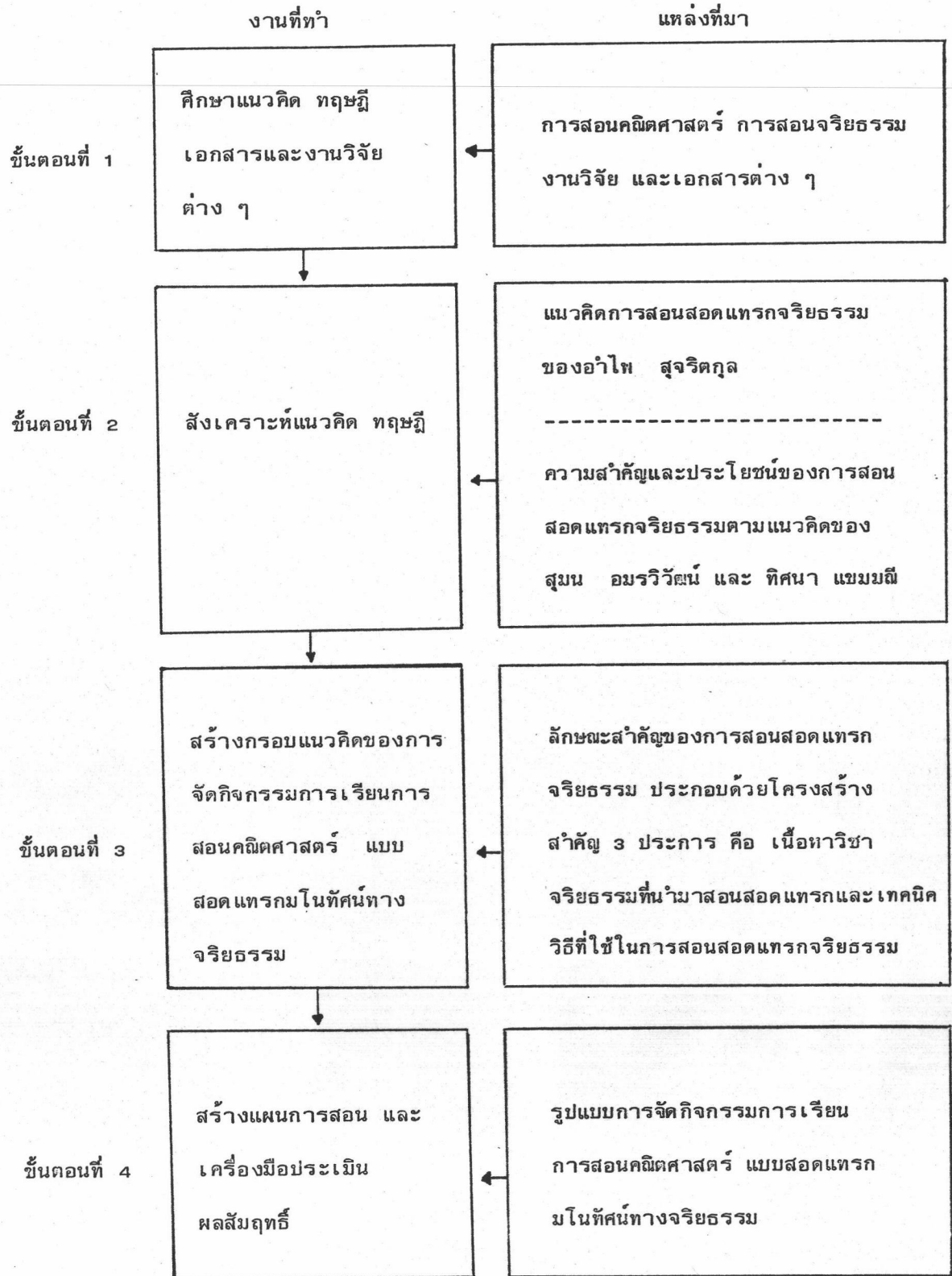
ขั้นตอนที่ 4 สร้างแผนการสอน และเครื่องมือประเมินผลสัมฤทธิ์

ผู้วิจัยสร้างแผนการสอนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม โดยนำเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด การชั่ง การตวง ซึ่งยังคงยึด เนื้อหาสาระตามที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนดให้เรียนมาเป็นแนวทางกำหนดกิจกรรม ประสบการณ์ และการเรียนรู้ทุกอย่างของนักเรียน โดยแผนการสอนที่สร้างขึ้น จะเป็นรายละเอียดว่า จะจัดกิจกรรมอย่างไร ะไรบ้าง

สร้างเครื่องมือประเมินผลสัมฤทธิ์ เพื่อใช้ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และมโนทัศน์ทางจริยธรรมของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม ซึ่งประกอบไปด้วย แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด การชั่ง การตวง จำนวน 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 เป็นแบบสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ฉบับที่ 2 เป็นแบบสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 8 ข้อ และแบบสอบมโนทัศน์ทางจริยธรรม เรื่องความซื่อสัตย์สุจริต ความไม่เห็นแก่ตัว และความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง จำนวน 30 ข้อ

จากที่กล่าวมาแล้ว การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม มีขั้นตอนสรุปได้ดังนี้

แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการพัฒนาารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม



2. การทดลองใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรม

นำแผนการสอนที่สร้างตามรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรมไปทดลองสอน โดยมีการเปรียบเทียบผลการสอนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และมโนทัศน์ทางจริยธรรม กับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ รายละเอียดของการดำเนินการมีดังนี้

ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2533 ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2533 ในโรงเรียนบ้านมาบไผ่ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี โดยมีขั้นตอนการเลือกตัวอย่างประชากรดังนี้

1. เลือกโรงเรียนโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงตามเกณฑ์ดังนี้

1.1 เป็นโรงเรียนที่มีผู้บริหาร และคณะครูให้ความร่วมมือสนับสนุน และเห็นความสำคัญของการวิจัยครั้งนี้

1.2 เป็นโรงเรียนที่จัดชั้นเรียน โดยมี เด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน เรียนคล่องกันอยู่

1.3 เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2533 ถึง 30 คน

2. เลือกนักเรียนโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 30 คน จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมดซึ่งมี 35 คน เหตุผลเนื่องจากนักเรียนอีก 5 คนที่เหลือเป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียน ซึ่งอาจทำให้ผลการวิจัยเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีดังนี้

1. แผนการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง การวัด การชั่ง การตวง ที่สอดแทรกมโนทัศน์ทางจริยธรรมเรื่องความซื่อสัตย์สุจริต ความไม่เห็นแก่ตัว และความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 แผน

2. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การวัด การชั่ง การตวง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ฉบับคือ

ฉบับที่ 1 เป็นแบบสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ

ฉบับที่ 2 เป็นแบบสอบภาคปฏิบัติจำนวน 8 ข้อ

3. แบบสอบถามโน้ตค้นทางจริยธรรม เรื่องความซื่อสัตย์สุจริต ความไม่เห็นแก่ตัว และความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. สร้างแผนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด การชั่ง การตวง ที่สอดคล้องกับมโนทัศน์ทางจริยธรรม เรื่องความซื่อสัตย์สุจริต ความไม่เห็นแก่ตัว และความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง ดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เนื้อหา เรื่อง การวัด การชั่ง การตวง หนังสือและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2 นำเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่อง การวัด 15 คาบ การชั่ง 16 คาบ และ การตวง 18 คาบ รวมทั้งสิ้น 49 คาบ มาแบ่งเป็นหน่วยย่อยทั้งหมด 12 หน่วย

1.3 ศึกษาหลักสูตร คู่มือการสอนจริยศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หนังสือ และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.4 เลือกจริยธรรมที่สอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีเนื้อหาเหมาะสมจะนำมาสอดแทรกในการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการวัด การชั่ง การตวง ได้จริยธรรมเรื่อง ความซื่อสัตย์สุจริต ความไม่เห็นแก่ตัว และความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง

1.5 กำหนดจริยธรรมที่ต้องการสอดแทรกไว้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ทั้ง 12 หน่วย โดยให้สัมพันธ์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องการสอนในแต่ละหน่วย

1.6 สร้างนิทาน บทบาทสมมติ และกรณีตัวอย่าง เพื่อเป็นเครื่องมือกำหนดเรื่องราวตามเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องการสอนในแต่ละหน่วย และให้เห็นถึงจริยธรรมที่สอดแทรกอยู่ในเนื้อหาและเหตุการณ์นั้น

1.7 กำหนดรายละเอียดของเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องการสอนในแต่ละหน่วย จริยธรรมที่ต้องการสอดแทรก และเทคนิควิธีที่ใช้ในแต่ละหน่วยไว้ดังนี้

ตารางที่ 2 รายละเอียดของเนื้อหาและเทคนิควิธีที่ใช้สอนในแต่ละหน่วย

เนื้อหาคณิตศาสตร์	จริยธรรมที่นำมาสอนสอดแทรก	เทคนิควิธีที่ใช้
<u>การวัด</u> หน่วยย่อยที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความยาว หน่วยย่อยที่ 2 การเลือกหน่วยการวัดความยาวที่เหมาะสม หน่วยย่อยที่ 3 การเปรียบเทียบความยาว หน่วยย่อยที่ 4 การคะเนความยาว	ความซื่อสัตย์สุจริต ความไม่เห็นแก่ตัว ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง	การแสดงบทบาทสมมติ การแสดงบทบาทสมมติ การเล่านิทาน กรณีตัวอย่าง
<u>การชั่ง</u> หน่วยย่อยที่ 1 การชั่งและการอ่านน้ำหนักจากเครื่องชั่ง หน่วยย่อยที่ 2 การเลือกเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสิ่งของที่ชั่ง หน่วยย่อยที่ 3 การเปรียบเทียบน้ำหนัก หน่วยย่อยที่ 4 การคะเนน้ำหนัก	ความซื่อสัตย์สุจริต ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง ความไม่เห็นแก่ตัว	การแสดงบทบาทสมมติ การเล่านิทาน การแสดงบทบาทสมมติ กรณีตัวอย่าง
<u>การตวง</u> หน่วยย่อยที่ 1 หน่วยที่ใช้ในการตวง หน่วยย่อยที่ 2 การเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งของ หน่วยย่อยที่ 3 การเปรียบเทียบความจุ หน่วยย่อยที่ 4 การคะเนปริมาณของสิ่งของและความจุของภาชนะ	ความซื่อสัตย์สุจริต ความไม่เห็นแก่ตัว ความซื่อสัตย์สุจริต ความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง	การแสดงบทบาทสมมติ การแสดงบทบาทสมมติ การเล่านิทาน กรณีตัวอย่าง

1.8 นำเนื้อหาที่ต้องการสอนทั้งหมด จัดทำเป็นแผนการสอนจำนวน 12 แผน ซึ่งกำหนดให้มีขั้นตอนใหญ่ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน และขั้นสรุป ในแต่ละแผนจะมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างกันตามเทคนิควิธีที่นำมาใช้ประกอบการสอน คือ การเล่านิทาน การแสดงบทบาทสมมติ และกรณีตัวอย่าง

1.9 นำแผนการสอนทั้งหมด ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาแก้ไขและให้ข้อคิดเห็น

1.10 นำแผนการสอนที่ได้รับการตรวจสอบพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิมาแก้ไข ปรับปรุงให้ถูกต้องเหมาะสม

2. : แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง: การวัด การชั่ง การตวง ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบ เทคนิคการเขียนข้อสอบ จากหนังสือการวัดผลการศึกษา และหนังสืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 สร้างตารางพิจารณากำหนดค่าน้ำหนักของข้อสอบจากจุดประสงค์ในแผนการสอน เพื่อกำหนดอัตราส่วนของข้อสอบที่เหมาะสม

2.3 สร้างแบบสอบจำนวน 2 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 เป็นแบบสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ แบ่งเป็นการวัด 15 ข้อ การชั่ง 15 ข้อ การตวง 15 ข้อ ให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบเป็น 0 คะแนน

ฉบับที่ 2 เป็นแบบสอบภาคปฏิบัติ ลักษณะ เป็นแบบเลือกรายบุคคล จำนวน 8 ข้อ ให้คะแนนตามผลการปฏิบัติ คือ เมื่อนักเรียนปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ให้ 1 คะแนน ถ้านักเรียนไม่สามารถปฏิบัติได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ให้ 0 คะแนน

2.4 นำแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณา ด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา จุดประสงค์ ภาษา และความเหมาะสมของตัวเลือก ตัวลวง แล้วนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

2.5 นำแบบสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านบึงอำนาจคณูปถัมภ์ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน

2.6 นำผลจากการทดสอบมาตรวจให้คะแนนตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้ และวิเคราะห์ เป็นรายข้อเพื่อหาค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบสอบ โดยใช้เทคนิค ร้อยละ 33 ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ

2.7 นำผลจากการวิเคราะห์เพื่อหาค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบมาปรับปรุงแก้ไขข้อสอบบางข้อที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ เพื่อให้ข้อสอบทุกข้อมีค่าระดับความยาก ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

2.8 นำแบบสอบไปทดลองใช้อีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านกรูด สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน นำผลจากการทดสอบมาหาอัตราความยากและค่าอำนาจจำแนกอีกครั้ง พร้อมกับหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบแบบอิงกลุ่มโดยใช้สูตร K-R20 (Kuder-Richardson) แล้วปรับค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบแบบอิงกลุ่มให้เป็นแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของ ลิฟวิงตัน ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบฉบับที่ 1 เท่ากับ 0.96 ฉบับที่ 2 เท่ากับ 0.82

3. แบบสอบมโนทัศน์ทางจริยธรรม เรื่อง ความซื่อสัตย์สุจริต ความไม่เห็นแก่ตัว และความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง ดำเนินการดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบมโนทัศน์ทางจริยธรรม

3.2 ศึกษา มโนทัศน์ทางจริยธรรม จุดประสงค์ และเนื้อหาของจริยธรรมในแผนการสอนที่สร้างขึ้น

3.3 สร้างพฤติกรรมทางจริยธรรม เรื่องความซื่อสัตย์สุจริต ความไม่เห็นแก่ตัว และความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง ให้พฤติกรรมแต่ละ เรื่อง เหล่านี้สอดคล้องกับจุดประสงค์ในแต่ละ เรื่องตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอนที่สร้างขึ้น

3.4 วาดภาพการ์ตูนและ เขียนข้อความอธิบายการกระทำของการ์ตูนตามภาพนั้น ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมทางจริยธรรมที่ได้สร้างขึ้น

3.5 สร้างแบบสอบชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ ให้คะแนนข้อที่ตอบถูก เป็น 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน แต่ละข้อแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนทางซ้ายมือ มีภาพการ์ตูนประกอบข้อความที่แสดงพฤติกรรมทาง จริยธรรมเรื่องเดียวกัน 3 ภาพ กำหนดให้ตัวเลข 1 2 3 กำกับหน้าข้อความในแต่ละภาพ

ส่วนทางขวามือ มีภาพการ์ตูนประกอบด้วยข้อความที่แสดงพฤติกรรมทาง จริยธรรมแตกต่างกันกับภาพทั้ง 3 ภาพทางซ้ายมือ ซึ่งเป็นตัวเลือกที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

3.6 นำแบบสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบและให้ข้อคิดเห็น แล้วนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

3.7 นำแบบสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านบึงอานาจคุณูปถัมภ์ จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับข้อ 2.5

3.8 นำผลจากการทดสอบมาตรวจให้คะแนนตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้ และวิเคราะห์ เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบสอบ โดยใช้ เทคนิคร้อยละ 33 ในการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ

3.9 นำผลจากการวิเคราะห์เพื่อหาค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของ แบบสอบ มาปรับปรุงแก้ไขข้อสอบบางข้อที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ เพื่อให้ข้อสอบทุกข้อมีค่าระดับความ ยากระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

3.10 นำแบบสอบไปทดลองใช้อีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านมาบกรุด จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับข้อ 2.8 นำผลจากการทดสอบมา หาค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกอีกครั้ง พร้อมกับหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของ แบบสอบโดยใช้วิธีการเดียวกับข้อ 2.8 ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบเท่ากับ 0.87

วิธีดำเนินการทดลอง

1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนสอน (Pre-test) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ที่เป็นตัวอย่างประชากร จำนวน 30 คน ด้วยแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด การชั่ง การตวง และแบบสอบมโนทัศน์ทางจริยธรรมเรื่อง ความซื่อสัตย์ สุจริต ความไม่เห็นแก่ตัว และความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง เพื่อทราบผลสัมฤทธิ์ ณ จุด เริ่มต้นก่อนสอน

2. นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นทั้ง 12 แผน ทดลองสอนกับตัวอย่างประชากร เริ่มสอนตั้งแต่วันที่ 17 ธันวาคม 2533 ถึงวันที่ 19 มกราคม 2534 โดยสอนในช่วงโมงคณิตศาสตร์ ใช้เวลาในการสอนทั้งหมด 5 สัปดาห์ สอนคาบละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 49 คาบ

3. เมื่อทดลองสอนครบเป็นเวลา 5 สัปดาห์แล้ว ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการสอน (Post-test) กับตัวอย่างประชากร โดยใช้แบบสอบถามเดียวกับใช้วัดก่อนการทดลองในข้อ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่ามัชฌิม เลขคณิตและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด การชั่ง การตวง และมโนทัศน์ทางจริยธรรม เรื่อง ความซื่อสัตย์ สุจริต ความไม่เห็นแก่ตัว และความมีน้ำใจเป็นธรรมไม่ลำเอียง

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และมโนทัศน์ทางจริยธรรมกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 80 ด้วยการทดสอบค่าที (t-test)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่ามัชฌิม เลขคณิต คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่ามัชฌิม เลขคณิต
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

(ประกอบ กรรณสูตร, 2529)

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

(ประกอบ กรรณสูต, 2529)

3. การทดสอบค่าที (t-test) โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คำนวณจากสูตร

$$t = \frac{\bar{X} - a}{S/\sqrt{n}}$$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังสอน

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n แทน จำนวนผู้ทดสอบ

a แทน คะแนนของ เกณฑ์ที่คาดหวัง

(บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ, 2531)

3. การนำเสนอรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกเกมโนทัศน์ทางจริยธรรม

นำผลการทดลองมาปรับปรุงการสอนในเรื่อง เวลาที่ใช้สอนในแต่ละแผน จัดแบ่งเวลาให้เหมาะสมกับการสอนในแต่ละครั้ง แล้วนำเสนอรูปแบบการสอนในลักษณะของคู่มือการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบสอดแทรกเกมโนทัศน์ทางจริยธรรม