

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1” ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ร่วมกับการออกแบบการเรียนการสอนเชิงระบบของดิกค์ แครีย์และแคเรีย (Dick Carey and Carey, 2005: 1-8) และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของจอยซ์และเวลล์ (Joyce and Weil, 2009 : 9) ใช้กระบวนการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methodology) การผสมผสานข้อมูลใช้รูปแบบการวิจัยแบบ Embedded (The Embedded design) โดยใช้วิธีการเชิงปริมาณเป็นวิธีหลักและวิธีการเชิงคุณภาพเป็นวิธีรอง (Creswell and Plano Clark, 2007 : 67) ร่วมกัน การใช้รูปแบบการวิจัย Pre - Experimental Design โดยประยุกต์ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน The One - Group Pretest - Posttest Design (มาเรียม นิลพันธุ์ , 2555 : 144) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research :  $R_1$ ) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A) : การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development :  $D_1$ ) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D&D) : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน

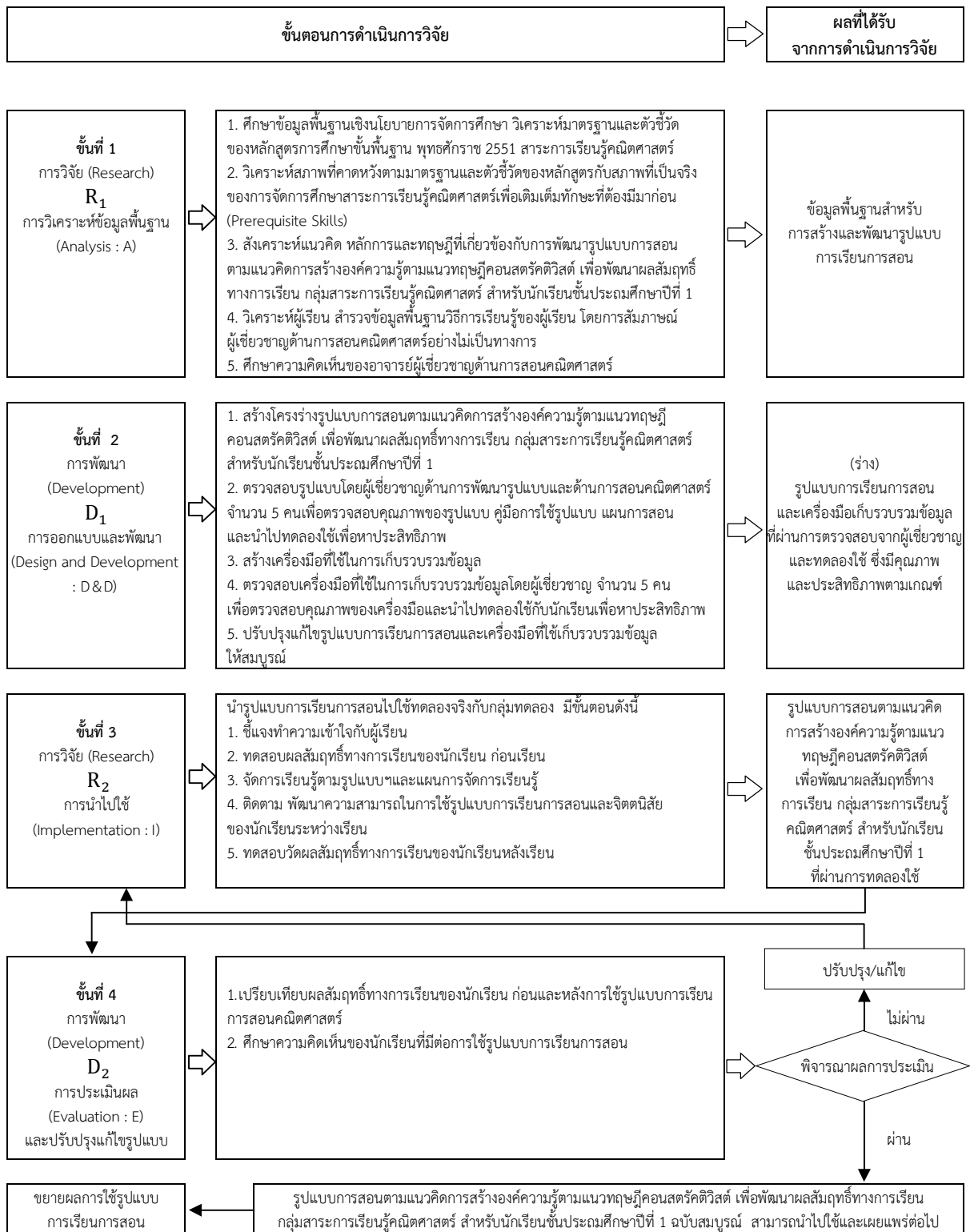
ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research :  $R_2$ ) เป็นการนำไปใช้ (Implementation : I) : การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development :  $D_2$ ) เป็นการประเมินผล (Evaluation : E) : การประเมินและปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน

กรอบแนวคิดการวิจัยและกรอบการดำเนินการวิจัย มีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังในภาพที่ 3.1 และภาพที่ 3.2 ดังนี้

การพัฒนาแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1				ผลของการใช้ รูปแบบการเรียนการสอน
↑	↑	↑	↑	
1. การวิจัย (Research : R <sub>1</sub> ) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A)	2. การพัฒนา (Development : D <sub>1</sub> ) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D & D)	3. การวิจัย (Research : R <sub>2</sub> ) เป็นการนำไปใช้ (Implementation : I)	4. การพัฒนา (Development : D <sub>2</sub> ) เป็นการประเมินผล (Evaluation : E)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน</li> <li>- ความคิดเห็นของนักเรียน</li> </ul> ที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน
1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเชิงนโยบายการจัดการศึกษา วิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2. วิเคราะห์สภาพที่คาดหวังตามมาตรฐาน และตัวชี้วัดของหลักสูตรกับสภาพที่เป็นจริงของการจัดการศึกษาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อเพิ่มเติมทักษะ 3. สังเคราะห์หลักการ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 4. วิเคราะห์ผู้เรียน สํารวจข้อมูลพื้นฐานวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการ 5. ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้	1. สร้างโครงสร้างรูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2. ตรวจสอบรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแบบและด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คนเพื่อตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนการสอน และนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ 3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ 5. ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน และเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลให้สมบูรณ์	นำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ทดลองจริงกับกลุ่มทดลอง มีขั้นตอนดังนี้ 1. ชี้แจงทำความเข้าใจกับผู้เรียน 2. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน 3. จัดการเรียนรู้ตามรูปแบบและแผนการจัดการเรียนรู้ 4. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียน	1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ 2. ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน	

ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 3.2 กรอบการดำเนินการวิจัย

## ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R<sub>1</sub>) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A)

### การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเชิงนโยบายการจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. เพื่อวิเคราะห์สภาพที่คาดหวังตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรกับสภาพที่เป็นจริงของการจัดการศึกษาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อเติมเต็มทักษะที่ต้องมีมาก่อน (Prerequisite Skills)
3. เพื่อสังเคราะห์แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียน สืบค้นข้อมูลพื้นฐานและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน
5. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาสิ่งที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นจริง เพื่อเติมเต็มทักษะที่ต้องมีมาก่อน (Prerequisite Skills) ผู้วิจัยศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเชิงนโยบายการจัดการศึกษา วิเคราะห์เป้าหมาย มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิเคราะห์สภาพที่คาดหวัง ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตร สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กับสภาพที่เป็นจริงของการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ข้อค้นพบในการศึกษาวิจัย และติดตามผลการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในช่วงระยะเวลา 6 ปีที่ผ่านมา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 1) และจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 รวมทั้งผลการประเมินคุณภาพการศึกษาในระดับชาติ (การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ : O - NET) และการทดสอบทางการศึกษาขั้นสูง (A - NET) โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา และการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระดับชาติ (Program for International Student Assessment) หรือ PISA, (Trends in International Mathematics and Science Study หรือ TIMSS) รวมทั้งศึกษา วิเคราะห์ผู้เรียน สืบค้นข้อมูลพื้นฐานวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการสัมภาษณ์ผู้สอนคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการ

2. ระบุเป้าหมายและผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ ผู้วิจัยวิเคราะห์ประเด็นที่ต้องนำมาแก้ไขและพัฒนาวิเคราะห์ช่องว่างสิ่งที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นจริง นำไปสู่การระบุเป้าหมายและผลลัพธ์ที่พึงประสงค์

3. สังเคราะห์แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด หลักการ

และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยศึกษาวิเคราะห์แนวคิด หลักการ การวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) การออกแบบการเรียนการสอนเชิงระบบ ของดิกค์ แคนเรย์และแคเรย์ (Dick Carey and Carey, 2005: 1-8 ) และรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ของจอยซ์ และเวลล์ (Joyce and Weil, 2009 : 9) กระบวนการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methodology) การผสมผสานข้อมูลใช้รูปแบบการวิจัยแบบ Embedded (The Embedded design) วิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ทักษะแห่งอนาคตใหม่แนวทางการจัดการเรียนรู้ ในโรงเรียนมาตรฐานสากลและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

4. ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียน สืบหาข้อมูลพื้นฐานวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ในการสอนคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการ

5. ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาแนวคิด หลักการและทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิด ในการพัฒนา รูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

1. แบบวิเคราะห์เอกสารข้อมูลพื้นฐานเชิงนโยบายการจัดการศึกษา และผลการศึกษาสภาพที่คาดหวัง และสภาพที่เป็นของการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเอกสารแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน

2. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนการจัดการ เรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ดำเนินการดังนี้

1. แบบวิเคราะห์เอกสารดำเนินการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร ตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบวิเคราะห์เอกสาร

1.2 สร้างแบบวิเคราะห์เอกสาร โดยกำหนดประเด็นการวิเคราะห์เอกสารจำแนกเป็นสภาพที่ คาดหวังและสภาพที่เป็นจริง

1.3 นำแบบวิเคราะห์เอกสารที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบ ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) และความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องเชิงโครงสร้างของแบบวิเคราะห์เอกสาร ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน

ประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องของประเด็นในการวิเคราะห์เอกสาร กำหนดเกณฑ์การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์ , 2555 : 179)

- ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องมากที่สุด
- ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องมาก
- ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องน้อย
- ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องน้อยที่สุด

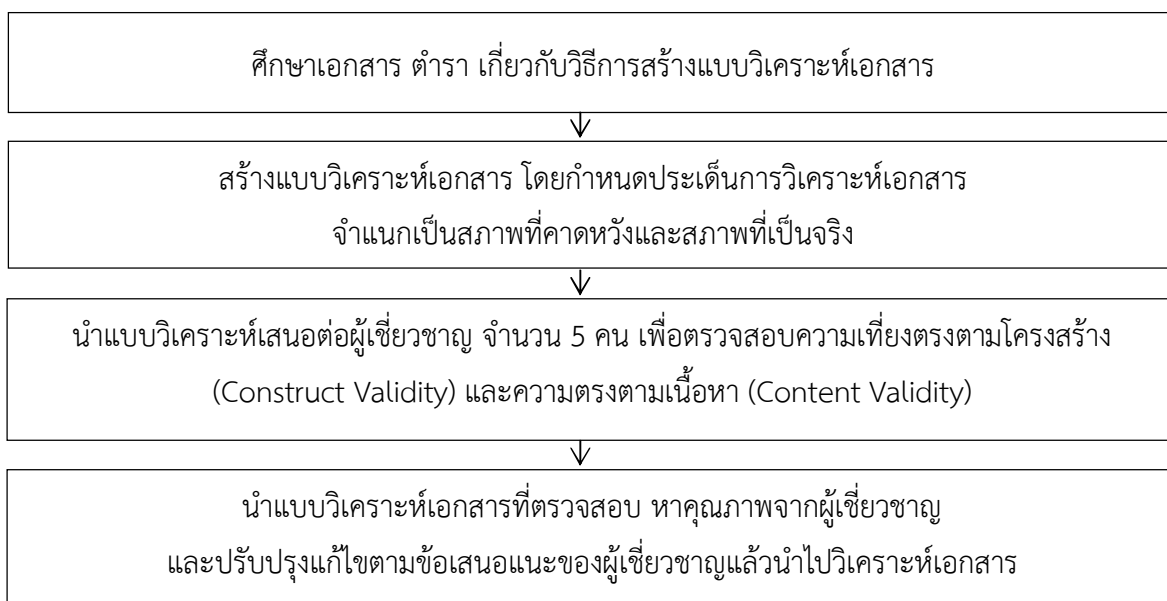
การวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องของแบบวิเคราะห์เอกสารที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเชิงนโยบายการจัดการศึกษา และผลการศึกษาสภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงของการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน สังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการพิจารณาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความเหมาะสม/สอดคล้องของประเด็นในการวิเคราะห์เอกสารตามแนวความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาแปลความหมายตามเกณฑ์ ดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์ , 2555 : 196)

- ค่าเฉลี่ยคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องมาก
- ค่าเฉลี่ยคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องน้อย
- ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องน้อยที่สุด

พิจารณาค่าความเหมาะสม/สอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ซึ่งแสดงว่าแบบวิเคราะห์เอกสารที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม/สอดคล้องสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

1.4 นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความเหมาะสม/สอดคล้องตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้คะแนนเฉลี่ยความเหมาะสม/สอดคล้องของประเด็นในการวิเคราะห์เอกสาร อยู่ในระดับมากที่สุด ทุกรายการ ค่าความเหมาะสม/สอดคล้องมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ตั้งแต่ 4.80 – 5.00 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ตั้งแต่ 0.00 – 0.45 ซึ่งแสดงว่าแบบวิเคราะห์เอกสารที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม/สอดคล้องสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

จากขั้นตอนการสร้างแบบวิเคราะห์เอกสารที่ใช้ในการศึกษาพื้นฐานเชิงนโยบายการจัดการศึกษา และผลการศึกษา สภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงของการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สรุปได้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวิเคราะห์เอกสาร

2. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานวิธีการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร ตำราเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์

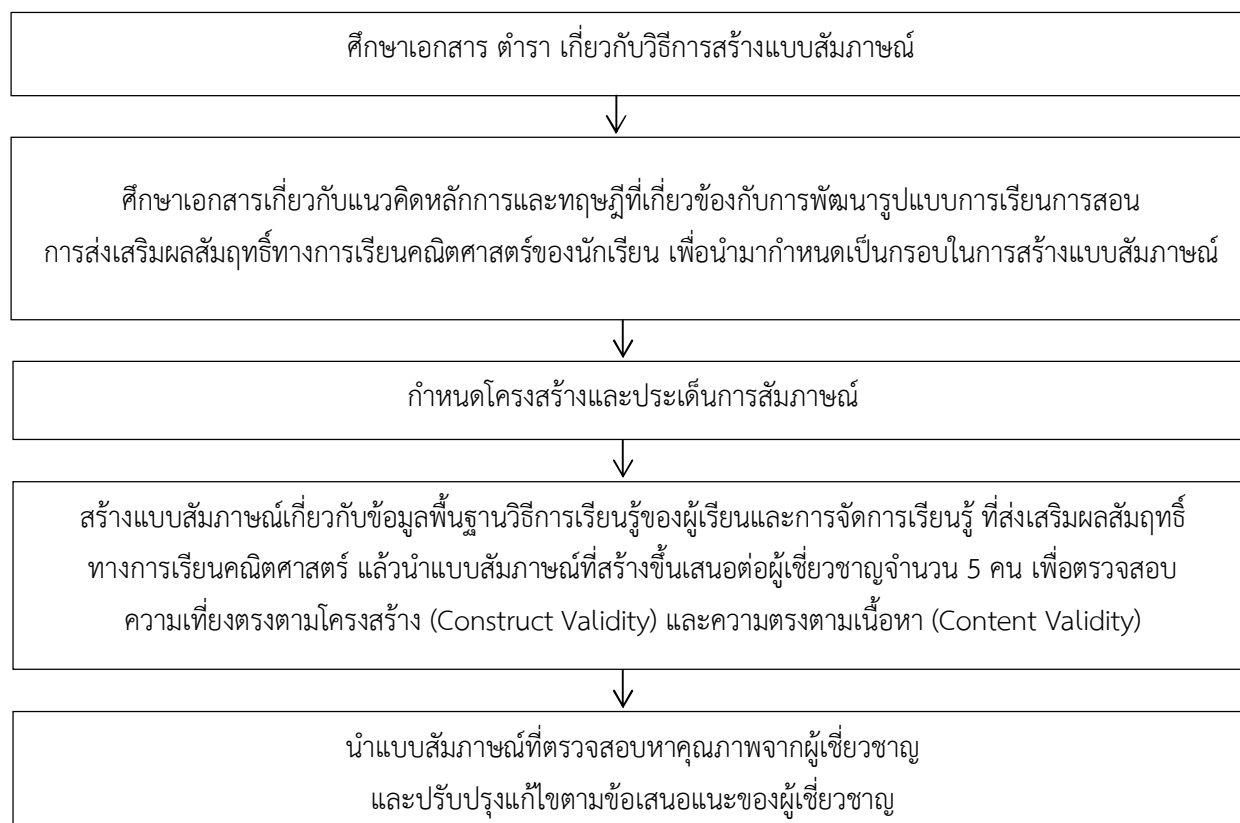
2.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อนำมากำหนดเป็นกรอบในการสร้างแบบสัมภาษณ์

2.3 กำหนดโครงสร้างและประเด็นการสัมภาษณ์

2.4 สร้างแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนและการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) และความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องเชิงโครงสร้างของแบบสัมภาษณ์ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องของประเด็นในการสัมภาษณ์ที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน วิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนและการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการพิจารณาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความเหมาะสม/สอดคล้องของประเด็นในการสัมภาษณ์ตามแนวความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาแปลความหมายตามเกณฑ์ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ และการแปลความหมายเช่นเดียวกับการประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างแบบวิเคราะห์เอกสาร

2.5 นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความเหมาะสม/สอดคล้องตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ได้คะแนนเฉลี่ยความเหมาะสม/สอดคล้องของประเด็นในการสัมภาษณ์ อยู่ในระดับมากที่สุด ทุกรายการ ทั้งในประเด็นของผู้รับการสัมภาษณ์ แนวทางการสัมภาษณ์ ขั้นตอนการสัมภาษณ์และขั้นตอนการสรุป มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยค่าความเหมาะสม/สอดคล้องมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ตั้งแต่ 4.80–5.0 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) ตั้งแต่ 0.00–0.45 ซึ่งแสดงว่าแบบสัมภาษณ์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม/สอดคล้องสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

จากขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์ที่ใช้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนและการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สรุปได้ ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์



### วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ใช้แบบวิเคราะห์เอกสารในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเชิงนโยบายการจัดการศึกษาตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิเคราะห์สภาพที่คาดหวังตามมาตรฐาน และตัวชี้วัดของหลักสูตรกับสภาพที่เป็นจริงของการจัดการศึกษาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อเติมเต็ม ทักษะที่ต้องมีมาก่อน (Prerequisite Skills) สังเคราะห์แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา รูปแบบการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียน สังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2. ใช้แบบสัมภาษณ์ในการวิเคราะห์ผู้เรียน สํารวจข้อมูลพื้นฐานวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการสอนคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการ

### การวิเคราะห์ข้อมูล/สถิติที่ใช้

1. การหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความตรงตาม โครงสร้าง (Construct Validity) ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และประเมินความสอดคล้องเชิงโครงสร้าง ผลการประเมินพิจารณาจากค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนน ความเหมาะสม/สอดคล้องของประเด็นในการวิเคราะห์เอกสารและการสัมภาษณ์ตามความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ส่วนที่เป็น ข้อเสนอแนะมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Validity)

2. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารข้อมูลพื้นฐานเชิงนโยบายการจัดการศึกษา และผลการศึกษา ทั้งสภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงของการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแนวคิดหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน รวมทั้งข้อมูล พื้นฐาน วิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนและการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการสอนคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตามขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของ สุกงาค์ จันทวานิช (2545: 17) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน คือการใช้แนวคิดทฤษฎีและการสร้างกรอบแนวคิดสำหรับการวิเคราะห์ การตรวจสอบข้อมูล การจดบันทึกและทำดัชนีข้อมูลการทำข้อสรุปชั่วคราวและการกำจัดข้อมูลและการสร้างข้อสรุป

จากขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R<sub>1</sub>) เป็นการ วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A) สำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน สรุปได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R<sub>1</sub>) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis: A) สำหรับการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการดำเนินการ	แหล่งข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล/สถิติที่ใช้	ผลที่ได้รับ
1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเชิงนโยบายในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	การวิเคราะห์เอกสาร	หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แบบวิเคราะห์เอกสาร	การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)	ข้อมูลพื้นฐานเชิงนโยบายในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การวิเคราะห์สภาพที่คาดหวังตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรกับสภาพที่เป็นจริงของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อเติมเต็มทักษะที่ต้องมีมาก่อน (Prerequisite skills)	การวิเคราะห์เอกสาร	หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แบบวิเคราะห์เอกสาร	การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)	ข้อมูลมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ช่องว่างระหว่างสิ่งที่คาดหวังกับสิ่งที่ เป็นอยู่ ได้ข้อมูลทักษะที่ต้องมีมาก่อน (Prerequisite skills) และจุดประสงค์ทางด้านความรู้ทักษะและจิตตนิสัย

ตารางที่ 3.1 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R<sub>1</sub>) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis: A) สำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน (ต่อ)

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการดำเนินการ	แหล่งข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล/สถิติที่ใช้	ผลที่ได้รับ
3. สังเคราะห์แนวคิดหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน	การวิเคราะห์เอกสาร	เอกสารแนวคิดทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน	แบบวิเคราะห์เอกสาร	การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)	ข้อมูลแนวคิดทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. วิเคราะห์ผู้เรียนสำรวจข้อมูลพื้นฐานวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน	การวิเคราะห์เอกสาร	ผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์	แบบสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ	การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)	ข้อมูลพื้นฐานวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน
5. ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ	ผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์	แบบสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ	การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)	ข้อมูลความต้องการจำเป็นในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

## ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D<sub>1</sub>) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D & D) การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน

ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาคุณภาพ ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนโดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาพัฒนาเป็นโครงร่างรูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนารูปแบบและด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน ตรวจสอบคุณภาพของโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนและเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอน แล้วนำไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้และประสิทธิภาพก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ยืนยันความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของร่างรูปแบบการเรียนการสอนและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

### วิธีดำเนินการ

การดำเนินการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

1. พัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยนำข้อมูลที่เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนที่ 1 มาใช้ในการสังเคราะห์ร่างรูปแบบการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model)
2. พัฒนาเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) ได้แก่ คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอน ตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน

3. ตรวจสอบคุณภาพเพื่อยืนยันความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญ

4. ตรวจสอบประสิทธิภาพของร่างรูปแบบการเรียนการสอนและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทดลองใช้ภาคสนาม

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model)

2. เครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) ได้แก่คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน

### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาดำเนินการ ดังนี้

1. การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 นำข้อมูลพื้นฐานที่ได้ศึกษาวิเคราะห์ในจากขั้นตอนที่ 1 มาใช้ในการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์ องค์ประกอบเชิงกระบวนการ และองค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้

องค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย

จากการศึกษาแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ ดีนส์ (Dienes's Theory of Mathematics Learning) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) แนวคิดของการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) และการเรียนแบบร่วมมือ แบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (Team Assisted

Individualization หรือ TAI) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมดข้างต้น สามารถสังเคราะห์เป็นกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สามารถพัฒนาเป็นหลักการและวัตถุประสงค์ของรูปแบบการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้ดังนี้

หลักการของรูปแบบการเรียนการสอนอยู่บนพื้นฐานของกฎของภาวะสมดุล (The Dynamic Principle) กล่าวว่า ความเข้าใจที่แท้จริงในโมโนทัศน์ใหม่นั้นเป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 เป็นชั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสบกับโมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่น การที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่ โดยการเล่นของเล่นชิ้นนั้น ชั้นที่ 2 เป็นชั้นที่ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายคลึง (Isomorphic) กับโครงสร้างของโมโนทัศน์ที่ผู้เรียนจะได้เรียน และชั้นที่ 3 เป็นชั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่จะเห็นได้ถึงการนำโมโนทัศน์เหล่านั้น ไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมไปถึงการจัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียน เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทางโมโนทัศน์เดียวกันนั้น จะช่วยในการได้มาซึ่งโมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical concept) ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

กฎการสร้าง (The constructivity principle) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับความสร้างความรู้ของผู้เรียนควรได้พัฒนาโมโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคง และจากพื้นฐานที่มั่นคงเหล่านี้ จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีนี้มีกรอบแนวคิดที่สำคัญดังนี้ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการสร้างความรู้ใหม่ ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น ครู และเพื่อนมีส่วนช่วยในการสร้างความรู้ ครูมีบทบาทในการจัดบริบทการเรียนรู้ ตั้งคำถามท้าทายความสามารถ กระตุ้นสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือการสร้างความรู้ ผู้เรียนเป็นผู้กระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งการเพิ่มพลังการเรียนรู้ของผู้เรียนดังนี้ ชั้นที่ 1 ความอยากรู้อยากเห็น (curiosity) และความขัดแย้ง (conflict) ชั้นที่ 2 การปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน (peer interaction) ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) ชั้นที่ 3 ความขัดแย้งทางปัญญานำมาซึ่งการไตร่ตรอง (reflection) ชั้นที่ 4 การไตร่ตรองกระตุ้นให้เกิดการจัดโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (cognitive restructuring) ชั้นที่ 1 ถึง ชั้นที่ 4 เกิดเป็นวงจรโดยประสบการณ์ของผู้เรียน มีผลต่อการเกิดของวงจรและวงจรมีตัวเองที่ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมและสร้างพลัง (empowerment) การเรียนรู้ให้กับตนเอง

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน คือ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

### องค์ประกอบเชิงกระบวนการ

จากการศึกษาแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดีนีส (Dienes's Theory of Mathematics Learning) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) แนวคิดของการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) และการเรียนแบบร่วมมือ แบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมดข้างต้น

สามารถสังเคราะห์เป็นกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หรือที่เรียกว่า “IPDSPIL Model” ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมและนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction) เป็นขั้นที่ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มแบบละความสามารภ ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และนักเรียนอ่อน ละครัน กลุ่มละ 4 คน (นักเรียนเก่งจับคู่กับนักเรียนอ่อน นักเรียนปานกลางจับคู่กับนักเรียนปานกลาง) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบและนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอปัญหา (Problem Presentation) ครูนำเสนอปัญหาหรือเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ถ้านักเรียนมีความยุ่งยากในการแก้ปัญหาครุควรมีการให้ปัญหาที่คล้ายกัน กับนักเรียนอีกครั้งหนึ่ง ในการเลือกปัญหา ครุควรเลือกปัญหาที่น่าสนใจและที่ให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ปัญหาที่เลือกมาควรมีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์/ปัญหา เพื่อนำมาอภิปรายหาคำตอบด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดข้อคำถาม หรือปัญหา และครูช่วยแนะให้นักเรียนมีความเข้าใจในปัญหา และเปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหาในขั้นตอนนี้ครุควรให้เวลานักเรียนเพื่อทำความเข้าใจในปัญหาที่ให้และช่วยแนะนำจนครุมีความแน่ใจว่านักเรียนเกิดความเข้าใจ และสามารถแก้ปัญหาที่นั้น ๆ ได้แล้ว ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ สิ่งสำคัญของขั้นเรียน คือ ในระหว่างนักเรียนแก้ปัญหาครุต้องอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่นักเรียนต้องการ

ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Sharing) นักเรียนนำเสนอคำตอบพร้อมทั้งเหตุผลที่ใช้ เพื่อให้เกิดการแสดงเหตุผลที่ครอบคลุมและสมบูรณ์ที่สุด โดยนักเรียนรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาหลังจากที่ครูนำเสนอปัญหา และให้เวลานักเรียนแก้ปัญหาแล้ว ครูจึงเลือกถามนักเรียนเป็นรายบุคคลถึงวิธีการที่พวกเขาใช้ในการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผล เพื่อนำเสนอต่อนักเรียนในชั้นเรียน และในระหว่างที่นักเรียนรายงานคำตอบนั้นครุอาจใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองออกมา เช่น ทำไมคุณถึงเริ่มต้นด้วย... คุณแก้ปัญหาที่นั้นอย่างไรบอกได้ไหมว่าคุณได้คำตอบมาได้อย่างไร หรือคุณบอกได้ไหมว่ากำลังคิดอะไรอยู่? เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ขั้นฝึกทักษะและ (Practical) นักเรียนฝึกทักษะจากโจทย์ หรือสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ แล้วร่วมกันอภิปรายแนวคิดและเหตุผลที่ใช้ โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามทำให้เกิดการอภิปราย โดยครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ หลังจากที่นักเรียนรายงานคำตอบ วิธีการและเหตุผลของตนเองแล้ว นักเรียนทั้งชั้นช่วยกันอภิปรายถึงคำตอบและวิธีการที่แตกต่าง โดยครูเป็นผู้ทำให้เกิดการอภิปรายโดยใช้คำถาม เช่น คำตอบทั้งสองนี้เหมือนหรือต่างกันอย่างไร มีใครแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่แตกต่างจากที่กล่าวมานี้ อีกหรือไม่ เป็นต้น และครุควรเชื่อมการอภิปรายโดยถามคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของสิ่งที่นักเรียนตอบ

ขั้นที่ 6 ขั้นบูรณาการแนวคิดและเชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวันและชื่นชมความสำเร็จ (Integration and Linking to Life) ครูให้นักเรียนลองคิดโจทย์หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันว่าความรู้ที่เรียนมาสอดคล้องกับเรื่องใดในชีวิตประจำวันบ้างหลังจากนั้นครุและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบทดสอบประจำบทเรียน นักเรียนจับคู่กันภายในกลุ่มตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำคะแนนแต่ละคนภายในกลุ่มรวมกัน

เป็นคะแนนของกลุ่ม และประกาศชื่นชมความสำเร็จของแต่ละกลุ่มและติดประกาศชมเชยให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดตามลำดับ

### องค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้

1. ปัจจัยเอื้อต่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนมีกระบวนการที่กระตุ้นให้ผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาตลอดกระบวนการ เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมายและประสบผลสำเร็จ ได้แก่ ความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น ความกล้าในการตัดสินใจ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความกล้าในการแสดงออก ความกระตือรือร้นในการเรียน การทำงานกับผู้อื่น การทำงานเป็นกลุ่ม และความสามารถในการแก้ปัญหา

#### 2. ปัจจัยสนับสนุน

2.1 การจัดกลุ่มผู้เรียน ควรจัดเป็นกลุ่มย่อย ขนาดจำนวน 4 คน

2.2 การยืดหยุ่นเวลาในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับกิจกรรม

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่สำคัญเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดังแสดงใน ตารางที่ 3.2



ตารางที่ 3.2 การสังเคราะห์กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model)

กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอน	แนวคิด/ทฤษฎี/รูปแบบ		
	ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ ดีนส์ (Dienes's Theory of Mathematics Learning)	ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)	การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) / การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI)
<p>ขั้นที่ 1</p> <p>ขั้นเตรียมและนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>(Introduction)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การจัดการเรียนการสอนต้องอยู่บนพื้นฐานว่าอะไรที่นักเรียนแต่ละคนควรรู้การจัดการเรียนการสอนควรพิจารณาว่าสามารถพัฒนาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างไร</li> <li>● การให้ความสำคัญกับการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีบทบาท และกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้</li> <li>● กฎของภาวะสมดุล (The Dynamic Principle) กฎนี้กล่าวว่า ความเข้าใจที่แท้จริงในมโนทัศน์ใหม่นั้นเป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน คือเป็นขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสบกับมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่น การที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่โดยการเล่นของเล่นชิ้นนั้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการสร้างความรู้ใหม่</li> <li>● ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น ครูและเพื่อน มีส่วนช่วยในการสร้างความรู้</li> <li>● ครูมีบทบาทในการจัดบริบทการเรียนรู้ ตั้งคำถามท้าทายความสามารถ กระตุ้นสนับสนุน และให้ความช่วยเหลือการสร้างความรู้</li> <li>● ผู้เรียนเป็นผู้กระตือรือร้นในการเรียน</li> <li>● ผู้เรียนต้องมีความอยากรู้อยากเห็น (curiosity) และเกิดความขัดแย้ง (conflict)</li> <li>● ความขัดแย้งทางปัญญานำมาซึ่งการไตร่ตรอง (reflection)</li> <li>● การสร้างความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนต่างกัน และต่างจากที่ผู้สอนคาดหวัง ผู้สอนต้องยอมรับและจัดการที่จะสนับสนุนสิ่งที่ผู้เรียนคิด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การจัดกลุ่ม (Teams) ในการจัดกลุ่มจะแบ่งนักเรียนละความสามารถทางการเรียนกลุ่มละ 4 คน มีนักเรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ เป็นอัตราส่วน 1:2:1</li> <li>● มีการแบ่งอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบซึ่งกันและกันระหว่างครูกับนักเรียน (Shared Authority) ห้องเรียนแบบดั้งเดิมครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ครูมีอำนาจสูงสุดในการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ แต่สำหรับห้องเรียนที่มีการร่วมมือกันเรียนรู้ ครูและนักเรียนจะร่วมกันกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ กิจกรรมที่หลากหลายและวิธีการในการประเมินผลตามความสนใจของนักเรียน โดยยึดตามกรอบของหลักสูตรและบริบทของเรื่องที่เรียน</li> <li>● เป็นการเรียนรู้กลุ่มย่อยเป็นกระบวนการทางสังคม ซึ่งผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการทำงานร่วมกับผู้อื่น</li> </ul>

ตารางที่ 3.2 การสังเคราะห์กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอน	แนวคิด/ทฤษฎี/รูปแบบ		
	ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดีนส์ (Dienes's Theory of Mathematics Learning)	ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)	การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) / การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI)
<p>ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอปัญหา (Presentation)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● กฎความหลากหลายของการรับรู้ (The Perceptual Variability Principle) กฎนี้เสนอแนะว่าการเรียนรู้มีทัศนคติจะมีประสิทธิภาพดีเมื่อผู้เรียนมีโอกาสรับรู้มีทัศนคติเดียวกันหลายๆ รูปแบบผ่านบริบททางกายภาพ นั่นคือ การจัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทางมีทัศนคติเดียวกันนั้น จะช่วยในการได้มาซึ่งมีทัศนคติทางคณิตศาสตร์ (Mathematical concept) ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มนุษย์สร้างความรู้ผ่านกิจกรรมการไตร่ตรอง การสื่อสาร และการอภิปราย ซึ่งทำให้พวกเขาสร้างประสบการณ์ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ครูทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานเพื่อเชื่อมโยงความรู้ (Mediators) ครูจะต้องเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือนักเรียนในการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่ให้เข้ากับประสบการณ์เดิมของนักเรียนและสามารถขยายไปสู่ขอบเขตของการเรียนรู้ในบริบทอื่น ๆ</li> <li>● ครูช่วยให้นักเรียนเข้าใจถึงบทบาทของตนเองว่าจะต้องดำเนินการอย่างไรเมื่อเกิดปัญหาความสงสัย นอกจากนั้นครูยังสามารถช่วยแนะนำให้นักเรียนทราบว่าเรียนรู้ได้อย่างไร ซึ่งบทบาทนี้ของครูถือว่ามี ความสำคัญมากในกระบวนการร่วมมือกันเรียนรู้</li> </ul>
<p>ขั้นที่ 3 ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายคลึง (Isomorphic) กับโครงสร้างของมีทัศนคติที่ผู้เรียนจะได้เรียน</li> <li>● ขั้นที่ 3 เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีทัศนคติทางคณิตศาสตร์ที่จะเห็นได้ถึงการนำมีทัศนคติเหล่านั้นไปใช้ชีวิตประจำวัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง</li> <li>● ไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการอภิปรายกับผู้อื่น ผู้สอนมีหน้าที่จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสม ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทาย และช่วยเหลือให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้เอง</li> <li>● มนุษย์สร้างความรู้ผ่านกิจกรรมการไตร่ตรอง การสื่อสาร และการอภิปราย ซึ่งทำให้พวกเขาสร้างประสบการณ์ในการแก้ปัญหา</li> <li>● การไตร่ตรองกระตุ้นให้เกิดการจัดโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (cognitive restructuring)</li> </ul>	

ตารางที่ 3.2 การสังเคราะห์กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอน	แนวคิด/ทฤษฎี/รูปแบบ		
	ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดีนส์ (Dienes's Theory of Mathematics Learning)	ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)	การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) / การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI)
<p><b>ขั้นที่ 4</b> ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Sharing)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (The mathematical variability principle) กฎข้อนี้กล่าวอ้างว่า การอ้างอิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Generalization of mathematical concept ) หรือการนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นเปลี่ยนไปอย่างระบบ ในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น ๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก</li> <li>ผู้เรียนแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการแตกต่างกัน เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนโดยผู้สอนคอยช่วยเหลือให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ออกมาใช้</li> <li>มนุษย์สร้างความรู้ผ่านกิจกรรมการไตร่ตรอง การสื่อสาร และการอภิปราย ซึ่งทำให้พวกเขาสร้างประสบการณ์ในการแก้ปัญหา</li> <li>การปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน (peer interaction) ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีการจัดกลุ่มของนักเรียนแบบคละความสามารถ (Heterogeneous Grouping) ที่คณะประสพการณ์ ภูมิหลังของนักเรียนทั้งหมดเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะทำให้คุณภาพของการเรียนรู้สูงขึ้น สำหรับห้องเรียนที่ร่วมมือกันเรียนรู้ นักเรียนต้องมีการเรียนรู้จากบุคคลอื่น เพราะจะให้ความสำคัญกับแนวคิด ประสพการณ์และพื้นฐานความรู้ของนักเรียนทุกคน</li> <li>มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันระหว่างครูกับนักเรียน (Shared Knowledge)</li> <li>ลักษณะที่สำคัญ 5 ประการคือ ใช้การฟังพาดูอาศัยซึ่งกันและกัน ใช้ปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ใช้ความรับผิดชอบในตัวเองต่องานที่ได้รับมอบหมาย ใช้ทักษะทางสังคมและใช้ทักษะในกระบวนการกลุ่ม</li> </ul>

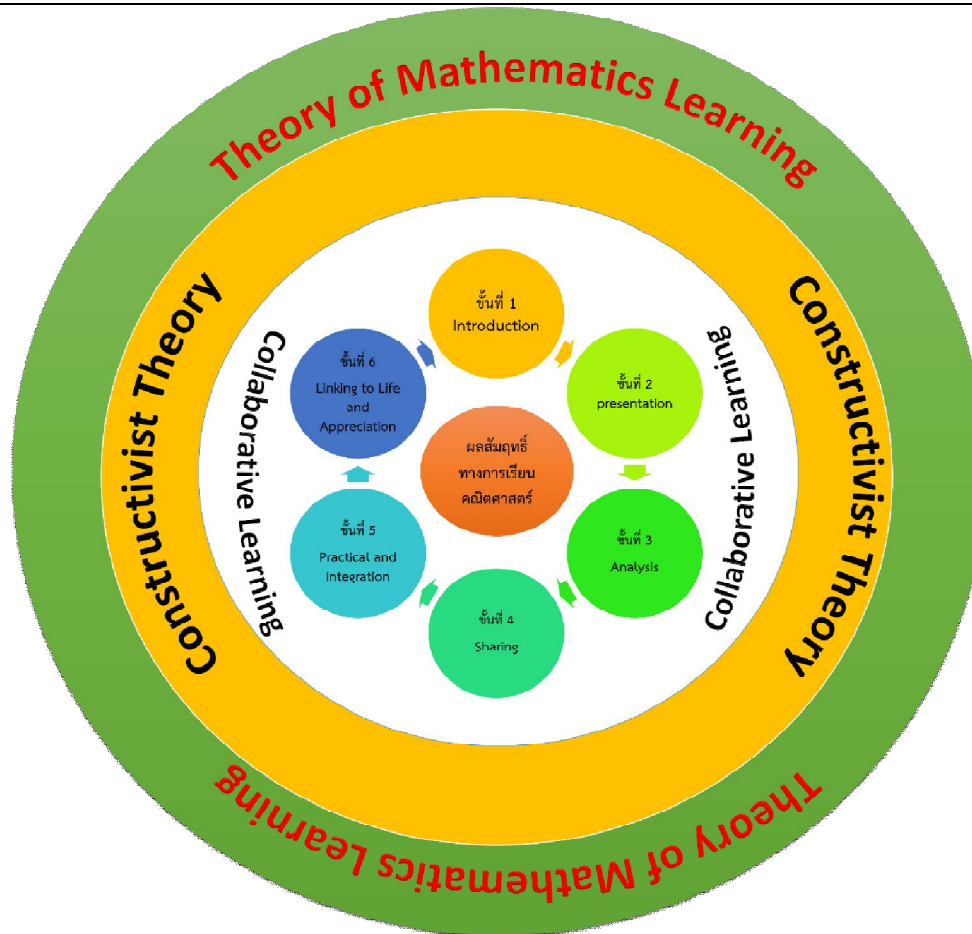
ตารางที่ 3.2 การสังเคราะห์กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอน	แนวคิด/ทฤษฎี/รูปแบบ		
	ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดีนส์ (Dienes's Theory of Mathematics Learning)	ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)	การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) / การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI)
ขั้นที่ 5 ขั้นฝึกทักษะและบูรณาการแนวคิด (Practical and Integration)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● กฎการสร้าง (The constructivism principle) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับความสร้างความรู้ว่าผู้เรียนควรได้พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคง และจากพื้นฐานที่มั่นคงเหล่านี้ จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทฤษฎีนี้เน้นว่าความรู้เป็นสิ่งที่ปลูกสร้างขึ้นโดยผู้เรียน ผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่</li> <li>● มนุษย์สร้างความรู้ผ่านกิจกรรมการไตร่ตรอง การสื่อสาร และการอภิปราย ซึ่งทำให้พวกเขาสร้างประสบการณ์ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	
ขั้นที่ 6 เชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวันและชื่นชมความสำเร็จ (Linking to Life and Appreciation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● กฎการสร้าง (The constructivism principle) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับความสร้างความรู้ว่าผู้เรียนควรได้พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้เพื่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคง และจากพื้นฐานที่มั่นคงเหล่านี้ จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มนุษย์สร้างความรู้ผ่านกิจกรรมการไตร่ตรอง การสื่อสาร และการอภิปราย ซึ่งทำให้พวกเขาสร้างประสบการณ์ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความร่วมมือกันของสมาชิกทุกคนภายในกลุ่ม และโอกาสประสบความสำเร็จที่เท่าเทียมเข้าไว้ด้วยเสมอ เพียงแต่การนำมาใช้ในแนวทางที่ต่างกัน</li> <li>● ลักษณะที่สำคัญ 5 ประการ คือ ใช้การฟังพาดูอาศัยซึ่งกันและกัน ใช้ปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ใช้ความรับผิดชอบในตัวเองต่องานที่ได้รับมอบหมาย ใช้ทักษะทางสังคม และใช้ทักษะในกระบวนการกลุ่ม</li> </ul>

ผลการพัฒนาได้รูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) มีรายละเอียดแสดงในภาพที่ 3.5

รูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model)

องค์ประกอบเชิงกระบวนการ การเรียนการสอน
“IPDSPIL Model” ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน
<p>ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมและนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)</p> <p>ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอปัญหา (Problem Presentation)</p> <p>ขั้นที่ 3 ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)</p> <p>ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Sharing)</p> <p>ขั้นที่ 5 ขั้นฝึกทักษะและ (Practical)</p> <p>ขั้นที่ 6 ขั้นบูรณาการแนวคิดและ เชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวันและชื่นชม ความสำเร็จ (Integration and Linking to Life)</p>



องค์ประกอบเชิงเงื่อนไข  
การนำรูปแบบไปใช้

ปัจจัยเอื้อต่อการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนการสอนมีกระบวนการที่  
กระตุ้นให้ผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาตลอด  
กระบวนการ เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมาย  
และประสบผลสำเร็จ ได้แก่ ความรับผิดชอบ  
ต่อตนเองและผู้อื่น ความกล้าในการตัดสินใจ  
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความกล้าใน  
การแสดงออก ความกระตือรือร้นในการเรียน  
การทำงานกับผู้อื่น การทำงานเป็นกลุ่ม  
และความสามารถในการแก้ปัญหา

ปัจจัยสนับสนุน

1. การจัดกลุ่มผู้เรียน ควรจัดเป็นกลุ่มย่อย  
ขนาด จำนวน 4 คน
2. การยืดหยุ่นเวลาในการจัดการเรียนการสอน  
ให้เหมาะสมกับกิจกรรม

ภาพที่ 3.5 IPDSPIL Model (ต่อ)

## องค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์

กฎของภาวะสมดุล (The Dynamic Principle) กล่าวว่า ความเข้าใจที่แท้จริงในคณิตศาสตร์ใหม่เป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 เป็นขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสบกับคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่น การที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่โดยการเล่นของเล่นชิ้นนั้น ชั้นที่ 2 เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายคลึง (Isomorphic) กับโครงสร้างของคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนจะได้เรียน และ ชั้นที่ 3 เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จะเห็นได้ถึงการนำคณิตศาสตร์เหล่านั้นไปใช้ชีวิตประจำวัน รวมไปถึงการจัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์เดียวกันนั้น จะช่วยในการได้มาซึ่งคณิตศาสตร์ (Mathematical concept) ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

กฎการสร้าง (The constructivism principle) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับความสร้างความรู้ว่าผู้เรียนควรได้พัฒนาคณิตศาสตร์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคง และจากพื้นฐานที่มั่นคงเหล่านี้ จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีกรอบแนวคิดที่สำคัญ ดังนี้ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการสร้างความรู้ใหม่ ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น ครูและเพื่อนมีส่วนช่วยในการสร้างความรู้ ครูมีบทบาทในการจัดบริบทการเรียนรู้ ตั้งคำถามท้าทายความสามารถ กระตุ้นสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือการสร้างความรู้ ผู้เรียนเป็นผู้กระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งการเพิ่มพลังการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนี้ ชั้นที่ 1 ความอยากรู้อยากเห็น (curiosity) และความขัดแย้ง (conflict) ชั้นที่ 2 การปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน (peer interaction) ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) ชั้นที่ 3 ความขัดแย้งทางปัญญานำมาซึ่งการไตร่ตรอง (reflection) ชั้นที่ 4 การไตร่ตรองกระตุ้นให้เกิดการจัดโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (cognitive restructuring) และชั้นที่ 5 ชั้นที่ 1 ถึง ชั้นที่ 4 เกิดเป็นวงจรโดยประสบการณ์ของผู้เรียนมีผลต่อการเกิดของวงจรและวงจรนี้เองที่ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมและสร้างพลัง (empowerment) การเรียนรู้ให้กับตนเอง

การแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมการสอนแบบพัฒนารายบุคคลที่ร่วมทำงานกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นนักเรียนที่เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน ผลการทดสอบของนักเรียนจะถูกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เป็นคะแนนสอบรายบุคคล และเป็นคะแนนค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ในการทดสอบนักเรียนต่างคนต่างทำ แต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ดังนั้นนักเรียนที่เรียนเก่งจะพยายามช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อน เพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้นและนักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะพยายามช่วยตนเองเพื่อไม่ให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำลง

## วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

1.2 นำรูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนารูปแบบและด้านการสอนคณิตศาสตร์ ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างของรูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) ซึ่งมีระดับมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องในประเด็นการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนในภาพรวม และองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนแต่ละองค์ประกอบ คือ องค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์ องค์ประกอบเชิงกระบวนการและองค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ การประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้ (มาเรียม นิลพันธ์, 2555: 179)

ระดับ 5 หมายถึง มีความสอดคล้องมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความสอดคล้องมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความสอดคล้องปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความสอดคล้องน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความสอดคล้องน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้าง ของรูปแบบการเรียนการสอน ผลการประเมินพิจารณาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความเหมาะสม/สอดคล้องในประเด็นการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนในภาพรวม และองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนแต่ละองค์ประกอบ คือ องค์ประกอบเชิงหลักการ วัตถุประสงค์ องค์ประกอบเชิงกระบวนการ และองค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาแปลความหมายตามเกณฑ์ ดังนี้ (มาเรียม นิลพันธ์, 2555: 179)

ค่าเฉลี่ยคะแนน 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยคะแนน 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องมาก

ค่าเฉลี่ยคะแนน 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องปานกลาง

ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องน้อย

ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องน้อยที่สุด

พิจารณาค่าความเหมาะสม/สอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ซึ่งแสดงว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างสามารถนำไปทดลองใช้ได้

1.3 นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสม/สอดคล้องในประเด็นการกำหนดองค์ประกอบรูปแบบการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ทุกรายการประเมินทั้งในประเด็นการกำหนดองค์ประกอบรูปแบบการเรียนการสอนอยู่ในภาพรวม การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 องค์ประกอบของรูปแบบแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์

สอดคล้องส่งเสริมซึ่งกันและกัน องค์ประกอบรูปแบบการเรียนการสอนแต่ละองค์ประกอบ คือ

- 1) องค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์ หลักการของรูปแบบมีความเหมาะสมสอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน สามารถใช้เป็นกรอบในการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน แสดงให้เห็นถึงจุดเน้นในการเรียนการสอน วัตถุประสงค์มีความเหมาะสม ชัดเจน สามารถแสดงถึงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดในตัวผู้เรียน หลักการและเหตุผลมีความสอดคล้องกัน
- 2) องค์ประกอบเชิงกระบวนการ กระบวนการเรียนการสอนมีขั้นตอนครบถ้วนเหมาะสมและสอดคล้องต่อเนื่องกัน ขั้นตอนการเรียนการสอนมีความเหมาะสม สามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเรียนการสอนมีความสอดคล้องกับหลักการและวัตถุประสงค์
- 3) องค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ปัจจัยที่เอื้อต่อการเรียนรู้ มีความเหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ปัจจัยสนับสนุนความเหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอน ค่าความเหมาะสมสอดคล้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.80 - 5.00 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ตั้งแต่ 0.00 - 0.45 ซึ่งแสดงว่ารูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้าง สามารถนำไปทดลองใช้ได้ นอกจากนี้แล้วผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขในเรื่องความชัดเจนของข้อความและภาษาที่ใช้เพิ่มเติมรายละเอียดในขั้นการนำเสนอเนื้อหา จัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้ชัดเจนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้

**2. พัฒนาเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอน ได้แก่ คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้** ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ตำราและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 สร้างคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 หน่วย ดังตัวอย่างของแผนการจัดการเรียนรู้ ทำคู่มือการใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) ในภาคผนวก ค

2.3 นำคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างของคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างของคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องของสาระสำคัญในคู่มือ รายละเอียดในคู่มือและแนวทางในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ ซึ่งสาระสำคัญในคู่มือ ประกอบด้วยแนวทางในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบการเรียนการสอน แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบของการเรียนการสอน ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล รวมทั้งรายละเอียดในคู่มือมีความชัดเจนเพียงพอที่จะทำให้ผู้ที่ต้องการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ องค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการเรียนการสอน ทราบถึงสิ่งที่ต้องศึกษา จัดเตรียมและใช้รูปแบบการเรียนการสอนนี้ในการดำเนินการเรียนการสอนอย่างราบรื่นและบรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย



ของรูปแบบการเรียนการสอน แนวทางในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้มีความชัดเจนเพียงพอ สำหรับการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุดกับผู้เรียน และใช้แบบประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องของสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน รูปแบบการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล การวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างของคู่มือ การใช้รูปแบบการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการประเมินพิจารณาจากค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความเหมาะสมสอดคล้องของสาระสำคัญในคู่มือ รายละเอียดในคู่มือและแนวทางในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ สาระสำคัญในแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน รูปแบบการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผลตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาแปลความหมายตามเกณฑ์ โดยใช้เกณฑ์ การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ และการแปลความหมายเช่นเดียวกันกับการประเมินความเหมาะสม สอดคล้องเชิงโครงสร้างของรูปแบบการเรียนการสอน

2.4 นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความเหมาะสม/สอดคล้องตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสม/ สอดคล้องของสาระสำคัญในคู่มือ รายละเอียดในคู่มือและแนวทางในการนำรูปแบบการเรียนการสอน ไปใช้อยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการประเมินค่าความเหมาะสม/สอดคล้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.80 - 5.00 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตั้งแต่ 0.00-0.45 ซึ่งแสดงว่าคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสม/สอดคล้อง สามารถนำไปทดลองใช้ได้ นอกจากนี้แล้วผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขในเรื่อง ความชัดเจนของข้อความและภาษาที่ใช้ เพิ่มเติมรายละเอียดในขั้นการนำเสนอเนื้อหา จัดประสบการณ์ การเรียนรู้ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้ และได้ค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสม/ สอดคล้องของสาระสำคัญในแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน รูปแบบการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนและการประเมินผล อยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการประเมิน ค่าความเหมาะสม/สอดคล้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.80-5.00 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตั้งแต่ 0.00-0.45 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม/สอดคล้อง สามารถนำไปทดลองใช้ได้ (รายละเอียดใน ภาคผนวก ข)

2.5 นำรูปแบบการเรียนการสอนและเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอน ได้แก่ คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผ่านการหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุง แก้ไขแล้วไปหาประสิทธิภาพ ( $E_1 / E_2$ ) โดยการทดลองภาคสนาม (Field Tryout) ประเมิน ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลผลิต ( $E_2$ ) ใช้เกณฑ์ 80/80 ทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 21 คนโดยภาพรวมได้ค่าประสิทธิภาพของรูปแบบ การเรียนการสอนเท่ากับ 81.75/80.32 (รายละเอียดแสดงใน ภาคผนวก ข)

จากขั้นตอนการพัฒนาการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สรุปลักษณะที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

3. พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) จำนวน 2 ฉบับ คือ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

### 3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย วิธีดำเนินการ

3.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3.1.2 วิเคราะห์สาระสำคัญ เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 30 ข้อ
- 3.1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)
- 3.1.5 นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนี IOC ได้ตั้งแต่ 0.67-1.00 ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม/สอดคล้องสามารถนำไปทดลองใช้ได้
- 3.1.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนรายวิชานี้มาแล้ว โดยเลือกมาอย่างเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 30 คน เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อไป
- 3.1.7 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้ (Tryout) มาวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อหาดัชนีค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและวิเคราะห์หาคุณภาพด้านความเชื่อมั่น ได้ค่าความยาก ตั้งแต่ 0.26-0.76 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21-0.71 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.88

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สรุปได้ดัง ภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

### 3.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ใช้ประเมินความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการดำเนิน

การเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) ประกอบด้วย ความคิดเห็นในด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและพฤติกรรม จิตตนิสัย โดยกำหนดระดับความคิดเห็นดังนี้

- 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

การแปลความหมายของคะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน กำหนดเกณฑ์ ดังในตารางที่ 3.3

คะแนนความคิดเห็น ของนักเรียนที่มีต่อการใช้ รูปแบบการเรียนการสอน	ความหมาย
4.50 – 5.00	ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้รูปแบบ ฯ อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด
3.50 – 4.49	ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้รูปแบบ ฯ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก
2.50 – 3.49	ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้รูปแบบ ฯ อยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
1.50 – 2.49	ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้รูปแบบ ฯ อยู่ในระดับเห็นด้วยน้อย
1.00 – 1.49	ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้รูปแบบ ฯ อยู่ในระดับเห็นด้วยน้อยที่สุด

### วิธีดำเนินการ

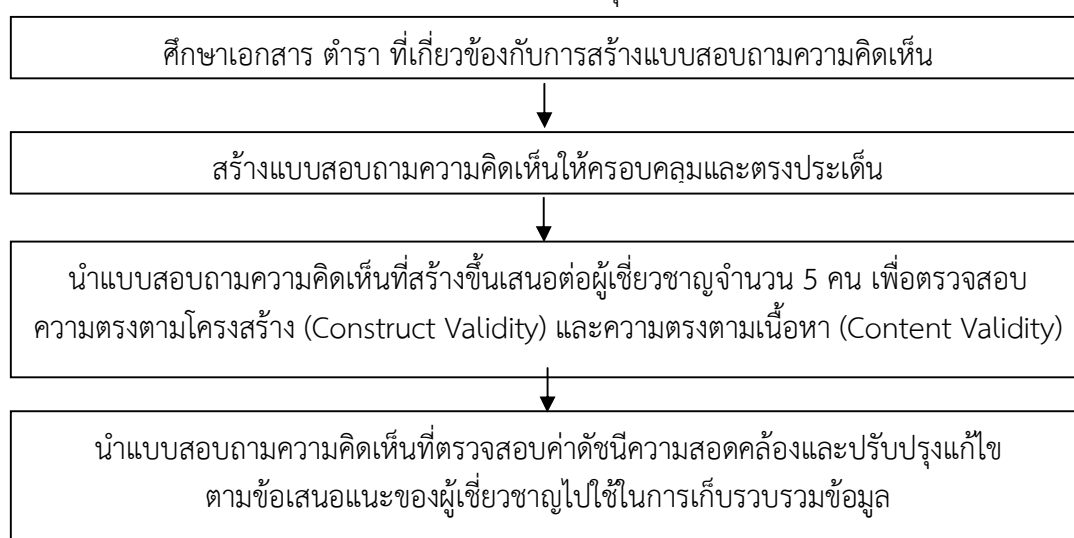
1. ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น
2. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นให้ครอบคลุมและตรงประเด็น
3. นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) และความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างของแบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ในข้อความที่ประเมิน กับองค์ประกอบด้านกระบวนการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนและพฤติกรรม จิตตนิสัย การวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างของแบบสอบถามความคิดเห็น ผลการประเมินพิจารณาจากค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสม/ความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ในข้อความที่ประเมินกับองค์ประกอบด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาแปลความหมายตามเกณฑ์ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญและการแปลความหมายเช่นเดียวกันกับการประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างของรูปแบบการเรียนการสอน

4. นำข้อมูลที่รวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสม/สอดคล้องตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสม/สอดคล้องตั้งแต่ 4.80 – 5.00 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตั้งแต่ 0.00 – 0.45 ซึ่งแสดงว่าแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสม/สอดคล้อง สามารถนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลได้ นอกจากนี้แล้วผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขภาษาที่ใช้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้

5. นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อไป

6. นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้ (Tryout) มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ได้ค่าอำนาจจำแนก (t) ระหว่าง 2.32\*\* - 4.34\*\* และได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.778

จากขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นสรุปได้ดังภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

จากขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D<sub>1</sub>) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D&D) ผู้วิจัยพัฒนาและหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอน สรุปได้ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D<sub>1</sub>)  
เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D & D) : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพ  
ของรูปแบบการเรียนการสอน

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล/ กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย	การวิเคราะห์ ข้อมูล/ สถิติที่ใช้	ผลที่ได้รับ
1. เพื่อพัฒนารูปแบบ การสอนตามแนวคิด การสร้างองค์ความรู้ตาม แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1					
1.1 สังเคราะห์รูปแบบการ เรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ ส่งเสริมความสามารถในการ คิดขั้นสูงและจิตตนิสัย ของนักเรียน	วิเคราะห์เอกสาร	เอกสารข้อมูล พื้นฐานที่ได้ วิเคราะห์ใน ขั้นตอนที่ 1	แบบวิเคราะห์ เอกสาร	การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)	โครงร่างรูปแบบการ สอนตามแนวคิดการ สร้างองค์ความรู้ตาม แนวทฤษฎีคอนสตรัค ติวิสต์ เพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน กลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1
1.2 ตรวจสอบคุณภาพ เพื่อยืนยันความเหมาะสม ของรูปแบบการเรียนการสอน	ตรวจสอบความตรง ตามโครงสร้าง (Content Validity) และความตรงตาม เนื้อหา (Content Validity)	ผู้เชี่ยวชาญด้าน การพัฒนารูปแบบ และด้านการสอน คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน	แบบประเมินความ เหมาะสม/ สอดคล้องเชิง โครงสร้างซึ่งมี ลักษณะเป็นมาตรา ส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ	หาค่าเฉลี่ยโดยใช้ เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานไม่เกิน 1.00 ข้อเสนอแนะ นำมาวิเคราะห์ เนื้อหา	รูปแบบการเรียน การสอน (โครงร่าง) ผ่านการตรวจสอบ จากผู้เชี่ยวชาญ
1.3 ตรวจสอบประสิทธิภาพ ของรูปแบบการเรียน การสอน	ทดลองใช้ (Tryout)	นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 21 คน	รูปแบบการเรียน การสอน คู่มือการ ใช้รูปแบบการเรียน การสอนแผนการ จัดการเรียนรู้	ค่า E1/E2 ตามเกณฑ์ 80/80	รูปแบบการเรียน การสอน (โครงร่าง) ผ่านการตรวจสอบหา ประสิทธิภาพ

ตารางที่ 3.4 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D<sub>1</sub>) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D & D) : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน (ต่อ)

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล/ กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย	การวิเคราะห์ ข้อมูล/ สถิติที่ใช้	ผลที่ได้รับ
2. เพื่อพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 2.1 ศึกษาเอกสาร ตำราเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี หลักการ ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียน	วิเคราะห์เอกสาร	เอกสาร ตำราเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี หลักการในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียน	แบบวิเคราะห์เอกสาร	การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)	ข้อมูล แนวคิด ทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวข้องและลักษณะ/ประเภทของเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียน
2.2 พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	สร้างเครื่องมือ	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	แบบวิเคราะห์เอกสาร	การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน
2.3 ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)	ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)	ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน	แบบประเมินความเหมาะสม/ความสอดคล้องเชิงโครงสร้างซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ	หาค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ส่วนที่เป็นข้อเสนอแนะนำมาวิเคราะห์เนื้อหา	เครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ
2.4 ตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	ทดลองใช้ (Tryout)	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนรายวิชานี้มาแล้ว 30 คน	แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน	ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น	เครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบหาประสิทธิภาพ

ตารางที่ 3.4 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D<sub>1</sub>) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D & D) : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน (ต่อ)

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล/ กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย	การวิเคราะห์ ข้อมูล/ สถิติที่ใช้	ผลที่ได้รับ
2.3 ตรวจสอบ ความตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความตรงตาม โครงสร้าง (Construct Validity)	ตรวจสอบ ความตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความตรงตาม โครงสร้าง (Construct Validity)	ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน	แบบประเมิน ความเหมาะสม/ ความสอดคล้องเชิง โครงสร้างซึ่งมี ลักษณะเป็นมาตรา ส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ	หาค่าเฉลี่ยโดยใช้ เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานไม่เกิน 1.00 ส่วนที่เป็น ข้อเสนอแนะนำมา วิเคราะห์เนื้อหา	เครื่องมือที่ผ่านการ ตรวจสอบคุณภาพ จากผู้เชี่ยวชาญ
2.4 ตรวจสอบ ประสิทธิภาพของ แบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์	ทดลองใช้ (Tryout)	นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 การศึกษา 2558ซึ่ง เป็นนักเรียนที่เรียน รายวิชานี้มาแล้ว 30 คน	แบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียน	ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น	เครื่องมือที่ผ่าน การตรวจสอบหา ประสิทธิภาพ
2.5 ตรวจสอบ ประสิทธิภาพของ แบบสอบถามความ คิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อการใช้รูปแบบ การเรียนการสอน	ทดลองใช้(Tryout)	นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน	แบบสอบถามความ คิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อการใช้ รูปแบบการเรียน การสอน		เครื่องมือที่ผ่าน การตรวจสอบหา ประสิทธิภาพ

**ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R<sub>2</sub>) เป็นการนำไปใช้ (Implementation : I) : การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน**

ผู้วิจัยนำแนวคิด ADDIE Model ซึ่งมีการปรับปรุงจากแนวคิดเดิมของ University of Florida ที่ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนให้มีความเป็นระบบ เกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน (Kruse,2009: 1) ในขั้นการนำไปใช้ (Implementation) ร่วมกับแนวคิดการวิจัยและพัฒนา (Research and development) ในขั้นการวิจัย (Research : R<sub>2</sub>) ในขั้นนี้ผู้วิจัยนำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้กระบวนการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methodology) การผสมผสานข้อมูลใช้รูปแบบการวิจัยแบบ Embedded (The Embedded Design) วิธีการเชิงปริมาณเป็นวิธีหลักและวิธีเชิงคุณภาพเป็นวิธีรอง (Creswell and Plano Clark, 2007: 67) ร่วมกับการใช้รูปแบบการวิจัย Pre - Experimental Design โดยประยุกต์ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (The one group Pretest – Posttest Design) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2555: 144)



## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิผลการใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

## กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเมืองเดช จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียน จำนวน 16 คนดำเนินการทดลองกับกลุ่มเป้าหมายในช่วงเดือน พฤษภาคม ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2560 ใช้เวลาทดลอง 1 ภาคเรียน

## แบบแผนการทดลอง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยประยุกต์ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (The One-Group Pretest-Posttest Design) (มาเรียนนิลพันธุ์, 2555: 144) ดังนี้

แบบแผนการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอน

	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>					
O <sub>1</sub>	หมายถึงการทดสอบก่อนการเรียน							
X	การเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์							
O <sub>2</sub>	หมายถึงการทดสอบหลังเรียน							
แบบแผนการทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนในช่วงเวลาระหว่างเรียน								
	X	O	X	O	X	O	X	O
X	หมายถึง การเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1							
O	หมายถึง การทดสอบระหว่างการเรียน							

## วิธีดำเนินการ

หลังจากการดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนพัฒนาเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอนและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

### 1. การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมา มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ชี้แจงรายละเอียดการใช้รูปแบบการเรียนการสอน หลักการเหตุผลและประโยชน์ให้ผู้เรียนทราบและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนวิธีการเรียนการวัดประเมินผลและกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ เพื่อให้ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน

#### 1.2 ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน

#### 1.3 ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแผนที่กำหนด

2. ทดสอบระหว่างเรียน เพื่อการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียน 4 ระยะ
3. ทดสอบหลังเรียน เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเสร็จสิ้น

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. เครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้
3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูงและจิตนิสัยของนักเรียน จำนวน 2 ฉบับ ดังนี้

3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน

จากขั้นตอนการพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนในขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R<sub>2</sub>) เป็นการนำไปใช้ (Implementation : I) ผู้วิจัยนำรูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) ไปทดลองใช้ สรุปได้ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นที่ 3 การวิจัย (Research : R<sub>2</sub>) เป็นการนำไปใช้ (Implementation: I) : การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล/กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล/สถิติที่ใช้	ผลที่ได้รับ
เพื่อทดลองใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้วิจัยได้ชี้แจงรายละเอียดการใช้รูปแบบการเรียนการสอน หลักการเหตุผลและประโยชน์ให้กับผู้เรียนทราบและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอน วิธีการเรียน การวัดประเมินผล และกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติเพื่อให้ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเกิดประโยชน์สูงสุด</li> <li>2. ทดสอบก่อนเรียน</li> <li>3. ดำเนินการทดลองด้วยรูปแบบการเรียนการสอน</li> <li>4. ทดสอบระหว่างเรียน</li> <li>5. ทดสอบหลังเรียน</li> </ol>	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวนนักเรียน 16 คน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รูปแบบการเรียนการสอน</li> <li>- คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน</li> <li>- แผนการจัดการเรียนรู้</li> <li>- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์</li> </ul>		ได้รูปแบบการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการนำไปใช้จริง

## ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development :D<sub>2</sub>) เป็นการประเมินผล (Evaluation : E) การประเมินและปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน

ผู้วิจัยใช้แนวคิดการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ในขั้นของการพัฒนา (Development : D<sub>2</sub>) และแนวคิดการประเมินผลตามแบบจำลองการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE Model ซึ่งมีการปรับปรุงจากแนวคิดเดิมของ University of Florida ที่ดำเนินการลำดับขั้นตอนให้มีความเป็นระบบ เกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน (Kruse, 2009:1) ร่วมกับแนวคิดแบบจำลองการออกแบบการเรียนการสอนเชิงระบบของ ดิกเกอร์ แครเรย์ และแครเรย์ (Dick, Carey and Carey, 2005: 1-8) และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของจอยซ์ และเวลล์ (Joyce and Weil, 2009: 9) การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนนี้เป็นการนำผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นในขั้นตอนที่ 3 โดยผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลของรูปแบบ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model) ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งจะนำไปใช้ต่อไป

### วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอน แล้วนำข้อมูลมาพิจารณาปรับปรุงรายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

### วิธีดำเนินการ

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน
2. ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน
3. ปรับปรุงรายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model)

### การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในขั้นตอนนี้ ประกอบด้วย

1. วิเคราะห์องค์ประกอบและกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดวิธีการเชิงระบบและประมวลสรุปข้อมูลด้วยวิธีการบรรยายเชิงพรรณนา

2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

3. วิเคราะห์ผลด้านความความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงและจิตตนิสัยโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากขั้นตอนการพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนในขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development : D<sub>2</sub>) ซึ่งเป็นการประเมินผล (Evaluation : E) และปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน สรุปได้ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development : D<sub>2</sub>) เป็นการประเมินผล (Evaluation : E) และปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล/ กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย	การวิเคราะห์ ข้อมูล/ สถิติที่ใช้	ผลที่ได้รับ
1. เพื่อศึกษาประสิทธิผล ของรูปแบบการสอน ตามแนวคิดการสร้าง องค์ความรู้ตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1  1.1 เปรียบเทียบความ สามารถในการคิดขั้นสูง ของนักเรียน ก่อนและ หลังการใช้รูปแบบ การเรียนการสอน คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริม ความสามารถในการคิด ขั้นสูงและจิตตนิสัย	ทดสอบ	นักเรียนชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 1	แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D) t-test dependent และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)	ผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อน และหลังการใช้ รูปแบบการเรียนการ สอนคณิตศาสตร์
2. เพื่อสอบถามความ คิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ การใช้รูปแบบการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ฯ	นักเรียนตอบ แบบสอบถาม	นักเรียน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1	แบบสอบถาม ความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เนื้อหา	ข้อมูลแสดงความ คิดเห็นของนักเรียนที่ มีต่อการใช้รูปแบบ การเรียนการสอนฯ

ตารางที่ 3.6 สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development : D<sub>2</sub>) เป็นการประเมินผล (Evaluation : E) และปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน (ต่อ)

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล/ กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือที่ใช้ใน การวิจัย	การวิเคราะห์ ข้อมูล/ สถิติที่ใช้	ผลที่ได้รับ
3. เพื่อปรับปรุงรูปแบบ การเรียนการสอน คณิตศาสตร์ฯ	พิจารณาตรวจสอบ โดยละเอียดทุก องค์ประกอบของ รูปแบบการเรียน การสอนแล้ว ปรับปรุง รายละเอียดของ รูปแบบการสอน ตามแนวคิดการ สร้างองค์ความรู้ ตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน กลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model)	รูปแบบการสอน ตามแนวคิดการ สร้างองค์ความรู้ ตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน กลุ่มสาระการ เรียนรู้ คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 (IPDSPIL Model)	- แบบทดสอบ - แบบสอบถาม ความคิดเห็นของ นักเรียนที่มีต่อการ ใช้รูปแบบการเรียน การสอน	การวิเคราะห์ค่าที่	รูปแบบการสอน ตามแนวคิดการ สร้างองค์ความรู้ ตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน กลุ่ม สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 (IPDSPIL Model)