

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงคุณภาพเรื่องการพัฒนาทักษะการจัดเรียนรู้และประเมินผลการจัดการศึกษาแบบสะเต็มของครูระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีวัตถุประสงค์การวิจัย (1) เพื่อสังเคราะห์แนวปฏิบัติที่ดีที่ได้จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาและวิธีการประเมินผลของต่างประเทศ แบบปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาและวิธีการประเมินผลของประเทศไทย และแนวทางการสอนความสามารถในการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ (2) เพื่อศึกษาผลการใช้แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้และวิธีการประเมินผลที่ได้จากการสังเคราะห์กับครูผู้สอนและนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ (3) เพื่อประเมินความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักเรียนที่มีต่อแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มและการประเมินผลที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยกำหนดระเบียบวิธีวิจัยในด้านต่าง ๆ ในแต่ละประเด็นดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

1. โรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานครจำนวน 50 เขตรวม 437 โรงเรียน โดยมีผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ให้ข้อมูล ดังนี้ (1) ครูระดับ คศ.1- คศ. 3 ที่ปฏิบัติหน้าที่การสอนและมีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้อย่างน้อย 2 ปีขึ้นไป จำนวน 11,792 คน และ (2) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2560 เป็นผู้ร่วมปฏิบัติการในการวิจัยจำนวน 34,225 คน (สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร, 2560: ออนไลน์)

2. ครูผู้ประสานงานศูนย์สะเต็มภาค และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่มีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของศูนย์สะเต็มภาคหรือกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษาของภาค จำนวน 13 ศูนย์ 12 จังหวัด

และครูผู้สอนสะเต็มศึกษาจากโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี ซึ่งเป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคจำนวน 1 แห่ง

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

1. โรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานครจำนวน 209 โรงเรียนที่คำนวณโดยใช้สูตรของทาโรยามาเน่ และใช้การสุ่มแบบชั้นภูมิตามสัดส่วนขนาดของโรงเรียน โดยมีผู้ที่เกี่ยวข้องและให้ข้อมูล ได้แก่ (1) ครูระดับ คศ.1 - คศ. 3 ที่ปฏิบัติหน้าที่การสอนและมีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การงานอาชีพ และเทคโนโลยีอย่างน้อย 2 ปีขึ้นไป จำนวน 200 คน และ (2) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2560 เป็นผู้ร่วมปฏิบัติการในการวิจัยจำนวน 400 คน

2. ครูผู้ประสานงานศูนย์สะเต็มภาค และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่มีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของศูนย์สะเต็มภาคหรือกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา จำนวน 8 ศูนย์ 9 จังหวัด และครูผู้สอนสะเต็มศึกษาจากโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี ซึ่งเป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคจำนวน 1 แห่ง โดยมีผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 42 คน ประกอบด้วย ครูผู้ประสานงานศูนย์สะเต็มภาคจำนวน 8 คน และครูผู้สอนฯ จำนวน 34 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดและประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา

2. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปสร้างเครื่องมือในการวิจัยได้แก่แบบสัมภาษณ์แบบบันทึกการสนทนากลุ่มและการระดมสมองแบบสอบถามความคิดเห็นแบบบันทึกผลการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้แบบรายงานผลการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำพร้อมทั้งหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (I-CVI) และดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (S-CVI) สำหรับเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อคำถามรายข้อและทั้งฉบับที่จะใช้ในงานวิจัยนี้จะต้องมีค่า I-CVI เท่ากับ 0.9-1.00 และ S-CVI = .90 หรือ 1.00 (Lynn, 1986: 382-385; Aljojo et al., 2009: 717)

### ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยมีการเตรียมการล่วงหน้าก่อนเข้าสู่กระบวนการการทำวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยประสานกับครูผู้สอนจากกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษาผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอนด้านการวัดและประเมินผลด้านวิจัยและการจัดการเรียนรู้เพื่อชี้แจงแนวทางการดำเนินงานในการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. นัดหมายวันเวลาในการจัดกิจกรรมเพื่อจัดทำารูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

3. ดำเนินการวิจัยโดยแบ่งเป็น 4 ระยะคือ ระยะที่ 1 การวิจัยเอกสารและวิจัยภาคสนาม (R1) ระยะที่ 2 การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (D1) ระยะที่ 3 การศึกษาผลการนำารูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาไปทดลองใช้ (R2) และระยะที่ 4 การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่เหมาะสมกับนักเรียน (D2) โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการดังตารางที่ 3.1 ต่อไปนี้

**ตารางที่ 3.1** การดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้าน การคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การดำเนินการวิจัย	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	ผลผลิต
ระยะที่ 1 R1: การวิจัยเอกสารและวิจัยภาคสนาม (สัมภาษณ์ สันทนาการกลุ่ม สอบถาม)	ผู้วิจัยครูผู้สอนจาก เครือข่ายสะเต็ม ศึกษาผู้เชี่ยวชาญ/ ผู้ทรงคุณวุฒิด้าน หลักสูตรและการ สอนด้านการวัด และประเมินผล	1. วิเคราะห์วิจัยเอกสาร และศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ การจัดการเรียนรู้สะเต็ม ศึกษา 2. ศึกษาองค์ประกอบ วิธีการจัดการเรียนรู้และ แนวทางการวัดและ ประเมินผลตามรูปแบบ สะเต็มศึกษา (สัมภาษณ์ สันทนาการกลุ่ม สอบถามจากครูผู้สอน	-แบบบันทึก และสรุปโดยใช้ การวิเคราะห์ เนื้อหา -การสนทนา กลุ่มการระดม สมองและ สุนทรีย์สนทนา - แบบสอบถาม ความคิดเห็น/ แบบสัมภาษณ์	-องค์ประกอบ ที่เกี่ยวข้องกับ แนวคิด หลักการและ วิธีการเกี่ยวกับ การจัดการ เรียนรู้และแนว ทิศทางการวัดและ ประเมินผลเพื่อ พัฒนาแนว ปฏิบัติที่ดีใน

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

การดำเนินการวิจัย	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	ผลผลิต
ระยะที่ 1 R1: (ต่อ)		จากกลุ่มโรงเรียน เครือข่ายสะสมเต็มศึกษา) 3. วิเคราะห์สิ่งที่สังคม และประเทศคาดหวังทั้ง ที่เป็นระดับนโยบาย ระดับการจัดการศึกษา รวมถึงสภาพปัญหาของ ผู้เรียน 4. กำหนดเป้าหมายและ ผลลัพธ์ที่จะดำเนินการ จัดทำร่างรูปแบบการ จัดการเรียนรู้สะสมเต็ม ศึกษา 5. สร้างเครื่องมือในการ วิจัยตรวจสอบความ เที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดย ผู้เชี่ยวชาญ5 ท่านพร้อม ปรับปรุงตามคำแนะนำ	-แบบบันทึก วิธีการจัดการ เรียนรู้และแนว ทางการวัดและ ประเมินผลตาม รูปแบบสะสมเต็ม ศึกษา	การจัดการ เรียนรู้แบบ สะสมเต็มศึกษา
ระยะที่ 2 D1: การสร้าง ร่างรูปแบบ การจัดการ เรียนรู้เพื่อ พัฒนา ความสามารถ ด้าน: ออกแบบและ พัฒนา	ผู้วิจัย ผู้เชี่ยวชาญ/ ผู้ทรงคุณวุฒิด้าน หลักสูตรและการ สอนด้านการวัด และประเมินผล ด้านวิจัยและ พัฒนาหลักสูตร	1. ออกแบบและจัดทำ ร่างแนวปฏิบัติที่ดีในการ จัดการเรียนรู้สะสมเต็ม ศึกษา 2. ตรวจสอบความ เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของร่าง แนวปฏิบัติที่ดีในการ จัดการเรียนรู้ฯโดย ผู้เชี่ยวชาญ/	- แบบรายงาน การออกแบบ แนวปฏิบัติที่ดี ในการจัดการ เรียนรู้สะสมเต็ม ศึกษา - แบบ ตรวจสอบ คุณภาพของ ร่างแนวปฏิบัติ	-ร่างแนวปฏิบัติ ที่ดีในการ จัดการเรียนรู้ฯ ที่มีความ เที่ยงตรงเชิง เนื้อหา

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

การดำเนินการวิจัย	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	ผลผลิต
ระยะที่ 2 D1: (ต่อ)		ผู้ทรงคุณวุฒิ 17 ท่าน (ใช้เทคนิคเดลฟาย) 3. ปรับปรุงร่างแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ฯ (ค่ามัธยฐานตั้งแต่ 3.5 และพิสัยควอไทล์น้อยกว่า 1.5)	ที่ดีในการจัดการเรียนรู้ฯ - การสัมภาษณ์ การสนทนา กลุ่มและประชุมกลุ่มย่อย	
ระยะที่ 3 R2: การศึกษาผล การนำ รูปแบบการ จัดการเรียนรู้ ไปทดลองใช้	ผู้วิจัย	1. ผู้วิจัยนำร่างแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ฯ ไปทดลองใช้กับกลุ่มโรงเรียนสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานครและหาประสิทธิภาพของแบบปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ฯ และศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักเรียน 2. จัดสนทนากลุ่มประชุมกลุ่มย่อยสนทนาระหว่างผู้วิจัยและครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อสรุปการใช้แบบปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ฯ 3. ประเมินผลแบบปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ฯ ที่ได้จากการทดลองใช้	-แบบ ประเมินผลการ ใช้ร่างรูปแบบ การจัดการ เรียนรู้ฯ	-รายงานผล การประเมิน ประสิทธิภาพ การใช้ร่างแนว ปฏิบัติที่ดีใน การจัดการ เรียนรู้ฯ และ ความคิดเห็น ของครูผู้สอน และนักเรียน

## ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

การดำเนินการวิจัย	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	ผลผลิต
ระยะที่ 4 D2: การปรับปรุงแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม	ผู้วิจัย	1. เติมเต็มรายละเอียดของข้อมูลป้อนกลับที่ได้จากการทดลองใช้แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ 2. จัดทำแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม 3. เผยแพร่ผลงานกับสถานศึกษาที่จัดการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและแห่งอื่นๆที่เกี่ยวข้อง	-แบบตรวจสอบความสมบูรณ์ของแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ -แบบประเมินแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้	แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มที่เหมาะสม

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยประสานกับครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจากกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอนด้านการวัดและประเมินผล การจัดการเรียนรู้รวมจำนวน 17 คน เพื่อร่วมประชุมสนทนากลุ่ม รวมถึงการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศในการจัดทำรูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหารวบรวมข้อมูลที่ได้จากกิจกรรมในข้อ 1 เพื่อออกแบบร่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการผสมผสานซึ่งเป็นการเชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านจากชาติตะวันตกกับบริบทการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของครูผู้สอนจากกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษารวมถึงแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญผู้ทรงคุณวุฒิและที่ปรึกษาโครงการวิจัย
3. นำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เสนอครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจากกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา/ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิรวมจำนวน 17 ท่าน เพื่อประเมินและวิพากษ์ในรอบที่ 1 รอบที่ 2 รอบที่ 3 และ/หรือรอบที่ 4 จนกว่าเกิดความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ/

ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 17 ท่านโดยพิจารณาจากค่ามัธยฐานที่มีค่าตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไปและมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ มีค่าน้อยกว่า 1.5

4. ผู้วิจัยนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ไปทดลองใช้กับโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานครพร้อมเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ และประเมินความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น

5. ผู้วิจัยปรับปรุงเพิ่มเติมข้อมูลของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ สะเต็มศึกษาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้ดำเนินการทดลองใช้และดำเนินการจัดทำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ที่เหมาะสมเพื่อเผยแพร่ให้กับหน่วยงานทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยใช้แนวคิด Content validity index (CVI) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผลด้านหลักสูตรและการสอนและด้านวิจัยรวมจำนวน 5 ท่านเป็นผู้ประเมิน

2. การวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการสัมภาษณ์สนทนากลุ่มและการระดมสมองและจากการสนทนากลุ่มเพื่อพัฒนาร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ สะเต็มศึกษาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

3. ใช้เทคนิคเดลฟายโดยการนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านเสนอครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจากกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา/ผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ/ครูผู้สอนรวมจำนวน 17 ท่านเพื่อประเมินและวิพากษ์ในรอบที่ 1 รอบที่ 2 รอบที่ 3 และ/หรือรอบที่ 4 จนกว่าเกิดความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 17 ท่าน โดยพิจารณาจากค่ามัธยฐานที่มีค่าตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป และมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์มีค่าน้อยกว่า 1.5

4. วิเคราะห์ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นประกอบด้วย

4.1 ใช้การหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนเพื่อนำผลที่ได้ไปหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ

4.2 ใช้การหาความถี่ร้อยละในการศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ที่พัฒนาขึ้น