

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการศึกษานหกรณี (Multiple Case Study Design) (Greene and David, 1981) โดยศึกษาในสนามวิจัย 4 โรงเรียน ซึ่งมีความแปรปรวนของลักษณะของโรงเรียนและครูวิทยาศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้น การเก็บข้อมูลแนวคิด ใช้วิธีการสังเกตสภาพโรงเรียนและชั้นเรียน การสัมภาษณ์ผู้บริหารและครูวิทยาศาสตร์ การสอบถามและวัดความสามารถของนักเรียน การสังเกตอย่างมีส่วนร่วมและรวบรวมหลักฐานต่าง ๆ จากเอกสารการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เวลา 4 เดือน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์สามเส้า (Triangulation) เพื่อวิเคราะห์ความตรงของข้อมูล ตัวแปรหลักที่ศึกษาได้แก่ รูปแบบและเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ และความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียน รายละเอียดในการดำเนินการวิจัย มีดังนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ

1. ผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร
2. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร

ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. เลือกสนามวิจัย โดยดำเนินการดังนี้

1.1 สืบจากรายชื่อโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เป็นโรงเรียนดีเด่นด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งประเมินโดยคณะกรรมการของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และรายชื่อโรงเรียนที่มีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ซึ่งประเมินโดยคณะกรรมการของสาขาครูวิทยาศาสตร์ สหคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

1.2 ศึกษาสำรวจนโยบายของโรงเรียนที่มีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น โดยพิจารณาตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

ในการตัดสินใจว่า โรงเรียนมีนโยบายเน้นการส่งเสริม หรือสนับสนุน การแสวงหาความรู้ของนักเรียน หรือไม่มีนโยบายเน้นการส่งเสริม หรือสนับสนุนการแสวงหาความรู้ของนักเรียน ขึ้นกับลักษณะการจัดการของโรงเรียน หรือหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ ที่สนับสนุนด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาจากกิจกรรมของโรงเรียน 3 ด้าน ดังนี้

- 1) การจัดการเพื่อส่งเสริม หรือสนับสนุนด้านอาคารสถานที่ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ
- 2) การจัดการเพื่อส่งเสริม หรือสนับสนุนกิจกรรมพิเศษที่สอดคล้อง หรือส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- 3) การจัดการเพื่อส่งเสริม หรือสนับสนุนให้ครูวิทยาศาสตร์มีความรู้และทักษะในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในการพิจารณาว่าโรงเรียนมีการจัดการเพื่อส่งเสริมหรือสนับสนุนด้านอาคารสถานที่ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ หรือไม่ พิจารณาว่ามีกิจกรรมต่อไปนี้ปรากฏหรือไม่ แล้วคิดคะแนนดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนนการจัดห้องเรียนวิทยาศาสตร์และการจัดการด้าน  
อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของโรงเรียน

การจัดห้องเรียน วิทยาศาสตร์	การจัดการด้านอุปกรณ์วิทยาศาสตร์		คะแนน
	ประเภท	จำนวน	
มีห้องปฏิบัติการทดลอง สำหรับทุกชั้นเรียน	มีอุปกรณ์ครบทุกกิจกรรม	จำนวนอุปกรณ์เพียงพอ สำหรับนักเรียนใช้เป็น กลุ่มย่อยทุกกิจกรรม	3
มีห้องปฏิบัติการทดลอง สำหรับทุกชั้นเรียน	มีอุปกรณ์ครบทุกกิจกรรม	บางกิจกรรมมีจำนวนไม่ เพียงพอสำหรับนักเรียน ใช้เป็นกลุ่มย่อย	2
มีห้องปฏิบัติการทดลองแต่ บางชั้นเรียนใช้ห้องเรียน ปกติ	มีอุปกรณ์ครบหรือไม่ครบ ทุกกิจกรรม	จำนวนอุปกรณ์เพียงพอหรือ บางกิจกรรมมีจำนวนไม่ เพียงพอสำหรับนักเรียน ใช้เป็นกลุ่มย่อย	1
ใช้ห้องเรียนปกติในการ เรียนวิทยาศาสตร์ทุกชั้น เรียน	มีอุปกรณ์ครบทุก กิจกรรม	จำนวนอุปกรณ์เพียงพอ สำหรับนักเรียนใช้เป็น กลุ่มย่อยทุกกลุ่ม	1
ใช้ห้องเรียนปกติในการ เรียนวิทยาศาสตร์ทุก ชั้นเรียน	มีอุปกรณ์ไม่ครบทุก กิจกรรม	จำนวนอุปกรณ์เพียงพอหรือ บางกิจกรรมมีจำนวนไม่ เพียงพอสำหรับนักเรียน ใช้เป็นกลุ่มย่อย	0

ห้องปฏิบัติการทดลองที่กล่าวข้างต้น คือ ห้องเรียนที่มีอุปกรณ์การทดลองอยู่ในหรือหน้าห้อง และจัดโต๊ะและที่นั่งสำหรับนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย ห้องเรียนปกติคือ ห้องเรียนที่ไม่มีอุปกรณ์การทดลองอยู่ในหรือหน้าห้องและ/หรือไม่ได้จัดโต๊ะและที่นั่งสำหรับนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย ในการเก็บข้อมูลการจัดห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสังเกตโดยตรง และในการเก็บข้อมูลด้านอุปกรณ์ ผู้วิจัยสังเกตโดยตรงและสัมภาษณ์ผู้บริหารและ/หรือครูวิทยาศาสตร์

ในการพิจารณาว่าโรงเรียนมีการจัดการเพื่อส่งเสริมหรือสนับสนุนกิจกรรมพิเศษที่สอดคล้องหรือส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์หรือไม่นั้น พิจารณาว่ามีกิจกรรมเหล่านี้ปรากฏหรือไม่ ซึ่งได้แก่

- 1) การจัดนิทรรศการ หรือการแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งในและนอกโรงเรียน
- 2) การจัดส่งผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเข้าประกวด ทั้งในและนอกโรงเรียน
- 3) การจัดส่งนักเรียนเข้าแข่งขันหรือร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในสถาบันต่าง ๆ
- 4) การเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญภายนอกมาให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน
- 5) การจัดให้นักเรียนไปดูงาน ไปทัศนศึกษา หรือชมนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ในสถาบันต่าง ๆ

ถ้ามีการจัดกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างดังกล่าวข้างต้นรวมกัน

ปีละ 2 ครั้งขึ้นไป	คิดเป็นคะแนน	3
ปีละ 1 ครั้ง	คิดเป็นคะแนน	2
2 ปีที่ผ่านมาจัด 1 ครั้ง	คิดเป็นคะแนน	1
2 ปีที่ผ่านมาไม่มีการจัดเลย	คิดเป็นคะแนน	0

ในการพิจารณาว่าโรงเรียนมีการจัดการเพื่อส่งเสริมหรือสนับสนุนให้ครูวิทยาศาสตร์มีความรู้และทักษะในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์หรือไม่นั้น พิจารณาว่ามีกิจกรรมเหล่านี้ปรากฏหรือไม่ ซึ่งได้แก่

- 1) การเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญมาให้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แก่ครูวิทยาศาสตร์
- 2) การส่งครูวิทยาศาสตร์เข้ารับการอบรม สัมมนาหรืองานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในสถาบันต่าง ๆ
- 3) การส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ถ้ามีการจัดกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างดังกล่าวข้างต้นรวมกัน

ปีละ 2 ครั้งขึ้นไป	คิดเป็นคะแนน	3
ปีละ 1 ครั้ง	คิดเป็นคะแนน	2
2 ปีที่ผ่านมาจัด 1 ครั้ง	คิดเป็นคะแนน	1
2 ปีที่ผ่านมาไม่มีการจัดเลย	คิดเป็นคะแนน	0

ในการเก็บข้อมูลด้านการจัดการเพื่อส่งเสริมหรือสนับสนุนกิจกรรมพิเศษที่สอดคล้องและส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเพื่อส่งเสริมหรือสนับสนุนให้ครูวิทยาศาสตร์มีความรู้และทักษะในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียนอย่างน้อย 1 คน และสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 คน

ในการสำรวจนโยบายของโรงเรียนแต่ละโรงเรียน เมื่อพิจารณาให้คะแนนแล้ว จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน

ถ้าคะแนนรวมเท่ากับ 6 ขึ้นไป จัดเป็นโรงเรียนที่มีนโยบายเน้นการส่งเสริมหรือสนับสนุนการแสวงหาความรู้ของนักเรียน

ถ้าคะแนนรวมต่ำกว่า 6 จัดเป็นโรงเรียนที่ไม่เน้นนโยบายเน้นการส่งเสริมหรือสนับสนุนการแสวงหาความรู้ของนักเรียน

จากการดำเนินการตามหัวข้อ 1.1 และ 1.2 ได้โรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานครที่มีนโยบายเน้นการส่งเสริมหรือสนับสนุนการแสวงหาความรู้ของนักเรียนที่มีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น จำนวน 2 โรงเรียน

1.3 ศึกษาสำรวจนโยบายด้านการส่งเสริมหรือสนับสนุนการแสวงหาความรู้ของนักเรียน ของโรงเรียนที่ไม่มีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นและมีสภาพการรับนักเรียนเหมือนกัน และมีขนาดใกล้เคียงกับโรงเรียนในข้อ 1.2 ซึ่งมีจำนวน 9 โรงเรียน จำแนกเป็นกลุ่มโรงเรียนที่มีลักษณะสำคัญลักษณะต่าง ๆ และมีจำนวนโรงเรียนในแต่ละกลุ่มนั้นดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลักษณะสำคัญของโรงเรียนและจำนวนโรงเรียนที่มีลักษณะสำคัญตามที่กำหนด

การมีครู วิทยาศาสตร์ ดีเด่น	การมีนโยบายเน้นการส่งเสริมหรือสนับสนุนการแสวงหาความรู้ของ ของนักเรียน	
	มี	ไม่มี
มี	2 โรงเรียน	-
ไม่มี	3 โรงเรียน	6 โรงเรียน

1.4 กำหนดสนามวิจัย โดยเจาะจงใช้โรงเรียนที่มีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น และมีนโยบายเน้นการส่งเสริมการแสวงหาความรู้ของนักเรียน 2 โรงเรียนเท่าที่มีอยู่จริงตามข้อมูลในตารางที่ 2 และตามสภาพจริงไม่มีโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร ที่มีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น แต่ไม่มีนโยบายเน้นการส่งเสริมและสนับสนุนการแสวงหาความรู้ของนักเรียน ดังนั้นการเลือกสนามวิจัยครั้งนี้จึงไม่มีสนามวิจัยลักษณะนี้ และสุ่มโรงเรียนที่ไม่มีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น แต่มีนโยบายเน้นการส่งเสริมหรือสนับสนุนการแสวงหาความรู้ของนักเรียน 1 โรงเรียน สุ่มโรงเรียนที่ไม่มีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น แต่ไม่มีนโยบายเน้นการส่งเสริมหรือสนับสนุนการแสวงหาความรู้ของนักเรียน 1 โรงเรียน รวมทั้งสิ้นจำนวน 4 โรงเรียน

## 2. เลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการดังนี้

2.1 กำหนดให้ผู้บริหารของโรงเรียนที่เป็นสนามวิจัยทั้ง 4 โรงเรียน เป็นกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียน ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และหัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ของแต่ละโรงเรียน รวมทั้งหมด 12 คน

2.2 เนื่องจากสภาพจริงมีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนที่เป็นสนามวิจัย จำนวน 1 คน จึงกำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่างและเลือกครูวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนที่เป็นสนามวิจัยอีก 3 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์ รวมทั้งหมดมีจำนวน 4 คน

2.3 เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างคนละ 1 ห้องเรียน เป็นกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รวมทั้งหมดมีจำนวน 4 ห้องเรียน

ผลการดำเนินการได้สนามวิจัยและกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สนามวิจัยและกลุ่มตัวอย่าง

โรงเรียนที่เป็นสนามวิจัย	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง		
	ผู้บริหาร โรงเรียน	ครูวิทยาศาสตร์	นักเรียน มัธยมศึกษาปีที่ 3
(ก) โรงเรียนที่มีนโยบายเน้นการ ส่งเสริมหรือสนับสนุนการ แสวงหาความรู้ของนักเรียนที่มี ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น	3 คน	ครูวิทยาศาสตร์ ดีเด่น 1 คน	1 ห้องเรียน
(ข) โรงเรียนที่มีนโยบายเน้นการ ส่งเสริมหรือสนับสนุนการ แสวงหาความรู้ของนักเรียนที่มี ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น	3 คน	ครูวิทยาศาสตร์ ทั่วไป 1 คน	1 ห้องเรียน
(ค) โรงเรียนที่มีนโยบายเน้นการ ส่งเสริมหรือสนับสนุนการ แสวงหาความรู้ของนักเรียนที่ ไม่มีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น	3 คน	ครูวิทยาศาสตร์ ทั่วไป 1 คน	1 ห้องเรียน
(ง) โรงเรียนที่ไม่มีนโยบายเน้น การส่งเสริมหรือสนับสนุนการ แสวงหาความรู้ของนักเรียนที่ ไม่มีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น	3 คน	ครูวิทยาศาสตร์ ทั่วไป 1 คน	1 ห้องเรียน
รวม	4 โรงเรียน	12 คน	4 ห้องเรียน



### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

- (1) แบบสังเกตสภาพโรงเรียน
- (2) แบบสังเกตชั้นเรียน
- (3) แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน
- (4) แบบสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์
- (5) แบบสอบถามนักเรียน
- (6) แบบวัดความสามารถทางการสืบสอบ

#### แบบสังเกตสภาพโรงเรียน

แบบสังเกตสภาพโรงเรียน เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเงื่อนไขด้านโรงเรียนและครู แบบสังเกตนี้เป็นแบบที่บันทึกตามสภาพที่ปรากฏตามรายการสังเกต ในการสร้างแบบสังเกตสภาพโรงเรียนดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดและผลงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบสอบ และลักษณะด้านโรงเรียนและครูที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบจากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัย

2. กำหนดกรอบแนวคิด และรายการในการสังเกต ได้ดังนี้

- (1) สถานที่ตั้งและชุมชนแวดล้อม
- (2) สภาพภายในโรงเรียน
- (3) สภาพปัจจุบันด้านบุคลากร

#### แบบสังเกตชั้นเรียน

แบบสังเกตชั้นเรียน เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบและเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ในการสร้างแบบสังเกตชั้นเรียน

### ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ และปัจจัยที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ จากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดกรอบแนวคิดและรายการในการสังเกตชั้นเรียน ได้ดังนี้
  - (1) พฤติกรรมหรือการกระทำ และคำพูดของครูและนักเรียนระหว่างการเรียนการสอน
  - (2) ประเภท ลักษณะ และจำนวนอุปกรณ์การทดลอง สื่อ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ใช้ระหว่างการเรียนการสอน
  - (3) เนื้อหาวิทยาศาสตร์และข้อความเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน จากเอกสารที่ใช้ระหว่างการเรียนการสอน
3. สร้างแบบสังเกตชั้นเรียน ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่บันทึกเกี่ยวกับหัวข้อเรื่อง และวันเวลาที่สังเกต และส่วนที่บันทึกตามรายการในการสังเกตชั้นเรียน โดยบันทึกเหตุการณ์ กิจกรรมและลักษณะต่าง ๆ ตามสภาพจริงที่ปรากฏตามลำดับตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการเรียนการสอน การบันทึกการสังเกตชั้นเรียนประกอบด้วย การจดบันทึกขณะที่ผู้สังเกตอยู่ในชั้นเรียน การบันทึกเสียงหรือบันทึกภาพวีดิทัศน์และถอดความ และการคัดลอกข้อความจากเอกสารที่ใช้ระหว่างการเรียนการสอน

### แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน

แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง ประกอบด้วยประเด็นคำถามเกี่ยวกับการจัดการของโรงเรียนด้านต่าง ๆ เครื่องมือนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเองในสนามวิจัย และอาจมีประเด็นด้านต่าง ๆ เพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้ การใช้คำถามไม่เรียงลำดับแน่นอน ข้อความคำถามอาจแตกต่างกันตามสถานการณ์ในการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้บริหารดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดและผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบสอบ และการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ จากหนังสือเอกสารและงานวิจัย

2. กำหนดกรอบแนวคิดและประเด็นเกี่ยวกับเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ด้านคือ

- (1) การส่งเสริมความรู้และทักษะของครูวิทยาศาสตร์
- (2) การมอบหมายงานและเวลาการทำงานให้ครูวิทยาศาสตร์
- (3) การกำหนดการใช้อาคารสถานที่ เกี่ยวกับการเรียนการสอน

วิทยาศาสตร์

(4) การจัดแหล่งวิชาการ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

- (5) การจัดกิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

3. กำหนดประเภทหรือลักษณะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทั้ง 5 ด้าน

4. สร้างแบบสัมภาษณ์ผู้บริหาร ซึ่งประกอบด้วยประเด็นคำถามดังกล่าว

5. ทดลองใช้แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียนกับครู 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อความว่าผู้ถูกสัมภาษณ์เข้าใจข้อความตรงประเด็นที่ถามหรือไม่ แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อความให้เหมาะสม

6. จัดประชุมครูวิทยาศาสตร์ โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม จำนวน 15 คน เพื่อพิจารณาความสำคัญของประเภทและลักษณะข้อมูล ความตรงประเด็นของคำถาม ความครอบคลุมและความเหมาะสมของประเด็นคำถาม แล้วแก้ไขเพิ่มเติมแบบสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียนตามข้อเสนอแนะของครู

7. ทดลองใช้แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียนที่แก้ไขแล้วจากข้อ 5 กับหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อความ ความตรงประเด็นและความครอบคลุมประเด็นแล้วแก้ไขปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน

#### แบบสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์

แบบสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง ประกอบด้วยประเด็นหลักเกี่ยวกับครูวิทยาศาสตร์และโรงเรียนด้านต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้น เครื่องนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบและเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเองในสนามวิจัย และ

อาจมีประเด็นด้านต่าง ๆ เพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้ การใช้คำถามเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ไม่เรียงลำดับแน่นอน ข้อความคำถามอาจแตกต่างกันตามสถานการณ์ ในการสร้างแบบสัมภาษณ์ครึ่งวิทยาศาสตร์ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและกำหนดประเด็นหลักเกี่ยวกับครูวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ดังนี้

- (1) สถานภาพส่วนตัวและครอบครัว
- (2) ประวัติการศึกษา
- (3) ประวัติการทำงาน
- (4) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- (5) การส่งเสริมความรู้และทักษะของครูวิทยาศาสตร์
- (6) การมอบหมายงานและเวลาการทำงานให้ครูวิทยาศาสตร์
- (7) การกำหนดการใช้อาคารสถานที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- (8) การจัดแหล่งวิชาการ สื่อ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
- (9) การจัดกิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

2. สร้างแบบสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อความดังกล่าว

3. ทดลองใช้แบบสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์กับครูวิทยาศาสตร์ 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อความว่าผู้ถูกสัมภาษณ์เข้าใจข้อความตรงประเด็นที่ถามหรือไม่ แล้วปรับปรุงข้อความให้เหมาะสม

4. จัดประชุมครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนกำแพงเพชรนิทยาคม จำนวน 15 คน เพื่อพิจารณาความสำคัญของประเภทคำถามและลักษณะข้อมูล ความตรงประเด็นของคำถาม ความครอบคลุมและความเหมาะสมของประเด็นคำถาม แล้วแก้ไขเพิ่มเติมแบบสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ ตามข้อเสนอแนะของครู

5. ทดลองใช้แบบสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ที่แก้ไขแล้วตามข้อ 4 กับครูวิทยาศาสตร์ 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อความ ความตรงประเด็นและความครอบคลุมประเด็นแล้วแก้ไขปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์

### แบบสอบถามนักเรียน

แบบสอบถามนักเรียน ประกอบด้วย ประเด็นคำถามเกี่ยวกับสภาพตัวนักเรียน และสภาพเกี่ยวกับครอบครัวนักเรียน แต่ละประเด็นมีข้อความคำถาม เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ด้านนักเรียน การสร้างแบบสอบถามนักเรียนดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดและผลงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบสอบและลักษณะของผู้เรียนที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบสอบ
2. กำหนดกรอบแนวคิดเกี่ยวกับเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ด้านนักเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้านหลักคือ (1) สภาพตัวนักเรียน (2) สภาพเกี่ยวกับครอบครัวของนักเรียน
3. กำหนดประเด็นคำถามเกี่ยวกับนักเรียน ได้ประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
  - (1) กิจกรรมและการกระทำของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิทยาศาสตร์
  - (2) สิ่งอ่านวัสดุความสะดวกเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้จากครอบครัว
  - (3) กิจกรรมหรือการกระทำของผู้ปกครองต่อนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิทยาศาสตร์
  - (4) อาชีพ การศึกษา และรายได้ของผู้ปกครองของนักเรียน
4. สร้างแบบสอบถามนักเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความคำถามตามประเด็นดังกล่าว
5. นำแบบสอบถามนักเรียนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 1 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมแล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเป็นนักวิชาการด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ และเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิปริญญาตรี
6. ทดลองใช้แบบสอบถามนักเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม จำนวน 5 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อความ แล้วปรับปรุงข้อความให้เหมาะสม

### แบบวัดความสามารถทางการสืบสอบ

แบบวัดความสามารถทางการสืบสอบ เป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วยกิจกรรมที่นักเรียนลงมือปฏิบัติและเขียนตอบ เครื่องมือนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียน โดยดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและผลงานวิจัยเกี่ยวกับการสืบสอบแล้ว กำหนดโครงสร้างของแบบวัดความสามารถทางการสืบสอบขึ้น ประกอบด้วย กิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติภารกิจดังนี้คือ

- (1) ตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด
- (2) กำหนดแนวทางการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบ หรือตั้งสมมติฐาน
- (3) ปฏิบัติการทดลอง บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล
- (4) สรุปคำตอบโดยมีข้อมูลสนับสนุน

2. กำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถทางการสืบสอบ ดังนี้

2.1 หลักเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด พิจารณาจากจำนวนปัญหาและประเภทของปัญหาที่นักเรียนตั้งขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 หลักเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการตั้งปัญหา

จำนวนปัญหา	ประเภทของปัญหา	คะแนน
น้อย	ประเภทที่ 1 ปัญหาที่ไม่ต้องสืบสอบ	น้อย
	ประเภทที่ 2 ปัญหาแบบแคบที่มีวิธีการหาคำตอบ แนวทางเดียวหรือปัญหาที่อ้างเหตุผล ในการตอบได้แนวทางเดียว	
	ประเภทที่ 3 ปัญหาแบบกว้างที่มีวิธีการหาคำตอบ ได้หลายแนวทางหรือปัญหาที่อ้าง เหตุผลในการตอบได้หลายแนวทาง	
มาก		มาก

2.2 หลักเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการกำหนดแนวทางการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบ หรือตั้งสมมติฐาน พิจารณาความสมเหตุสมผลของแนวทาง ความครอบคลุมและสมเหตุสมผลของสมมติฐาน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 หลักเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการกำหนดแนวทางการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบ หรือตั้งสมมติฐาน

การเสนอแนวทางการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ	การตั้งสมมติฐาน	คะแนน
เสนอแนวทางที่ไม่มีเหตุผลหรือเหตุผลไม่ถูกต้อง	มีสมมติฐานเดียวที่ไม่ครอบคลุม	น้อย
↓	มีหลายสมมติฐานที่ไม่ครอบคลุม	↓
	มีหลายสมมติฐานที่ครอบคลุม	
เสนอแนวทางที่มีเหตุผลถูกต้อง	ครอบคลุม	มาก

2.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติการทดลองการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล พิจารณาจากการปฏิบัติวิธีการที่สำคัญ และความถูกต้องของวิธีการ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 หลักเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการปฏิบัติการทดลอง การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

การปฏิบัติการทดลองวิธีการที่สำคัญ	การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล	คะแนน
มีวิธีการที่สำคัญไม่ครบถ้วนและ/หรือไม่ถูกต้อง	ถูกต้องบางส่วน	น้อย
↓	ถูกต้องเหมาะสม	↓
มีวิธีการที่สำคัญครบถ้วนถูกต้อง		
		มาก

2.4 หลักเกณฑ์การให้คะแนนการสรุปคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหา พิจารณาจากความถูกต้องของคำตอบ และความสมเหตุสมผลของการอ้าง ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 หลักเกณฑ์ในการให้คะแนนความสามารถในการสรุปคำตอบ

การสรุปคำตอบ	คะแนน
คำตอบไม่ถูกต้อง	น้อย
คำตอบถูกต้องแต่ไม่อ้างเหตุผลหรือเหตุผลไม่ถูกต้องบางส่วน	↓
คำตอบถูกต้องและอ้างเหตุผลถูกต้องสมบูรณ์	มาก

3. ศึกษาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วออกแบบแบบวัดความสามารถทางการสืบสอบ โดยสร้างเป็นชุดกิจกรรม 4 เรื่องคือ

- (1) เรื่องฟักทอง
- (2) เรื่องเฮลิคอปเตอร์
- (3) เรื่องกระดาษขี้บ
- (4) เรื่องกล่องลิกลับ

กิจกรรมเรื่องฟักทองและเฮลิคอปเตอร์ แต่ละเรื่องเป็นกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียน ปฏิบัติการตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด กิจกรรมเรื่องกระดาษขี้บและเรื่องกล่องลิกลับ แต่ละเรื่องเป็นกิจกรรมที่มีการเสนอปัญหาเพื่อให้นักเรียนกำหนดแนวทางแก้ปัญหา ปฏิบัติการทดลอง บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปคำตอบโดยมีข้อมูลสนับสนุน

4. นำเอกสารแสดงกรอบแนวคิดในการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการสืบสอบ และแบบวัดความสามารถทางการสืบสอบ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 4 เรื่อง ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน (คูในภาคผนวก) ตรวจสอบความเหมาะสม แล้วปรับปรุงแบบวัดความสามารถทางการสืบสอบตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือนี้เป็นอาจารย์ด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ หรือด้านวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัย และเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับคชภูบัณฑิต



5. สร้างและจัดหาอุปกรณ์ประกอบกิจกรรมทั้ง 4 เรื่องแล้วนำแบบวัดความสามารถทางการสืบสอบไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตฯซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจำนวน 1 ห้อง แล้วนำผลการทดลองใช้เครื่องมือมาปรับปรุงเครื่องมือและวิธีดำเนินการใช้เครื่องมือ

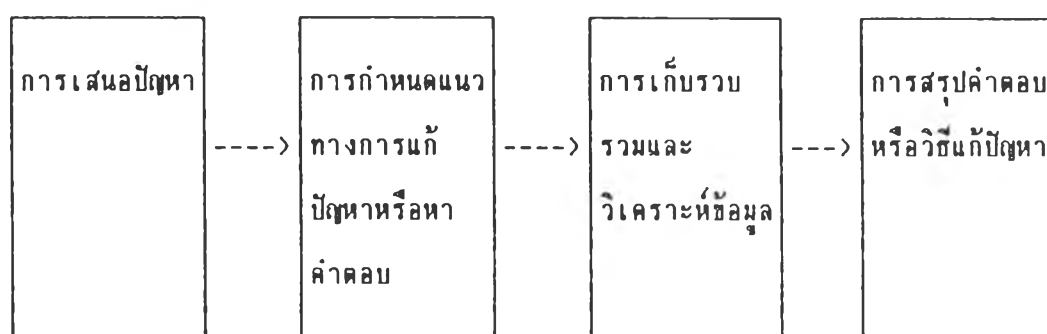
เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ แบบวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

ในการพัฒนาแบบวิเคราะห์นี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ กำหนดกรอบแนวคิดและรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ดังนี้

1.1 จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอนดังแผนภาพที่ 1

แผนภาพที่ 1 ขั้นตอนสำคัญของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์



1.2 จากการศึกษาลักษณะกิจกรรมของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์มีหลายรูปแบบ ซึ่งขึ้นกับความแตกต่างของลักษณะกิจกรรมและบทบาทของผู้ดำเนินการในแต่ละขั้นตอน ดังนี้



1.2.1 ความแตกต่างของลักษณะกิจกรรม ซึ่งส่งผลให้รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอน แตกต่างกันอย่างชัดเจน ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยไม่มีและมีการปฏิบัติการทดลอง

1.2.2 บทบาทของผู้ดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนที่ต่างกัน ส่งผลให้กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบเป็นรูปแบบที่ครูมีบทบาทมาก หรือนักเรียนมีบทบาทมาก หรือครูและนักเรียนมีบทบาทเท่าเทียมกันในการดำเนินกิจกรรม

จากความแตกต่างของลักษณะที่สำคัญดังกล่าวข้างต้น ในการวิจัยครั้งนี้จึงกำหนดรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เป็น 6 รูปแบบ จำแนกตามความแตกต่างของการเก็บรวบรวมข้อมูลและบทบาทของครูและนักเรียน ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ชื่อรูปแบบและลักษณะสำคัญของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน  
วิทยาศาสตร์

ชื่อรูปแบบ	ผู้ดำเนินกิจกรรม ส่วนใหญ่	ลักษณะการ เก็บข้อมูล
รูปแบบที่ 1 การเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ โดยไม่มีการปฏิบัติการทดลอง ที่ครูมีบทบาทมากในการดำเนินกิจกรรม	ครู	เก็บรวบรวม
รูปแบบที่ 2 การเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ โดยไม่มีการปฏิบัติการทดลอง ที่ครูและนักเรียนมีบทบาทเท่าเทียมกันในการ ดำเนินกิจกรรม	ครูและนักเรียน	ข้อมูล โดย ไม่มีการ ปฏิบัติการ ทดลอง
รูปแบบที่ 3 การเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ โดยไม่มีการปฏิบัติการทดลอง ที่นักเรียนมีบทบาทมากในการดำเนินกิจกรรม	นักเรียน	
รูปแบบที่ 4 การเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ โดยมีการปฏิบัติการทดลอง ที่ครูมีบทบาทมากในการดำเนินกิจกรรม	ครู	เก็บรวบรวม
รูปแบบที่ 5 การเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ โดยมีการปฏิบัติการทดลอง ที่นักเรียนมีบทบาทเท่าเทียมกันในการ ดำเนินกิจกรรม	ครูและนักเรียน	ข้อมูล โดยมี การปฏิบัติ การทดลอง
รูปแบบที่ 6 การเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ โดยมีการปฏิบัติการทดลอง ที่นักเรียนมีบทบาทมากในการดำเนินกิจกรรม	นักเรียน	

2. สร้างแบบวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะ หลักเกณฑ์ และวิธีการที่สำคัญดังนี้

2.1 แบบวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย เครื่องมือ 2 ส่วน คือ (1) ระบบการจำแนกลักษณะกิจกรรมและบทบาทของครูและนักเรียน (2) แบบจำแนกลักษณะกิจกรรมและบทบาทของครูและนักเรียน

2.2 หลักเกณฑ์และวิธีการที่สำคัญในการวิเคราะห์ มีดังนี้

2.2.1 หลักเกณฑ์การวิเคราะห์ว่า การเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบหรือไม่ พิจารณาดังนี้

ถ้าการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ปรากฏขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังแผนภาพที่ 1 ข้อ 1.1 หมายความว่า การเรียนการสอนนั้นเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

ถ้าการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ปรากฏขั้นตอนสำคัญดังกล่าวข้างต้น ไม่ครบ หมายความว่า การเรียนการสอนนั้นไม่ใช่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

2.2.2 หลักเกณฑ์และวิธีการวิเคราะห์ว่ากระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบเป็นรูปแบบใด พิจารณาดังนี้

2.2.2.1 การพิจารณาว่าเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยมีหรือไม่มีการปฏิบัติการทดลอง พิจารณาดังนี้

ถ้าในขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลมีการเก็บข้อมูลจากแหล่งทุติยภูมิ เช่น จากการอภิปราย การค้นคว้าเอกสาร เป็นต้น โดยไม่มีการปฏิบัติการทดลอง หมายความว่า การเรียนการสอนนั้นเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยไม่มีการปฏิบัติการทดลอง

ถ้าในขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลมีการปฏิบัติการทดลอง หมายความว่า การเรียนการสอนนั้นเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยมีการปฏิบัติการทดลอง

2.2.2.2 การพิจารณาว่าเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ครูมีบทบาทมาก หรือนักเรียนมีบทบาทมาก หรือครูและนักเรียนมีบทบาทเท่าเทียมกัน พิจารณากิจกรรมทั้ง 4 ขั้นตอนแล้วคิดคะแนนดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 หลักเกณฑ์การให้คะแนนบทบาทของครูและนักเรียนในการดำเนินกิจกรรม

ขั้นตอนสำคัญ	คะแนนบทบาทของครูและนักเรียน		
	ครูทำกิจกรรม	ครูและนักเรียนทำกิจกรรม	นักเรียนทำกิจกรรม
1. การเสนอปัญหา	1	2	3
2. การกำหนดแนวทางแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ	1	2	3
3. การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล	1	2	3
4. การสรุปคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหา	1	2	3
คะแนนรวม	4	8	12

ถ้าคะแนนรวม 4 ถึง 6 คะแนน หมายความว่า การเรียนการสอนนั้นเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ที่ครูมีบทบาทมากในการดำเนินกิจกรรม

ถ้าคะแนนรวม 7 ถึง 9 คะแนน หมายความว่า การเรียนการสอนนั้นเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ที่ครูและนักเรียนมีบทบาทเท่าเทียมกันในการดำเนินกิจกรรม

ถ้าคะแนนรวม 10 ถึง 12 คะแนน หมายความว่า การเรียนการสอนนั้นเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนมีบทบาทมากในการดำเนินกิจกรรม

3. นำเอกสารแสดงกรอบแนวคิด และแบบวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ดูในภาคผนวก) ตรวจสอบความเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเป็นอาจารย์และนักวิชาการด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์หรือด้านวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัย หรือสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับคชภูมิต

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เตรียมตัวเพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลในสนามวิจัย เตรียมแนวทางการทำงานในสนามวิจัย ซึ่งใช้วิธีการที่สำคัญ ได้แก่ การสังเกตชั้นเรียน การสังเกตอย่างมีส่วนร่วมในสนามวิจัย การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม การวัดความสามารถทางการสืบสอบ และการสำรวจสภาพและเอกสารต่าง ๆ เป็นระยะเวลาานติดต่อกัน 4 เดือน หรือ 1 ภาคเรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

##### 1. การเตรียมตัวผู้วิจัย

การเตรียมตัวผู้วิจัย ดำเนินการโดย ผู้วิจัยเข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการวิจัยเชิงคุณภาพ ระหว่างวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ.2534 ถึง 25 มกราคม พ.ศ.2535 ซึ่งจัดโดยคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมี ศาสตราจารย์ ฮาร์รี เอฟ วอลคอตต์ แห่งมหาวิทยาลัยออเรกอน เป็นวิทยากรหลัก และมีวิทยากรพิเศษจากสถาบันการศึกษาและสมาคมวิจัยเชิงคุณภาพ

##### 2. การเตรียมแนวทางการทำงานในสนามวิจัย

ผู้วิจัยได้เตรียมแนวทางการทำงานในสนามวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แนวทางการทำงานในสนามวิจัย

ขั้นตอนการทำงาน	ระยะเวลาหรือ จำนวนครั้ง	แหล่งข้อมูล	อุปกรณ์หรือเครื่องมือ และวิธีการ
1. การเตรียมตัวก่อน เข้าสนามวิจัย	2 สัปดาห์ ใน ระยะก่อนเปิด ภาคเรียน	-	เครื่องบันทึกเสียง กล้องถ่ายภาพ สมุดบันทึก
2. การแนะนำตัวและ สร้างความสัมพันธ์ ในสนามวิจัย	1 สัปดาห์ใน สัปดาห์แรก ของการเปิด ภาคเรียน	-	-
3. การเก็บรวบรวม ข้อมูลขั้นต้น			
3.1 การเก็บข้อมูล เกี่ยวกับรูปแบบ ของกระบวนการ การเรียนการสอนแบบ สืบสอบ	โรงเรียนละ 9 ครั้งในระยะเวลา ที่ 1-4 ของการ เปิดภาคเรียน	ชั้นเรียน วิทยาศาสตร์	การสังเกตชั้นเรียน และใช้เครื่องบันทึก เสียงและสมุดบันทึก การสังเกตอย่างมี ส่วนร่วม
3.2 การเก็บข้อมูล เกี่ยวกับเงื่อนไข ของกระบวนการ การเรียนการสอนแบบ สืบสอบ	ในระยะ 2 เดือนแรกของ การเปิดภาค เรียน	ชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ ผู้บริหารโรงเรียน ครูวิทยาศาสตร์ นักเรียน สภาพทางกาย ภาพของโรงเรียน	การสังเกตชั้นเรียน การสัมภาษณ์ การเก็บข้อมูลเอกสาร การใช้อุปกรณ์ถ่ายภาพ การใช้แบบสอบถาม นักเรียน การสังเกตอย่างมีส่วนร่วม

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงาน	ระยะเวลาหรือ จำนวนครั้ง	แหล่งข้อมูล	อุปกรณ์หรือเครื่องมือ และวิธีการ
3.3 การเก็บข้อมูล เกี่ยวกับความ สามารถทาง การสืบสอบของ นักเรียน	1 ครั้งในระยะ สี่ปีค่าสุดท้าย ของภาคเรียน	นักเรียน	การใช้แบบวัดความ สามารถทางการ สืบสอบ
4. การเก็บข้อมูลเพิ่มเติม เกี่ยวกับเงื่อนไข กระบวนการเรียน การสอนแบบสืบสอบ	ในระยะ 2 เดือน หลังของภาคเรียน	ชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ ผู้บริหารโรงเรียน ครูวิทยาศาสตร์ นักเรียน สถานทางกาช ภาพของโรงเรียน	การสังเกตชั้นเรียน การสัมภาษณ์ การสังเกตอย่างมี ส่วนร่วม การเก็บข้อมูล เอกสาร การใช้อุปกรณ์ถ่ายภาพ
5. การสอบทานข้อมูล และข้อสรุป	ในระยะ 2 สี่ปีค่าสุดท้าย ของภาคเรียน	ผู้บริหารโรงเรียน ครูวิทยาศาสตร์ สถานทางกาชภาพ ของโรงเรียน	สัมภาษณ์ การเก็บข้อมูลเอกสาร (ถ้ามี) การสังเกต

รายละเอียดของวิธีการต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1. การสังเกตสภาพโรงเรียน ผู้วิจัยเข้าไปในสนามวิจัยแต่ละโรงเรียนสี่ปีค่า  
ละ 1 วัน ตลอดภาคเรียน ส้ารวจ นับ จดบันทึก และบันทึกภาพ ตามรายการที่กำหนดใน



แบบสังเกตสภาพโรงเรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียดตามสภาพจริงของแต่ละโรงเรียน

2. การสังเกตชั้นเรียน ผู้วิจัยเข้าไปในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เริ่มต้นคาบการเรียน จดบันทึกเหตุการณ์การเรียนการสอนตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น และบันทึกเสียงจากชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ตลอดคาบการเรียน แล้วถอดเทปเสียงเป็นข้อความประกอบกับข้อความที่จดบันทึก เป็นข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

3. การสังเกตแบบมีส่วนร่วม ผู้วิจัยร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ตามสภาพปกติของโรงเรียน แล้วจดบันทึกเหตุการณ์เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

4. การสัมภาษณ์ผู้บริหาร ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเงื่อนไขของการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

5. การสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบและเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

ในการสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียนและครูวิทยาศาสตร์ หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลในสนามวิจัยระยะแรก และสรุปเบื้องต้นแล้ว กำหนดประเด็นเพิ่มเติมหรือข้อคำถามของประเด็นต่าง ๆ เพิ่มเติมตามสภาพและสถานการณ์จริงในแต่ละกรณีศึกษา แล้วสัมภาษณ์ตามกรณี ผู้วิจัยหาความตรงของข้อมูลจากการสัมภาษณ์โดยใช้คำถามซ้ำในเวลาต่างกัน และใช้ข้อความคำถามต่าง ๆ หลายคำถามในประเด็นเดียวกันและพิจารณาความสอดคล้องหลักฐานหรือข้อมูลที่รวบรวมได้จากวิธีอื่น ๆ

6. การใช้แบบสอบถามนักเรียน ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามนักเรียนเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบด้านนักเรียน

7. การวัดความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียน ผู้วิจัยวัดความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียน ระยะเวลาภาคเรียน

8. การเก็บรวบรวมข้อมูลเอกสาร ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเอกสารต่าง ๆ เกี่ยวกับโรงเรียน ครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียน เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

9. การใช้อุปกรณ์ช่วยรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยใช้เครื่องบันทึกเสียงช่วยรวบรวมข้อมูลในการสังเกตชั้นเรียน และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และใช้กล้องถ่ายรูปเพื่อช่วยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของสนามวิจัย

รายละเอียดของการเก็บรวบรวมข้อมูลในสภาพจริงของสนามวิจัย 4 โรงเรียน แสดงในตารางที่ 11 และ 12

ตารางที่ 11 เวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในสนามวิจัย 4 โรงเรียน

เวลา		โรงเรียน			
เดือน, พ.ศ.	สัปดาห์ที่	ก	ข	ค	ง
พฤศจิกายน 2535	1	0	0	-	-
	2	0	0	0	-
	3	/	0	0	0
	4	/	/	/	/
ธันวาคม 2535	1	-	/	/	/
	2	-	-	/	/
	3	/	/	/	/
	4	/	/	/	/
	5	-	-	-	/
มกราคม 2536	1	/	-	-	-
	2	-	//	//	//
	3	//	//	//	//
	4	//	//	//	//

ตารางที่ 11 (ต่อ)

เวลา		โรงเรียน			
เดือน, พ.ศ.	สัปดาห์ที่	ก	ข	ค	ง
กุมภาพันธ์ 2536	1	//	//	//	//
	2	//	//	//	//
	3	//	-	//	//
	4	-	//	//	//
มีนาคม 2536	1	-	/	-	//
	2	//	//	//	//
	3	//	-	-	-
	4				
รวมเวลาที่เข้าสนามวิจัย(วัน)		14	15	15	16

- หมายถึง ผู้วิจัยไม่ได้เข้าสนามวิจัย
- 0 หมายถึง ผู้วิจัยสร้างความคุ้นเคยกับกลุ่มตัวอย่างในสนามวิจัย
- / หมายถึง ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อสรุปขั้นต้น
- // หมายถึง ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อตรวจสอบยืนยันข้อสรุป  
แหล่งข้อมูลและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา แสดงในตาราง

ตารางที่ 12 แหล่งข้อมูลและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา

แหล่งข้อมูล	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	จำนวนครั้ง หรือจำนวนรายการ ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา		
		รูปแบบ	เงื่อนไข	ความสามารถทาง การสืบสอบ
ชั้นเรียน	การสังเกตชั้นเรียน	36 ครั้ง		-
วิทยาศาสตร์	การบันทึกเสียง	36 ครั้ง		-
	การบันทึกวิดีโอ	2 ครั้ง		-
ผู้บริหาร โรงเรียน	การสัมภาษณ์	-	13 ครั้ง	-
ครูวิชา- ศาสตร์	การสัมภาษณ์ การสังเกตแบบมี ส่วนรวม	-	15 ครั้ง	-
นักเรียน	การใช้แบบสอบถาม	-	4 ครั้ง	-
	การวัดความสามารถ	-	-	4 ครั้ง
สภานทาง	การเก็บข้อมูลเอกสาร	-	11 รายการ	--
กายภาพ	การถ่ายภาพ	-	30 ภาพ	-

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

(1) การวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน  
วิทยาศาสตร์

(2) การวิเคราะห์เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบใน  
ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

(3) การวิเคราะห์ความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียน

ในการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 1 และ 2 ใช้วิธีการทางสถิติต่าง ๆ ในการวิเคราะห์  
ข้อมูลที่เป็นปริมาณ ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นคุณลักษณะ และ  
ใช้วิธีการตีความในการอธิบายโดยอ้างผลการวิเคราะห์ทางสถิติ หรือวิเคราะห์เนื้อหา หรือ  
อ้างข้อมูลตามหลักอุปนัย ในการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 3 ใช้วิธีการทางสถิติ

### การวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน  
วิทยาศาสตร์ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาในการวิเคราะห์ข้อมูลเหตุการณ์การเรียนการสอนใน  
ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกว่า การเรียนการสอนนั้นเป็นกระบวนการเรียนการสอน  
แบบสืบสอบหรือไม่ แล้วจึงวิเคราะห์กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบนั้นว่าเป็นรูปแบบ  
ใดโดยใช้แบบวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน  
วิทยาศาสตร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การจำแนกว่าการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการ  
เรียนการสอนแบบสืบสอบหรือไม่ พิจารณาเหตุการณ์การเรียนการสอนว่าปรากฏขึ้นกี่ครั้ง  
4 ชั้นตอนครบ ดังแสดงในแผนภาพที่ 1 หรือไม่ ถ้ามีลักษณะดังกล่าวจัดว่าเป็นกระบวนการ  
เรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

2. การวิเคราะห์ว่ากระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์  
เป็นรูปแบบใด พิจารณาขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลว่า เก็บรวบรวมข้อมูลโดยไม่มีหรือมี  
การปฏิบัติการทดลองตามหลักเกณฑ์ในข้อ 2.2.2.1 และพิจารณาแต่ละขั้นตอนว่าใครมี  
บทบาทมากตามหลักเกณฑ์ในข้อ 2.2.2.2 ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ว่า กระบวนการเรียน

การสอนแบบสืบสอบนั้นเป็นรูปแบบใดใน 6 รูปแบบที่กำหนดไว้ หรือถ้าพิจารณาพบว่ากระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบนั้น ไม่เป็นรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งใน 6 รูปแบบที่กำหนด จึงใช้แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบสอบเป็นพื้นฐานในการพิจารณาและกำหนดเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบรูปแบบอื่น

3. สรุปผลการวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โดยคิดค่าความถี่และค่าร้อยละของการเรียนการสอนแบบสืบสอบแต่ละรูปแบบ จากจำนวนครั้งและหัวข้อเรื่องที่สังเกตทั้งหมด โดยในการวิเคราะห์ดังกล่าวใช้ทั้งคาบการเรียนการสอนและหัวข้อเรื่องเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ ถ้าการเรียนการสอนในชั้นเรียนใดปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบมากกว่าร้อยละ 50 ของหัวข้อเรื่องที่สังเกต จัดว่าเป็นชั้นเรียนที่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ถ้าการเรียนการสอนในชั้นเรียนใดปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบตั้งแต่ร้อยละ 50 ของหัวข้อเรื่องที่สังเกตลงมา จัดว่าเป็นชั้นเรียนที่ไม่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

#### การวิเคราะห์เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะด้านโรงเรียน ด้านครู ด้านนักเรียน ซึ่งมีแนวโน้มว่าสัมพันธ์กับการปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ 3 ด้านคือ

- (1) เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ด้านโรงเรียน
- (2) เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ด้านครู
- (3) เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ด้านนักเรียน

เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ด้านโรงเรียน หมายถึง การมีนโยบายของโรงเรียนที่เน้นการส่งเสริมหรือสนับสนุนการแสวงหา

ความรู้ของนักเรียน รวมทั้งลักษณะการจัดการของโรงเรียนเกี่ยวกับอาคารสถานที่ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การจัดจำนวนนักเรียนในแต่ละชั้นเรียน การมอบหมายงานและเวลาในการทำงานของครูวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมพิเศษต่าง ๆ ของโรงเรียน และการจัดครูเข้ารับการอบรม สัมมนา คุงาน เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่น่าจะสัมพันธ์กับการปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ด้านครู หมายถึง ลักษณะของพฤติกรรมหรือการกระทำของครูวิทยาศาสตร์ แนวคิดและหลักการสอน วิทยาศาสตร์ ความรู้ทักษะและประสบการณ์ และสภาพทางครอบครัวของครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นและครูวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่น่าจะสัมพันธ์กับการปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ด้านนักเรียน หมายถึง ลักษณะของกิจกรรมหรือการกระทำ หรือเจตนาในการกระทำของนักเรียน สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ จากครอบครัว การกระทำของผู้ปกครองต่อนักเรียนและสภาพทางครอบครัวของนักเรียนที่น่าจะสัมพันธ์กับการปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

#### การวิเคราะห์เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน วิทยาศาสตร์ด้านโรงเรียนและด้านครู

ในการวิเคราะห์นี้ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา และหลักการวิเคราะห์แบบอุปนัย (Analytic Induction) โดยการศึกษาข้อมูล กำหนดสมมติฐานชั่วคราว แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อยืนยันหรือตรวจสอบ โดยใช้หลักการวิเคราะห์สามเฝ้าเมื่อมีข้อมูลยืนยันจึงสรุปเป็นเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ดังรายละเอียดของขั้นตอนการวิเคราะห์ต่อไปนี้

1. จำแนกข้อมูลรายละเอียดของแต่ละด้านเป็นหมวดหมู่ย่อย โดยข้อมูลเกี่ยวกับโรงเรียน จำแนกเป็นหมวดหมู่ย่อย คือ (1) การจัดการด้านอาคารสถานที่ (2) การจัด

การคำนวณอุปการภ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ (3) การจัดจำนวนนักเรียนในชั้นเรียน (4) การมอบหมายงานและเวลาในการทำงานของครู (5) การจัดกิจกรรมพิเศษต่าง ๆ ของโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับครูจำแนกเป็นหมวดหมู่ย่อยคือ (1) พฤติกรรมหรือการกระทำ (2) ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ (3) แนวคิดและหลักการ และความคิดเห็นในการกระทำ (5) สภาพทางครอบครัว

2. ศึกษาข้อมูลและสรุปข้อมูลในหมวดหมู่ย่อยเป็นลักษณะด้านต่าง ๆ ของแต่ละกรณีศึกษา โดยมีข้อมูลที่ได้จากวิธีการต่าง ๆ หรือหมวดหมู่ต่าง ๆ ยืนยันข้อสรุป

3. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่าง ๆ กับการปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ แล้วตั้งสมมติฐานชั่วคราวขึ้น

4. ยืนยันหรือตรวจสอบสมมติฐานชั่วคราว โดยเก็บข้อมูลเพิ่มเติม รวมทั้งตั้งสมมติฐานเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาที่อยู่ในสนามวิจัย ถ้ามีข้อมูลระหว่างกรณีศึกษาอื่นยืนยันสมมติฐานชั่วคราว สรุปเป็นเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร

#### การวิเคราะห์เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน

##### วิทยาศาสตร์ด้านนักเรียน

ในการวิเคราะห์เงื่อนไขด้านนักเรียน ค่าเนิณการดังนี้

1. จำนวนข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของนักเรียนออกเป็นหมวดหมู่ย่อย
2. หาค่าความถี่และค่าความถี่ร้อยละของนักเรียนในแต่ละชั้นเรียนที่มีลักษณะ

ต่าง ๆ ตามที่จำแนก

3. เปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ระหว่างนักเรียนในชั้นเรียนที่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบกับนักเรียนในชั้นเรียนที่ไม่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบ และเปรียบเทียบลักษณะของนักเรียนในชั้นเรียนที่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบแต่ละรูปแบบ โดยพิจารณาตามเกณฑ์ต่อไปนี้

ถ้าค่าร้อยละของนักเรียนที่มีลักษณะใดลักษณะหนึ่งในกลุ่มใดมากกว่าร้อยละ 50 ขณะที่นักเรียนในกลุ่มที่เทียบกันมีลักษณะนั้น ๆ ตั้งแต่ร้อยละ 50 ลงมา จัดว่านักเรียน 2 กลุ่มมีลักษณะนั้น ๆ แตกต่างกัน



ถ้าคำร้อยละของนักเรียนที่มีลักษณะใดลักษณะหนึ่งของกลุ่มที่เปรียบเทียบกับกันไม่เป็นตามเกณฑ์ข้างต้น จักว่านักเรียน 2 กลุ่มนั้น มีลักษณะนั้น ๆ ไม่แตกต่างกัน

4. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่าง ๆ ของนักเรียนกับการปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ถ้าลักษณะใดเป็นลักษณะที่แตกต่างกัน ระหว่างนักเรียนในชั้นเรียนที่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบกับนักเรียนในชั้นเรียนที่ไม่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบตามเกณฑ์ในข้อ 3 จึงสรุปเป็นเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบด้านนักเรียน และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของนักเรียน กับการปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบแต่ละรูปแบบ โดยหลักเกณฑ์เดียวกันเพื่อสรุปเป็นเงื่อนไขด้านนักเรียนของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบแต่ละรูปแบบ

#### การวิเคราะห์ความสามารถการสืบสอบ

การวิเคราะห์ความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียนใช้วิธีวิเคราะห์ทางสถิติ โดยคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิต มัชฌิมเลขคณิตร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียน และใช้ชั้นเรียนเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. คำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิต มัชฌิมเลขคณิตร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียนแต่ละชั้นเรียน โดยจำแนกดังนี้

- (1) ความสามารถในการเสนอปัญหา
- (2) ความสามารถในการเสนอแนวทางแก้ปัญหา
- (3) ความสามารถในการปฏิบัติการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์

ข้อมูล

- (4) ความสามารถในการสรุปคำตอบโดยอ้างเหตุผล
- (5) ความสามารถทางการสืบสอบโดยรวมตลอดกระบวนการ

2. เปรียบเทียบความสามารถระหว่างนักเรียนในชั้นเรียนที่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบกับนักเรียนในชั้นเรียนที่ไม่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบ และเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนในชั้นเรียนที่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบแต่ละรูปแบบ โดยพิจารณาว่าถ้าค่ามัชฌิมเลขคณิต และค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละของคะแนนความสามารถทางการสืบสอบของ

นักเรียนในกลุ่มใดมากกว่า คำมีขีดมีเลขคณิตและมีขีดมีเลขคณิตร้อยละ รวมทั้ง 4 ชั้นเรียน ขณะที่ของนักเรียนในกลุ่มที่เทียบกันมีน้อยกว่า จึงว่านักเรียน 2 กลุ่มนั้นมีความสามารถทางการสืบสอบแตกต่างกัน

3. สรุปผลการวิเคราะห์ความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียนในชั้นเรียนที่มีการเรียนการสอนแต่ละรูปแบบตามเกณฑ์ในข้อ 2