

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน
 - 1.1 ความหมายของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน
 - 1.2 ประเภทของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน
 - 1.3 ความมุ่งหมายของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน
 - 1.4 ขั้นตอนของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน
 - 1.5 บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน
 - 1.6 ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน
 - 1.6.1 ข้อดีของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน
 - 1.6.2 ข้อจำกัดของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน
2. การใช้คำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2.1 ความหมายของการใช้คำถาม
 - 2.2 ประเภทของคำถาม
 - 2.3 คำถามตามแนวสืบสวนสอบสวน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.4 หลักการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ
4. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของเจตคติ
 - 4.2 ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
 - 4.3 ลักษณะของเจตคติ

- 4.4 องค์ประกอบของเจตคติ
- 4.5 เครื่องมือที่ใช้วัดเจตคติ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
6. กรอบความคิดและสมมุติฐานในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Nakhon Sawan Rajabhat University

วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน มาจากภาษาอังกฤษว่า “ Inquiry Method Teaching ในปัจจุบันมีผู้ใช้เป็นภาษาไทยต่าง ๆ กัน ได้แก่ วิธีสอนแบบสืบเสาะแสวงหาความรู้ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิธีสอนแบบสืบสอบ วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอใช้คำว่า วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เริ่มครั้งแรกที่รัฐอิลลินอยส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1957 ซึ่งเป็นระยะที่อเมริกากำลังตื่นตัว เพราะพบว่ารัสเซียมีความก้าวหน้าถึงขั้นส่งจรวดขึ้นสู่อวกาศได้สำเร็จ จึงได้มีการปรับปรุงวิชาการด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์กันอย่างกว้างขวาง และได้มีผู้ทดลองและวิจัยกันตลอดมา แม้ในวงการศึกษาก็ยังคงกล่าวถึงกันอยู่ แต่ถ้าจะมองในแง่ของการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดสงสัย อาจกล่าวได้ว่าวิธีสอนเช่นนี้ มีมาตั้งแต่สมัยโบราณแล้ว เช่น วิธีการซักถามของ โซเครตีส (Socrates) หรือ การปจฉาวิสัชนาขององค์สมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้า (ปรภาพรรณ ไชยวงษ์. 2522 : 12 และ ยุพดี นาคพิระยุทธ. 2522 : 12) ซึ่งผู้วิจัยขอนำเสนอรายละเอียด วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ความหมายของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นวิธีสอนอีกแบบหนึ่งที่ให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ด้วยตัวเอง โดยครูผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามเป็นสื่อให้นักเรียนเกิดความคิด สืบค้น และพบคำตอบต่อปัญหาของตนได้ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2540 : 19) กล่าวว่า วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นวิธีสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการทางความคิดหาเหตุผลจนทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เองและสามารถนำการแก้ปัญหานั้นมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540 : 240) กล่าวว่า วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นวิธีสอนอีกแบบหนึ่งที่ให้นักเรียนเป็นผู้หาความรู้ด้วยตัวเอง โดยครูผู้สอนจะกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้โดยจัดสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัยและต้องการค้นหาคำตอบหรือโดยที่ครูเป็นผู้ตั้งคำถามเป็นสื่อให้นักเรียนเกิดความคิด และค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง ดังนั้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดกระบวนการแก้ปัญหาและแสวงหาความจริงโดยใช้การคิดอย่างมีเหตุผล

สิริลักษณ์ วงศ์เพชร (2541 : 13) กล่าวว่า วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นวิธีสอนที่ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่ยั่วและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยทำให้นักเรียนต้องค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยที่นักเรียนจะเป็นผู้หาวิธีการที่จะเรียนรู้ และเมื่อนักเรียนสังเกตจนพบปัญหานั้นก็พยายามที่จะค้นหาสาเหตุด้วยการใช้คำถาม และการรวบรวมข้อมูลมาอธิบาย การหาเหตุผล การพยากรณ์ และการทดลองจนค้นพบความรู้ หรือแนวทางในการแก้ปัญหาแล้วนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

กาญจนา บุญส่ง (2542 : 67-68) กล่าวว่า วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นวิธีสอนที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เองและสามารถนำการแก้ปัญหานั้นมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

สมคิด สร้อยน้ำ (2542 : 130) กล่าวว่า วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นวิธีสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เน้นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการแสวงหาความรู้ แล้วนำไปสู่การค้นพบหลักเกณฑ์ต่าง ๆ แล้วสรุปด้วยการนำหลักเกณฑ์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2544 : 56) กล่าวว่า วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนได้บรรลุเป้าหมาย วิธีสืบสวนสอบสวนความรู้อาจเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 136) กล่าวว่า วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยครูผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้

สรุปได้ว่าวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นวิธีสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการคิด การแก้ปัญหา หรือ การแสวงหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดในการแสวงหาความรู้ และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมโดยแบ่งเป็น 4 ขั้น คือ ขั้นสังเกต ขั้นอธิบาย ขั้นพยากรณ์และทดสอบ และขั้นนำไปใช้

2. ประเภทของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

มีนักการศึกษาหลายคนได้แบ่งวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน ตามลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ดังนี้

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2544 : 58 - 59 อ้างถึงจาก คาริน และซันด์ Carin and Sund. 1980) แบ่งประเภท วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนโดยใช้บทบาทของครูและนักเรียน เป็นเกณฑ์ ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

(1) วิธีสอนแบบที่ให้นักเรียนทำงานหรือปฏิบัติการทดลอง / ปฏิบัติกิจกรรม (Student exercise , Guided discovery) เป็นวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ครูเป็นผู้กำหนด ปัญหา วางแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล เตรียมอุปกรณ์ หรือ เครื่องมือไว้เรียบร้อย นักเรียนมีหน้าที่ปฏิบัติการทดลอง ทำกิจกรรมตามแนวทางที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจเรียกว่า วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีคำแนะนำปฏิบัติการหรือกิจกรรมสำเร็จรูป

(2) วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ครูเป็นผู้วางแผน (Teacher planned investigation , Less guided discovery) เป็นวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ครูเป็นผู้กำหนด ปัญหาแต่ให้นักเรียนหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ซึ่งอาจเรียกวิธีนี้ว่า วิธีสอนแบบไม่กำหนด แนวทาง (Unstructured laboratory)

(3) วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่นักเรียนเป็นผู้วางแผนเอง (Student planned investigation , Free discovery) เป็นวิธีการที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาเอง วางแผนการทดลองเอง เก็บข้อมูลดำเนินการทดลอง เก็บข้อมูล ตลอดจนสรุปผลด้วย ตัวนักเรียนเอง วิธีนี้นักเรียนมีอิสระเต็มที่ในการศึกษาหาความรู้ ครูเป็นเพียงผู้กระตุ้นให้นักเรียน กำหนดปัญหาด้วยตัวเอง

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2545 : 195) แบ่งประเภทวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนโดยใช้บทบาทของครูและนักเรียนเป็นเกณฑ์ ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

(1) ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการสืบสวนสอบสวน (Passive inquiry) วิธีนี้ ครูจะมีบทบาทสำคัญในการใช้คำถามกระตุ้นเป็นแนวทางให้นักเรียนคิดหาคำตอบ เหมาะสำหรับการเริ่มสอนแบบสืบสวนสอบสวน เนื่องจากครูจะเป็นผู้ใช้คำถาม ถูมนำไปสู่คำตอบและพยายาม กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามอยู่เสมอครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามเป็นส่วนใหญ่ คือ ประมาณร้อยละ 90 ส่วนนักเรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถามเองประมาณร้อยละ 10 เท่านั้น และส่วนใหญ่ นักเรียนจะเป็น ผู้ตอบคำถาม

(2) ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันในการสืบสวนสอบสวน (Combined inquiry) วิธีนี้ครูผู้สอน และนักเรียนเป็นผู้ดำเนินการในการสืบสวนสอบสวนร่วมกัน โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถามเท่า ๆ กับนักเรียน คือ ประมาณร้อยละ 50 ซึ่งเหมาะสำหรับการสอนที่นักเรียนได้ผ่านขั้นของ Passive Inquiry มาแล้ว ผู้เรียนจะคุ้นเคยกับการตอบคำถามและฝึกการตั้งคำถาม การซักถามปัญหา ในขั้นนี้เมื่อผู้เรียนถาม ครูผู้สอนไม่ควรใช้คำตอบทันทีแต่ควรส่งเสริมหรือถามต่อเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดด้วยตนเองโดยใช้คำถามนำไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งนักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

(3) นักเรียนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสืบสวนสอบสวน (Active inquiry) การสอนแบบนี้ นักเรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถามและตอบคำถามเป็นส่วนใหญ่ หลังจากที่ได้ฝึกการตั้งคำถามและตอบคำถามจนคุ้นเคยมากแล้วนักเรียนได้รับการพัฒนาการคิด การตั้งคำถามในกระบวนการสืบสวนเพื่อหาคำตอบด้วยตนเองมาตามลำดับขั้น ในขั้นนี้จึงมีความสามารถในการสร้างกรอบความคิด การสร้างคำถามนำไปสู่การค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามและตอบคำถามประมาณร้อยละ 90 จึงนับว่าเป็นจุดประสงค์สูงสุดในการเรียนรู้โดยวิธีสืบสวนสอบสวน

วีระยุทธ วิเชียรโชติ (2521.อ้างถึงในสุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ 2545 : 137) แบ่งประเภท วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนโดยใช้บทบาทของครูและนักเรียนเป็นเกณฑ์ ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

(1) ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการสืบสวนสอบสวน (Passive inquiry) วิธีสอนแบบนี้ครูผู้สอนจะเป็นผู้ถามนำ โดยมีนักเรียนเป็นฝ่ายตอบเป็นส่วนใหญ่ โดยที่ครูผู้สอนก็จะพยายามกระตุ้นเตือนให้นักเรียนได้ตั้งคำถามอยู่เสมอ ครูผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถามร้อยละ 90 นักเรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถามร้อยละ 10 วิธีสอนประเภทนี้เหมาะสำหรับการเริ่มสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นครั้งแรกเพราะนักเรียนในระบบการศึกษาไทย ยังไม่คุ้นเคยกับการเป็นผู้ซักถามครูผู้สอน

(2) ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันในการสืบสวนสอบสวน (Combined inquiry) วิธีสอนนี้ทั้งครูผู้สอน และนักเรียนเป็นผู้ถามคำถาม คือ ครูผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถามร้อยละ 50 และนักเรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถามร้อยละ 50 วิธีสอนนี้ใช้ในโอกาสที่นักเรียนเริ่มคุ้นเคยกับการซักถามครูผู้สอนมากขึ้น ซึ่งจะเป็นช่วงที่ครูผู้สอนได้ฝึกนักเรียนให้ตั้งคำถามแบบสืบสวนสอบสวนมานานพอสมควรแล้ว โดยขอควรระวังในการส่งเสริมให้ผู้เรียนตั้งคำถามคือ ให้นักเรียนคิดก่อน

การถามครูผู้สอน และหลักสำคัญ คือ ครูผู้สอนพยายามไม่บอกคำตอบแต่จะส่งเสริมหรือถามต่อ เพื่อให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

(3) นักเรียนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสืบสวนสอบสวน (Active inquiry)
วิธีสอนแบบนี้นักเรียนจะเป็นผู้ถามและตอบเป็นส่วนใหญ่ ครูมีหน้าที่แนะแนวหรือเน้นจุดสำคัญที่นักเรียนมองข้ามไปโดยไม่ได้อธิบายอย่างเพียงพอ โดยที่ครูผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถามเพียงร้อยละ 10 และนักเรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถามร้อยละ 90

สรุปได้ว่า วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน มี 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการสืบสวนสอบสวน ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันในการสืบสวนสอบสวน และนักเรียนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสืบสวนสอบสวน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกที่จะใช้วิธีสอนประเภทแรก คือ ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการสืบสวนสอบสวน เพราะในวิธีสอนคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนโดยครูผู้สอนจะเป็นผู้ถามนำและ นักเรียนเป็นฝ่ายตอบคำถามเป็นส่วนใหญ่ ครูผู้สอนจะพยายามกระตุ้นเตือนให้นักเรียนได้ตั้งคำถามอยู่เสมอโดยจะพยายามให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกับการใช้คำ โดยจะให้นักเรียนสังเกตจากสื่อที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาบทบาทของตนเองไปจนถึงขั้นสูงสุดของวิธีสืบสวนสอบสวน

3. ความมุ่งหมายของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนไว้ดังนี้
กาญจนา บุญส่ง (2542 : 68) กล่าวถึง ความมุ่งหมายของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน ไว้ดังนี้

- (1) เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการสอบสวนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
- (2) เพื่อฝึกให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล
- (3) เพื่อฝึกให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 136) กล่าวถึง ความมุ่งหมายของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน ไว้ดังนี้

- (1) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการสืบเสาะค้นคว้าหาความรู้อย่างมีกระบวนการ และมีเหตุผลสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
- (2) เพื่อฝึกให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ และมีความมุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จ

(3) เพื่อปลูกฝังนิสัยการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเริ่มต้นจากการแสวงหานำไปสู่การค้นพบกฎเกณฑ์และการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

สรุปได้ว่า ความมุ่งหมายของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนมุ่งให้นักเรียนได้ค้นคว้า หาความรู้ด้วยตนเองอย่างมีเหตุผลเพื่อใช้ความคิดในการหาวิธีการแก้ปัญหา และสามารถนำหลักการ กฎเกณฑ์ที่ค้นพบด้วยตนเองไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

4. ขั้นตอนของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

ได้มีนักการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศกล่าวถึงขั้นตอนของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนไว้ดังนี้

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2544 : 58) กล่าวถึงขั้นตอนของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนโดยแบ่งเป็น 4 ขั้น ดังนี้คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูเป็นผู้นำอภิปรายโดยตั้งปัญหาเป็นอันดับแรก

ขั้นที่ 2 ขั้นอภิปรายก่อนทำกิจกรรมทดลอง อาจจะเป็นการตั้งสมมุติฐาน ครูอธิบายหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลองว่ามีวิธีการใช้อย่างไร จึงจะไม่เกิดอันตรายและมีข้อควรระวังในการทดลองแต่ละครั้งอย่างไรบ้าง

ขั้นที่ 3 ขั้นทำการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ การทดลองเองทำกิจกรรมพร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง เป็นขั้นของการนำเสนอข้อมูลและสรุปผลการทดลอง ในตอนนี้ครูต้องนำการอภิปรายโดยใช้คำถามเพื่อนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุป เพื่อให้ได้แนวคิดหรือหลักเกณฑ์ที่สำคัญของบทเรียน

วีระยุทธ วิเชียรโชติ (อ้างถึงใน สุพิน บุญชูวงศ์ 2538 : 62) กล่าวถึงขั้นตอนของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนโดยแบ่งเป็น 4 ขั้น ดังนี้คือ

ขั้นที่ 1 การสังเกต (Observation) นักเรียนสังเกตจากสภาพการณ์หรือสิ่งแวดล้อมอันเป็นปัญหาพยายามนำความคิดรวบยอดเดิมมาแปลความหมาย ทำความเข้าใจ จัดโครงสร้างความคิดในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องสัมพันธ์กับสภาพการณ์อันเป็นปัญหานั้น

ขั้นที่ 2 การอธิบาย (Explanation) นักเรียนจัดโครงสร้างความคิด ตั้งสมมุติฐานเพื่ออธิบาย คิดทบทวนหรือทำความเข้าใจปัญหานั้น ๆ ให้ชัดเจน เปลี่ยนแปลงโครงสร้างความคิดหลาย ๆ รูปแบบเพื่ออธิบายทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 3 การทำนาย (Prediction) เมื่อจัดโครงสร้างความคิดหลาย ๆ รูปแบบ หรืออธิบายปัญหาแล้วมองเห็นแนวทาง มีความเข้าใจ สามารถทำนายหรือพยากรณ์ได้ว่าเมื่อเป็น เช่นนี้ ผลจะเป็นอย่างไร อะไรจะเกิดขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นการนำไปใช้และสร้างสรรค์ (Control and creativity) สามารถทำความเข้าใจได้ แก้ปัญหาได้ สามารถคิดกว้างไกลออกไปในการใช้ประโยชน์กว้างขวาง คิดอย่าง สร้างสรรค์นำไปใช้ในสภาพการณ์ต่าง ๆ ไม่จำกัดอยู่เพียงแต่การแก้ปัญหาได้ หรือ พอใจเพียงแต่ การแก้ปัญหาได้เท่านั้น

สுகนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2545 : 196) กล่าวถึงขั้นตอนของวิธีสอนแบบ สืบสวนสอบสวนโดยแบ่งเป็น 5 ขั้น ดังนี้คือ

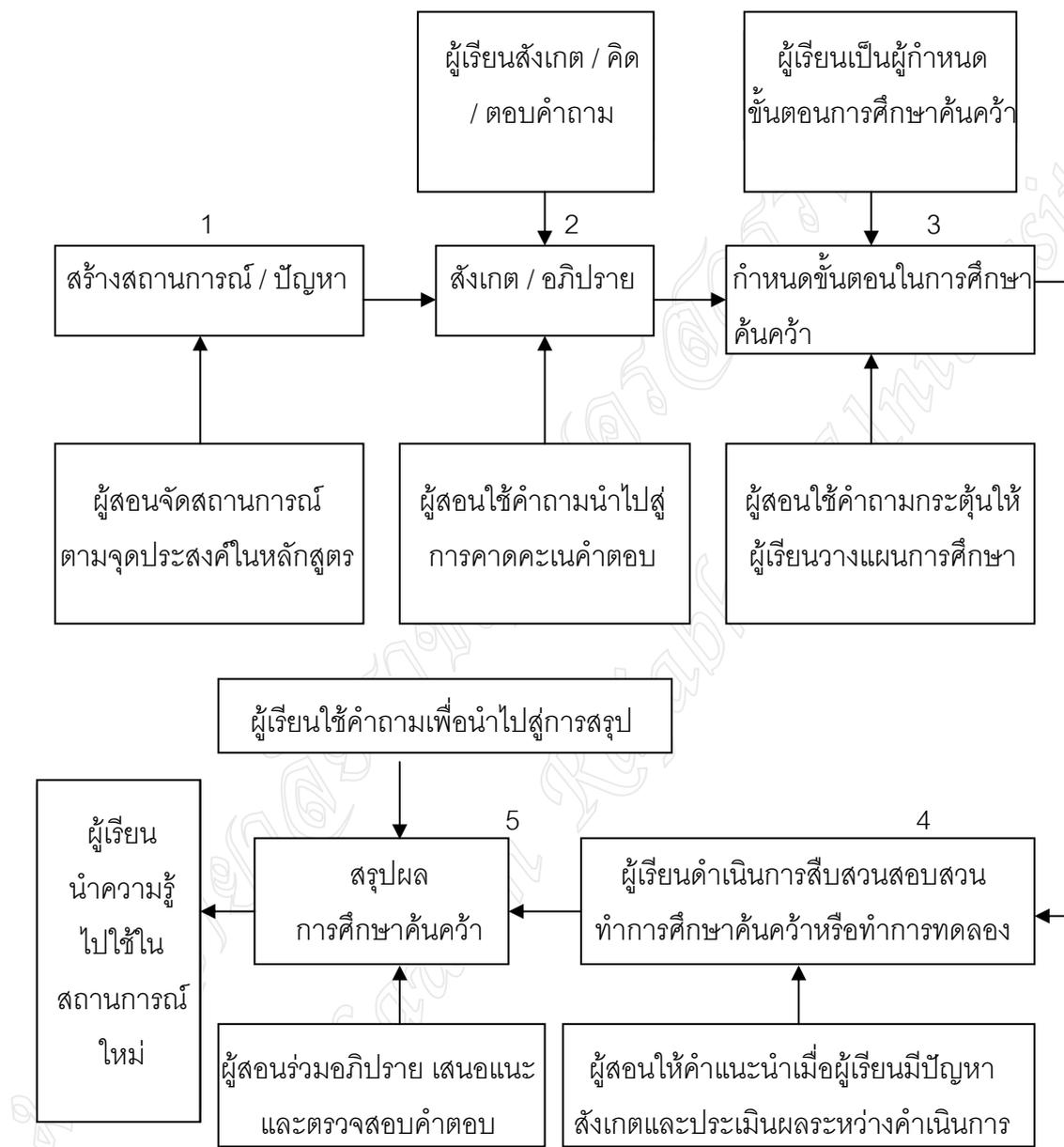
ขั้นที่ 1 ครูผู้สอนสร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหาในหลักสูตรให้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ นักเรียนคิดและแก้ปัญหา การนำเข้าสู่บทเรียนอาจทำได้หลายวิธีครูผู้สอนจะต้องเลือก หรือปรับ วิธีการนำเข้าสู่บทเรียนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาทั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สามารถ เชื่อมโยงไปสู่การออกแบบการค้นคว้าหาความรู้หรือการทดลองเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่แนวทางในการหาคำตอบ การใช้คำถามนี้จะต้องอาศัยสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดขึ้นเอง โดยใช้คำถามเป็นชุดต่อเนื่อง สัมพันธ์กัน ชุดของคำถามต้องสามารถนำผู้เรียนไปสู่การตั้งสมมติฐาน เพื่อคาดคะเนคำตอบ ที่อาจเป็นไปได้ ซึ่งควรเป็นแนวทางของการกำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้าหรือทำการทดลอง

ขั้นที่ 3 ขั้นใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การออกแบบและ กำหนดวิธีการศึกษา การทดลองเพื่อหาคำตอบคำถามในขั้นนี้เป็นคำถามเพื่อนำไปสู่การอธิบายวิธีการหาความรู้ หรือ คำตอบในแต่ละขั้นตอน สิ่งที่สำคัญคืออุปกรณ์ เครื่องมือหรือข้อมูลสารสนเทศที่จะใช้ ในการศึกษาหาความรู้ อาจจะทำแบบวิธีศึกษาค้นคว้าหลายวิธีแล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 4 ดำเนินการศึกษาค้นคว้าสืบสวนสอบสวน ผู้สอนจะต้องใช้คำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมตามวิธีการที่ได้เลือกไว้ให้ชัดเจน จดบันทึกข้อมูลไว้

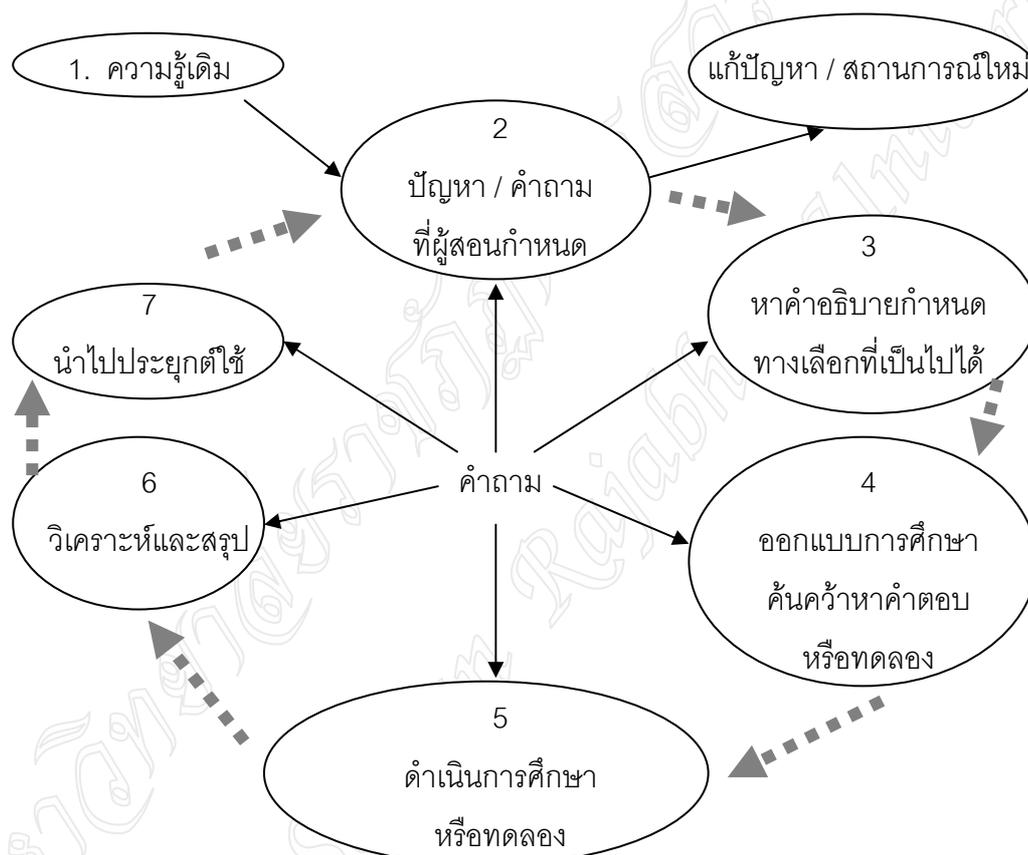
ขั้นที่ 5 ขั้นอภิปรายเพื่อสรุปผล ในขั้นนี้เป็นการใช้คำถามโดยอาศัยข้อมูลที่ได้ จากการศึกษาค้นคว้าและการตอบคำถามเป็นหลัก เพื่อนำไปสู่การสรุปหาคำตอบของปัญหาครู ผู้สอนควรใช้คำถามฝึกให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการสอนโดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนได้ ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีสืบสวนสอบสวน

ที่มา : สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2545 : 196)

การนำความรู้ไปใช้หรือประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่อาจเกิดข้อจำกัดซึ่งก่อให้เกิดปัญหาหรือข้อสงสัยที่จะต้องมีการทดสอบต่อไป เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ จนค้นพบความรู้และหลักการที่สำคัญ จากการใช้คำถามและตอบคำถามจึงเรียกว่า Inquiry Cycle ดังตัวอย่างในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดงตัวอย่างการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่

ที่มา : สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545 : 196)

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนนี้เป็นวิธีสอนที่เน้นการพัฒนา และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และมีการใช้สื่อที่เห็นเป็นรูปธรรมที่สามารถจะให้ถามจากการสังเกตเป็นสิ่งสำคัญของวิธีสอนแบบนี้นอกจากนั้นวิธีสอนแบบนี้ยังเน้นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการแสวงหำนำไปสู่การค้นพบกฎเกณฑ์ต่าง ๆ และพร้อมจะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจะดำเนินการสอนคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนโดยแบ่งเป็น 4 ขั้น ดังนี้

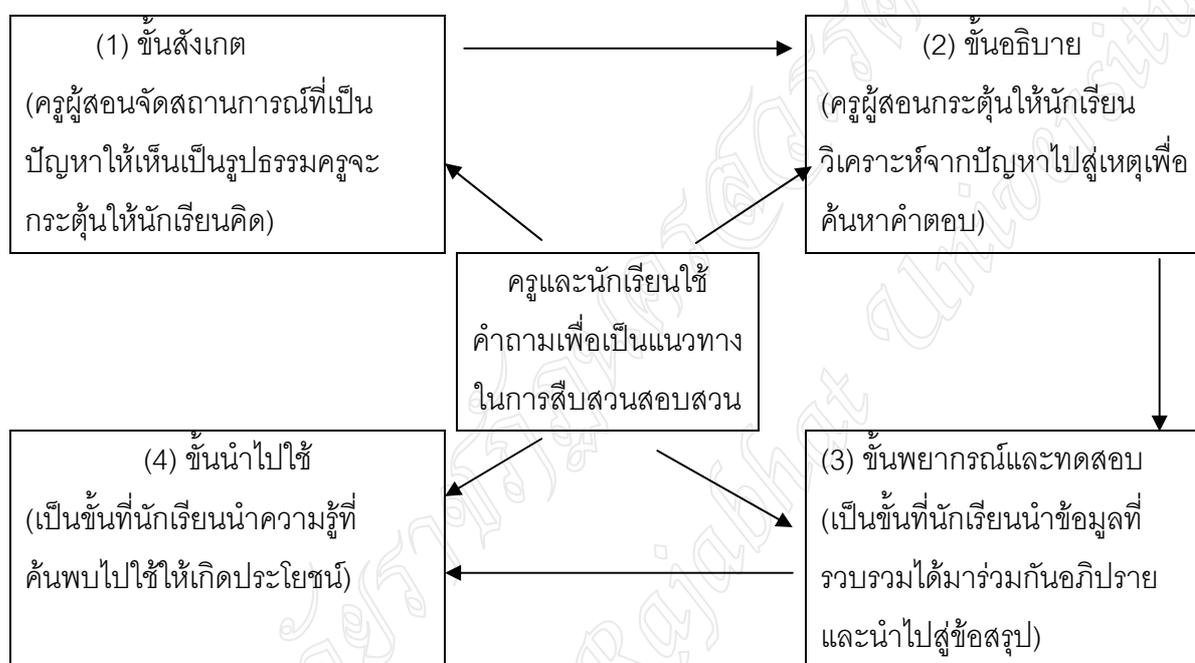
ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต ครูผู้สอนสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสื่อที่เห็นเป็นรูปธรรม จากเนื้อหาในหลักสูตร เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้การสอนเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ด้วยปัญหา ซึ่งจะทำให้นักเรียนเผชิญกับความสงสัยและจะเกิดคำถามตามมา หรือ พยายาม ค้นหาหลักการโดยการสังเกต และวิเคราะห์สถานการณ์ ซึ่งจะมีผลในการแก้ปัญหาที่ยากในการ สืบสวนสอบสวนทางคณิตศาสตร์ โดยจะต้องดูว่าสิ่งที่กำหนดให้คืออะไร และสืบสวนสอบสวน โดยพิจารณาตามสิ่งที่กำหนดให้ ในการสืบสวนมิได้ต้องการคำตอบเพียงอย่างเดียวแต่ควร จะ สืบสวนให้มากกว่าที่ต้องการ

ขั้นที่ 2 ขั้นอธิบาย ครูผู้สอนกระตุ้นโดยการให้คำถามให้นักเรียนค้นหาคำตอบ จากสิ่งที่นักเรียนกำลังสังเกตอยู่ เพื่อที่จะขจัดความสงสัยด้วยการใช้เหตุผลเป็นการวิเคราะห์จาก ปัญหาไปสู่เหตุ ชุดของคำถามต้องสามารถนำผู้เรียนไปสู่ขั้นพยากรณ์และทดสอบ เพื่อคาดคะเน คำตอบที่อาจเป็นไปได้ ซึ่งควรเป็นแนวทางของการกำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้าหรือทำการทดลอง ขั้นนี้จึงเป็นขั้นที่รวบรวมความรู้และข้อมูล

ขั้นที่ 3 ขั้นพยากรณ์และทดสอบ นักเรียนดำเนินการสืบสวนสอบสวน โดย ครูผู้สอนจะกระตุ้นให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมตามวิธีการที่ได้เลือก ไว้ให้ชัดเจนจนบันทึกข้อมูลไว้ แล้วนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาร่วมกันอภิปรายปัญหา ชักถามจาก ข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ พยากรณ์ผลโดยทำการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานนำไปสู่ข้อสรุปซึ่งเป็น ขั้นที่เกิดจากการค้นพบ

ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ นักเรียนแก้ปัญหาของสถานการณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลที่ ได้จากการสืบสวนสอบสวน

สามารถสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน
ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

5. บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน บุคคลที่มีบทบาทสำคัญก็คือครูผู้สอน ดังนั้น เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ครูผู้สอนควรมีบทบาทต่าง ๆ ดังนักรศึกษาหลาย ๆ ท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540 : 243) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนดังนี้

(1) ครูควรฝึกให้เด็กคิด สังเกต หาเหตุผล ค้นคว้า ทดลอง พิสูจน์ และแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญอีกอย่างคือการจัดบรรยากาศในการเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กคิด ค้นคว้า และมีเสรีภาพในการอภิปราย

(2) อาจเป็นไปได้ทั้งการสอนแบบอุปมานและอนุมาน ขึ้นอยู่กับเวลาสถานการณ์ ข้อมูลที่มีอยู่หรือตัวปัญหานั้น แต่ส่วนใหญ่มักจะเป็นแบบอุปมาน

(3) ต้องมีการสร้างสถานการณ์ที่ชวนสงสัย เป็นการที่ดึงความสนใจ ซึ่งอาจทำได้หลายทาง คือ

- 1) ช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมเต็มที่ที่ทำให้ประสบการณ์ที่มีอยู่มีความหมายมากกว่าเดิมแม้เรียนได้น้อยกว่าก็จริง แต่เรียนรู้ได้มากกว่าและมีค่ามากกว่า
- 2) ทักษะในการเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาจะคงอยู่โดยไม่ลืมได้ง่าย เพราะสอนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 3) สามารถนำทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเองไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างดี
- 4) ส่วนหนึ่งของหลักสูตรที่เรียนไม่จบสามารถให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองได้

กาญจนา บุญส่ง (2542 : 68) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนดังนี้

- (1) ครูควรเป็นผู้ป้อนคำถามผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การค้นคว้า ครูผู้สอนจะต้องรู้จักป้อนคำถามจะต้องรู้ว่าถามอย่างไร นักเรียนจึงเกิดความคิด
- (2) ครูควรให้นักเรียนทั้งชั้นอภิปรายวางแผนแก้ปัญหากำหนดวิธีแก้ปัญหาเอง
- (3) ถ้าปัญหาใดยากเกินไป นักเรียนไม่สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้ ครูผู้สอนกับนักเรียนอาจร่วมกันหาทางแก้ปัญหาต่อไป

สมคิด สร้อยน้ำ (2542 : 176) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

- (1) ครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้แนะแนวทางคอยช่วยเหลือนักเรียนในการสร้างสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
- (2) ครูจะต้องส่งเสริมนักเรียนให้รู้จักคิดค้นหาความจริงและแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- (3) ใช้คำถามและคำตอบเป็นสื่อสำคัญในการเรียนรู้ตามแนววิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนคิดเป็นทำเป็น และแก้ปัญหาได้
- (4) ครูจะต้องมีทักษะในการถาม เช่น จะต้องรู้ว่าถามอย่างไรนักเรียนจึงจะเกิดความรู้ความจำ ความคิด หรือความเข้าใจเป็นต้น
- (5) ครูต้องให้เวลานักเรียนในการคิดหาคำตอบ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น มีความคิดสร้างสรรค์ และให้โอกาส นักเรียนได้คิดด้วยตนเองให้มากที่สุด ไม่ใช่ช่วยนักเรียนตอบเสียเอง
- (6) ครูจะต้องจัดสถานการณ์แวดล้อมช่วยนักเรียนให้อยากเรียน โดยการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียน ไม่ใช่เป็นการบีบบังคับซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี

จากการศึกษาบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน สรุปได้ว่า บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีดังนี้

- (1) ครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ของปัญหาที่เป็นรูปธรรม เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความสงสัย และสนใจอยากที่จะค้นหาคำตอบของปัญหา
- (2) ครูเป็นผู้ป้อนคำถาม เพื่อชี้แนะให้นักเรียนเกิดความคิดในการค้นหาคำตอบของปัญหา
- (3) ครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนการวางแผน กำหนดวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- (4) ครูต้องมีทักษะในการใช้คำถาม เพื่อถามให้นักเรียนเกิดความรู้ ความจำ ความคิด หรือความเข้าใจ
- (5) ครูต้องคอยแนะนำ และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดความคิด ในการค้นหาคำตอบและการแก้ปัญหา

6. ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

วิธีสอนที่มีอยู่มากมายอาจมีข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธีสอน ที่แตกต่างกันไปในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิธีสอนที่ครูผู้สอนก่อนจะนำไปใช้นั้นควรจะศึกษาถึง ข้อดีหรือข้อจำกัดให้ดีเพื่อจะช่วยให้การแก้ปัญหานั้น ตรงกับสาเหตุของปัญหาดังนั้นนักการศึกษาหลาย ๆ ท่านจึงกล่าวไว้ดังนี้

6.1 ข้อดีของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2540 : 163) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีดังนี้

- (1) นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่
- (2) มีแรงจูงใจที่กระหายอยากเรียนรู้และเรียนอยู่ตลอดเวลา
- (3) ได้ฝึกการคิดและการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิด และวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
- (4) ทำให้การเรียนรู้เกิดความคงทนและสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ได้
- (5) นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน
- (6) นักเรียนจะมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- (7) นักเรียนจะเรียนรู้มนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้นกว่าเดิม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 142) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีดังนี้

- (1) นักเรียนได้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
 - (2) ความรู้ที่ได้มีคุณค่ามีความหมายสำหรับนักเรียน เป็นประโยชน์และจดจำได้นานสามารถเชื่อมโยงความรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
 - (3) เป็นวิธีการที่ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีความอิสระ มีชีวิตชีวาและสนุกสนานกับการเรียนรู้
 - (4) ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิธีและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- สுகุณธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2545 : 196) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีดังนี้

- (1) เป็นวิธีสอนที่พัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนโดยการตั้งคำถาม เช่น
 - 1) คำถามที่ง่าย ๆ ที่ได้จากการสังเกต
 - 2) คำถามที่คิด วิเคราะห์ ให้เหตุผลในการอธิบาย
 - 3) คำถามที่ทำให้เกิดการบูรณาการจากความรู้เดิมกับข้อมูลใหม่เพื่อ
- ออกแบบวิธีศึกษาค้นคว้าหาคำตอบและเพื่อใช้ในการสรุป
- (2) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลาโดยเป็นผู้คิดและตอบคำถาม หรือฝึกตั้งคำถามในกระบวนการเรียนรู้
 - (3) ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงออกเป็นผู้นำในการแก้ปัญหา
 - (4) ส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตยเนื่องจากผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามและถือว่าคำถามของนักเรียนมีคุณค่า
 - (5) นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจที่ได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง
 - (6) นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

ในสถานการณ์ใหม่

สรุปได้ว่าวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีข้อดีดังนี้

- (1) นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ และได้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- (2) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลา โดยเป็นผู้คิดและตอบคำถาม หรือฝึกตั้งคำถามในกระบวนการเรียนรู้มีแรงจูงใจที่กระหายอยากรู้ อยากเรียน อยู่ตลอดเวลา
- (3) ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงออกเป็นผู้นำในการแก้ปัญหา

(4) ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการนำความรู้ที่ได้ ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในชีวิตจริงได้

6.2 ข้อจำกัดของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2540 : 163) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนไว้ดังนี้

(1) ใช้เวลามากในการสอนครั้งหนึ่ง ๆ
 (2) ถ้าสถานการณ์ที่สร้างขึ้นไม่น่าสนใจจะทำให้เบื่อหน่ายและไม่อยากเรียนโดยวิธีนี้

(3) ถ้าครูควบคุมพฤติกรรมในห้องเรียนมากเกินไป จะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสสืบสวนสอบสวนด้วยตนเอง

(4) ข้อจำกัดเรื่องสติปัญญาและเนื้อหาวิชา อาจจะทำให้ไม่อาจจะหาความรู้ด้วยตนเองได้กว้างเท่าที่ควร

(5) นักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจตอบคำถามต่าง ๆ ได้โดยไม่ประสบผลสำเร็จจากการเรียนด้วยวิธีนี้

(6) โอกาสที่จะทำให้ใช้การสอนแบบสืบสวนสอบสวนอยู่เสมอ ๆ ทำให้ความสนใจศึกษาค้นคว้าลดลง

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 142) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนไว้ดังนี้

(1) ใช้เวลามากในการเรียนรู้แต่ละครั้ง บางครั้งอาจได้สาระการเรียนรู้ไม่ครบถ้วนตามที่กำหนด

(2) ถ้าปัญหาหรือสถานการณ์ง่ายหรือยากเกินไป ไม่เร้าใจหรือไม่น่าสนใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน

(3) เป็นวิธีการที่มีการลงทุนสูง ซึ่งบางครั้งอาจได้ผลไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

(4) ครูผู้สอนต้องใช้เวลาในการวางแผนมาก

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545 : 196) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนไว้ดังนี้

(1) ถ้าครูผู้สอนขาดทักษะในการตั้งคำถาม อาจทำให้การสอนโดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนไม่เกิดประสิทธิภาพตามจุดประสงค์

(2) ครูผู้สอนต้องคิดคำถามมาล่วงหน้าก่อนดำเนินการสอน มิเช่นนั้นอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดในการสืบสวนเพื่อหาคำตอบของผู้เรียนได้

(3) ต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกที่จะใช้ดำเนินการสืบสวนสอบสวนให้ครบถ้วน

(4) ครูผู้สอนจะต้องใจกว้าง ยอมรับฟังคำถามและความคิดเห็นของนักเรียน

(5) ครูผู้สอนควรเป็นผู้ที่มีความสามารถในการให้คำแนะนำหรือส่งเสริมกำลังใจให้นักเรียนเกิดความคิดสืบสวนสอบสวนหาคำตอบด้วยตนเอง

สรุปได้ว่าวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีข้อจำกัดดังนี้

(1) ใช้เวลามากในการเรียนรู้แต่ละครั้งบางครั้งอาจได้สาระการเรียนรู้ไม่ครบถ้วนตามที่กำหนด นักเรียนไม่รู้วิธีการค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

(2) ถ้าครูผู้สอนขาดทักษะในการตั้งคำถามจะทำการสอนโดยวิธีแบบสืบสวนสอบสวนไม่เกิดประสิทธิภาพตามจุดประสงค์

(3) ข้อจำกัดเรื่องสติปัญญาและเนื้อหาวิชาอาจจะทำให้ไม่อาจจะหาความรู้ด้วยตนเองได้กว้างเท่าที่ควรครูผู้สอนจะต้องใจกว้างยอมรับฟังคำถาม ความคิดเห็นของนักเรียน

(4) นักเรียนไม่เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในชีวิตจริงได้

การใช้คำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การที่นักเรียนสามารถตอบคำถามที่ครูผู้สอนถามได้หรือไม่ นั่น ตัวคำถามที่ครูใช้ต้องมีความเหมาะสมกับนักเรียน คำถามจึงเป็นสิ่งสำคัญในการติดต่อระหว่างครูผู้สอน กับนักเรียน ครูจึงควรเรียนรู้วิธีการเลือก ใช้คำถาม ลักษณะของคำถามเพื่อเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม

1. ความหมายของการใช้คำถาม

ในยุครูปฏิรูปการศึกษาเป็นยุคที่ได้มีความพยายามให้ครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้จากการสอนที่เน้นการอธิบาย มาเป็นการใช้วิธีให้ผู้เรียนคิดจนสามารถสร้างความรู้ใหม่ด้วยตัวผู้เรียนเองได้ โดยให้ครูได้เปลี่ยนกระบวนการจากผู้บอก มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดเตรียมประสบการณ์การเรียนรู้โดยเพิ่มการใช้คำถามให้มากขึ้น ดังนั้นครูจึงต้องมีทักษะในการใช้คำถาม โดยมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540 : 68) ได้ให้ความหมายของการใช้คำถามว่า การตั้งคำถามเป็นกิจกรรมที่ใช้อยู่เสมอ เป็นทั้งเทคนิคและศิลปะในการสอนดังนั้นทักษะการตั้งคำถามจึงมีความจำเป็นที่จะช่วยเสริมให้ผู้สอนสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2544 : 81) ได้ให้ความหมายของการใช้คำถามว่า การใช้ประเภทของคำถามเป็นและรู้จักลักษณะการถามที่ดี การใช้ประเภทของคำถามทั้งคำถามง่ายและคำถามยาก หรือทั้งคำถามแคบและคำถามกว้าง หรือทั้งคำถามระดับต่ำและคำถามระดับสูง

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2544 : 87 - 88) ได้ให้ความหมายของการใช้คำถามว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจและพัฒนาความคิดใหม่ ๆ การถามจะช่วยขยายทักษะการคิด ทำความเข้าใจให้กระจ่างได้ข้อมูลย้อนกลับทั้งด้านการเรียนและการสอนก่อให้เกิดยุทธศาสตร์การทบทวน ก่อให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างความคิดต่าง ๆ ส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็นและเกิดความท้าทาย

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 74) ได้ให้ความหมายของการใช้คำถามว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนากระบวนการทางความคิดของนักเรียน โดยครูผู้สอนจะป้อนคำถามในลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นคำถามที่ดีสามารถพัฒนาความคิดนักเรียนถาม เพื่อให้ นักเรียนใช้ความคิดเชิงเหตุผล วิเคราะห์ วิวิจารณ์ สังเคราะห์ หรือการประเมินค่าเพื่อจะตอบคำถามเหล่านั้น

สรุปได้ว่าการใช้คำถาม หมายถึง ยุทธศาสตร์การสอนที่สำคัญ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนพัฒนากระบวนการคิด การตีความ การไตร่ตรอง การถ่ายทอดความรู้ ความคิด และความเข้าใจและสามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงการเรียนรู้ การคิดและการสอน ทักษะการตั้งคำถามจึงมีความจำเป็นที่จะช่วยเสริมให้ผู้สอนสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ประเภทของคำถาม

การตั้งคำถามเป็นกิจกรรมที่ใช้อยู่เสมอ เป็นทั้งเทคนิคและศิลปะในการสอนดังนั้นทักษะการตั้งคำถามจึงมีการแบ่งประเภทของคำถามเพื่อที่จะช่วยเสริมใช้ครูผู้สอนได้สอนอย่างมีประสิทธิภาพ ตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาปัจจุบันดั่งมีนักการศึกษาได้จำแนกประเภทของคำถามหลากหลายแบบขึ้นกับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภท ดังนี้

เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540 : 68 - 69) จำแนกประเภทคำถาม โดยแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

(1) คำถามที่ใช้ความคิดพื้นฐานเป็นคำถามง่าย ๆ ไม่จำเป็นต้องใช้ความคิดสูง ครูผู้สอนถามได้ง่าย แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ความจำ และการสังเกตจากประสบการณ์

(2) คำถามเพื่อการคิดค้นแนวความคิดอาจแยกออกไปได้หลายลักษณะ เช่น ความเข้าใจ การนำไปใช้ การเปรียบเทียบ เหตุผล

(3) คำถามที่ขยายความคิดเป็นคำถามที่ไม่กำหนดแนวคำตอบ เหมาะสำหรับเป็นจุดเริ่มต้นให้นักเรียนมีแนวความคิดกว้างขวาง แนวโน้มของคำถามประเภทนี้มีลักษณะดังต่อไปนี้ การคาดคะเน การวางแผน การวิจารณ์ การประเมินค่า

วิธานพร ระวังทุกข์ (2542 : 22) จำแนกประเภทคำถาม โดยแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

(1) คำถามระดับต่ำและระดับสูง

1) คำถามระดับต่ำเป็นคำถามที่ต้องการคำตอบระดับความจำของข้อมูล หรือเรียกได้ว่าเป็นคำถามที่ต้องการวัดความจำ

2) คำถามระดับสูงเป็นคำถามที่ต้องการคำตอบระดับการแปลผล การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่าหรือเรียกได้ว่าเป็นคำถามที่ต้องการวัดความคิด

(2) คำถามเกี่ยวกับผลกระบวนการและความคิดเห็น

1) คำถามเกี่ยวกับผลเป็นคำถามที่ต้องการคำตอบในรูปของการสรุปผลขั้นสุดท้าย

2) คำถามเกี่ยวกับกระบวนการเป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้เรียนอธิบายถึงวิธีการ การดำเนินการหรือขั้นตอนที่นำไปสู่ผลขั้นสุดท้าย

3) คำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ตัดสินใจ หรือประเมินสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

(3) คำถามแบบปิดและแบบเปิด

1) คำถามแบบปิดเป็นคำถามที่มีคำตอบเดียวมักใช้กับข้อมูลที่เป็นความจำ

2) คำถามแบบเปิดเป็นคำถามที่ให้คำตอบได้หลายอย่างใช้เพื่อการสร้างข้อมูล เพื่อให้เกิดการตอบสนองเฉพาะตัว และนำไปสู่การอภิปรายและการถามในขั้นต่อไป

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2544 : 89 – 90) จำแนกประเภทคำถาม โดยแบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้

(1) ถ้าใช้ความง่ายความยากเป็นเกณฑ์ก็สามารถจำแนกเป็น คำถามง่าย และคำถามยาก คำถามระดับต่ำ และ คำถามระดับสูง

(2) ถ้าใช้ประเภทคำถามเป็นเกณฑ์ คือ คำตอบแน่นอนกับคำตอบที่ไม่ใช่ คำตอบแน่นอน ก็สามารถจำแนกคำถามเป็นคำถามแคบและคำถามกว้าง

(3) ถ้าใช้แนวคิดเบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) กำหนดระดับขั้นการคิดในพุทธิพิสัย (cognitive domain) ก็แบ่งประเภทคำถามตามระดับขั้นของการใช้ความคิดในพุทธิพิสัย

(4) การใช้แนวการสืบสวนสอบสวนด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก็แบ่งประเภทคำถามตามแนวสืบสวนสอบสวนด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

สามารถสรุปได้ว่าการจำแนกประเภทคำถามนั้นสามารถแบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้

(1) ถ้าใช้ความง่ายความยากเป็นเกณฑ์ก็สามารถจำแนกเป็นคำถามง่ายและคำถามยากคำถามระดับต่ำและคำถามระดับสูง

(2) ถ้าใช้ประเภทคำถามเป็นเกณฑ์ คือ คำตอบแน่นอนกับคำตอบที่ไม่ใช่ คำตอบแน่นอน ก็สามารถจำแนกคำถามเป็นคำถามแคบและคำถามกว้าง

(3) คำถามที่ขยายความคิดเป็นคำถามที่ไม่กำหนดแนวคำตอบเหมาะสำหรับเป็นจุดเริ่มต้นให้นักเรียนมีแนวความคิดกว้างขวางอาจจะแบ่งประเภทคำถามตามระดับขั้นของการใช้ความคิดในการคาดคะเน การวางแผน การวิจารณ์ การประเมินค่า

(4) การใช้แนวการสืบสวนสอบสวนด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก็แบ่งประเภทคำถามตามแนวสืบสวนสอบสวนด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ประเภทคำถามตามแนวการสืบสวนสอบสวน ซึ่งเป็นคำถามที่ตรงกับวิธีสอนคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนของผู้วิจัย

3. คำถามตามแนวสืบสวนสอบสวน

ในวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนนี้สิ่งที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งคือ การใช้คำถามครูผู้สอนต้องฝึกทักษะการตั้งคำถามจนเกิดความชำนาญ จึงจะทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่จะสืบสวนสอบสวนหาคำตอบ และสร้างความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง โดยจะแบ่งตามประเภท และความสำคัญของการใช้คำถาม ดังนี้

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545 : 196) จำแนกการใช้คำถามในการสืบสวนสอบสวน โดยแบ่งเป็น 5 ประเภท ดังนี้

(1) คำถามเพื่อนำไปสู่การสังเกต เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนตอบโดยใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนรู้และตอบปัญหาหรือเป็นการรวบรวมข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหา

(2) คำถามนำไปสู่การอธิบาย เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้เหตุผลประกอบกับข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมจากการสังเกตข้อมูลและจากความรู้เดิม ซึ่งเป็นคำถามที่ส่งเสริมนักเรียนให้เกิดทักษะในการแปลความหมายข้อมูลและการสรุป รวมทั้งทักษะในการสื่อความหมาย มักจะใช้คำว่า “เหตุใด”, “อย่างไร”

(3) คำถามนำไปสู่การตั้งสมมติฐาน เป็นคำถามที่ช่วยให้ผู้เรียนคาดคะเนคำตอบหรือทำนายคำตอบ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และความรู้เดิมที่มีอยู่คาดคะเนหรือทำนายคำตอบล่วงหน้ามักใช้คำว่า “ถ้า”

(4) คำถามที่นำไปสู่การออกแบบวิธีการศึกษาค้นคว้าหรือออกแบบการทดลอง เป็นคำถามที่ให้ผู้เรียนอธิบายเพื่อนำไปสู่การกำหนดวิธีการศึกษาหาความรู้ ส่วนใหญ่มักใช้คำว่า “เหตุใด”, “ทำไม”, “อย่างไร”

(5) คำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้ เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบนำกฎเกณฑ์หรือความสัมพันธ์ต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่ เป็นคำถามที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

วิระยุทธ วิเชียรโชติ 2521 (อ้างถึงในสุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ 2545 : 137)
จำแนกการใช้คำถาม ในการสืบสวนสอบสวน โดยแบ่งเป็น 5 ประเภท ดังนี้

(1) คำถามประเภทสังเกตกับแนวหน้า (สน) มักจะขึ้นต้นหรือลงท้ายคำว่า “เกี่ยวข้องกับอย่างไร” “สิ่งนี้หรือความรู้ข้อนี้เกี่ยวข้องกับอย่างไร” ซึ่งเป็นคำถามที่มุ่งดึงประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ใหม่ หรือคำถามที่ว่า “ความรู้ข้อนี้มีอะไรเป็นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นคำถามที่อาจจะนำไปสู่การสำรวจว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอหรือไม่ และถ้าหากพบว่า นักเรียนยังขาดความรู้พื้นฐานสำหรับที่จะเรียนรู้ความรู้สูงขึ้นต่อไป ครูก็อาจจะใช้คำถามให้ นักเรียนค้นพบสังเกตและหลักการใหม่ ๆ ที่จำเป็นสำหรับเป็นบันไดขั้นต้นในการที่จะก้าวขึ้นไป สู่อำนาจขั้นสูงต่อไป

(2) คำถามประเภทสังเกตมักจะขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยคำว่า “อะไร”, “ใคร”, “ที่ไหน”, “อย่างไร” เป็นคำถามที่ผู้เรียนใช้สำรวจสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการของปรากฏการณ์ต่าง ๆ มักจะเป็นคำถามเกี่ยวข้องกับวิเคราะห์ลักษณะคุณสมบัติ ธรรมชาติ

โครงสร้าง และกระบวนการ เหตุการณ์ของสิ่งต่าง ๆ คำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายประโยคด้วยคำว่า “อะไร”

(3) คำถามประเภทอธิบาย มักจะขึ้นต้นประโยคด้วยคำว่า “เพราะเหตุใด” “อะไรคือสาเหตุ” , “เหตุใด” , “หรือ” , “อะไรเป็นเหตุปัจจัย” คำถามประเภทอธิบายเป็นคำถามที่แสวงหาสาเหตุ ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

(4) คำถามประเภททำนาย มักจะขึ้นต้นประโยคด้วยคำว่า “ถ้า” , “หาก” “แม้ว่า” และ ลงท้ายประโยคด้วย “ใช่ไหม” , “หรือ” , “อะไรจะเกิดขึ้นบ้าง” คำถามประเภทนี้เป็น การคาดการณ์ล่วงหน้าและมักจะเป็นคำถามในรูปของสมมติฐานเชิงทำนายผลในเมื่อเรา แปรเปลี่ยนเหตุในอีกความหมายหนึ่ง คำถามประเภททำนายนี้ใช้ในโอกาสที่เรานำกฎที่ค้นพบ มาเป็นแนวทางในการทำนายปรากฏการณ์ใหม่ ๆ

(5) คำถามประเภทควบคุมความคิดสร้างสรรค์มักจะลงท้ายด้วยคำว่า “ได้อย่างไร” “ได้หรือไม่” คำถามประเภทนี้มักเป็นคำถามในกรณีเรานำเอาหลักการ และ กฎเกณฑ์ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งอาจจะกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่าเป็นคำถามแบบ ประยุกต์วิทยาที่มุ่งจะควบคุมตัวสาเหตุเพื่อให้เกิดผลตามที่เรต้องการ และเป็นคำถามที่กระตุ้น ให้เกิดความคิดที่จะ แก้ปัญหาในลักษณะริเริ่มสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า คำถามตามแนวสืบสวนสอบสวนนี้ เป็นคำถามที่เน้นการพัฒนา ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แบบเป็นขั้นตอน นอกจากนั้น คำถามแบบนี้ยังเน้นการเรียนรู้ ที่เริ่มต้นจากการแสวงหาคำตอบไปสู่การค้นพบกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ดังจะมีขั้นตอนการใช้คำถามตามแนว วิธีสอนคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนโดยแบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้

(1) คำถามเพื่อนำไปสู่การสังเกต เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนตอบโดยใช้ ประสบการณ์สัมผัสในการเรียนรู้และตอบปัญหาหรือเป็นการรวบรวมข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและ แก้ปัญหาคำถามที่ดีจะมีผลในการแก้ปัญหาที่ยากในการสืบสวนสอบสวนทางคณิตศาสตร์จะต้อง ดูว่าสิ่งที่ต้องการทราบคืออะไร และครูก็อาจจะใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนสังเกตในหลักการใหม่ ๆ ที่จำเป็นสำหรับเป็นขั้นต้นในการที่จะก้าวขึ้นไปสู่ความรู้ขั้นต่อไป

(2) คำถามนำไปสู่การอธิบาย เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้เหตุผล ประกอบกับข้อมูลต่าง ๆ มักจะขึ้นต้นประโยคด้วยคำว่า “เพราะเหตุใด” , “อะไรคือสาเหตุ” คำถามประเภทอธิบายเป็นคำถามที่ แสวงหาสาเหตุต่าง ๆ ซึ่งรวบรวมจากการสังเกตข้อมูลและ จากความรู้เดิม ซึ่งเป็นคำถามที่ส่งเสริมนักเรียนให้เกิดทักษะในการแปลความหมายข้อมูล

(3) คำถามชั้นพยากรณ์และทดสอบ มักจะขึ้นต้นประโยคด้วยคำว่า “ถ้า”, “หาก”, “แม้ว่า” และ ลงท้ายประโยคด้วย “ใช่ไหม”, “หรือ”, “อะไรจะเกิดขึ้นบ้าง” คำถามประเภทนี้เป็นการพยากรณ์ล่วงหน้าและมักจะเป็นคำถามในรูปของสมมุติฐานเชิงทำนายผลในเมื่อเราแปรเปลี่ยนเหตุในอีกความหมายหนึ่ง การแก้ปัญหาในขั้นนี้เป็นการใช้คำถามที่สร้างหลักการ และหาความสัมพันธ์ต่าง ๆ แยกแยะโครงสร้างและนำไปสู่คำถามประเภททดสอบเพื่อใช้ในโอกาสที่เรานำกฎที่ค้นพบมาเป็นแนวทางในการพยากรณ์ปรากฏการณ์ใหม่

(4) คำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบนำกฎเกณฑ์ หรือความสัมพันธ์ต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่ คำถามประเภทนี้มักเป็นคำถามในกรณีเรานำเอาหลักการ และ กฎเกณฑ์ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงและเป็นคำถามที่กระตุ้นให้เกิดความคิดที่จะแก้ปัญหาในลักษณะริเริ่มสร้างสรรค์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความรู้ ความเข้าใจ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ วัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและ

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้ วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 – 696) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

กูด (Good. 1973 : 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) หรือพัฒนาทักษะในการเรียนซึ่งอาจจะพิจารณาจาก คะแนนทดสอบที่กำหนดให้ หรืองานที่ครูผู้สอนมอบหมายให้ทำ หรือ พิจารณาทั้งสองอย่าง อาจสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา การพัฒนาทักษะในการเรียน โดยพิจารณาจากคะแนนแบบทดสอบ หรืองานที่มอบหมายให้ทำในวิชาคณิตศาสตร์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการเรียนการสอน ครูผู้สอนจะต้องวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนว่าเป็นไปตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ วิธีการวัดผลและเครื่องมือที่ใช้มีหลายชนิด ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบซึ่งจะขอเสนอ ดังนี้

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2536 : 146 – 147) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบหรือให้นักเรียนปฏิบัติจริง

สมนึก ภัททิยธนี (2537 : 45) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด

ภัทรา นิคมนนท์ (2540 : 62) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้เรียนรู้มาในอดีตว่ารับรู้ไว้ได้มากน้อยเพียงไร โดยทั่วไปแล้วมักใช้วัดหลังจากทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว เพื่อประเมินการเรียนการสอนว่าได้ผลเพียงไร

บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2544 : 124) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความก้าวหน้าของผู้เรียนในส่วนที่เป็นมโนคติทั้งหลายในเนื้อหา แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์จะเป็นแบบทดสอบที่แสดงให้เห็นความสามารถของผู้เรียน

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น แบบทดสอบที่ใช้วัดความก้าวหน้าของนักเรียน ในเรื่องที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว มักจะใช้เป็นคำถามให้นักเรียนตอบหรือให้นักเรียนปฏิบัติจริง เพื่อต้องการเห็นความสามารถของนักเรียน

แบบทดสอบเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่นิยมใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งจะใช้วัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ซึ่งจะเรียกแบบทดสอบนั้นว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ตามที่ วิลสัน (Wilson. อ้างถึงในพร้อมพรรณ อุดมสิน 2538 : 60 – 75) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โดยอิงลำดับชั้นพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามกรอบแนวคิดของบลูม (Blooms taxonomy) ไว้เป็น 4 ระดับ คือ

(1) ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นการวัดทักษะเกี่ยวกับการคิดคำนวณ พฤติกรรมในระดับนี้ แบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น คือ

1) ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of specific facts) เป็นการถามเพื่อจะวัดความรู้ ความจำเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ในรูปแบบเดียวกับที่ผู้เรียนได้รับการเรียนการสอนมารวมถึงความรู้พื้นฐานซึ่งผู้เรียนจะต้องนำมาใช้

2) ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology)

เป็นการถามให้ผู้เรียนบอกความหมายของคำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ตามที่เคยเรียนมาแล้วโดยไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ และไม่ต้องการหาความรู้อื่นมาช่วย

3) ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to carry

out algorithms) เป็นการวัดความสามารถของผู้เรียนในการนำสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้โดยใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้วข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่ายคล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

(2) ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นการวัดความสามารถในการ

นำความรู้ที่รู้มาแล้วมาสัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ การวัดพฤติกรรมในระดับนี้แบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน คือ

1) ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of concept) หมายถึง

ความสามารถในการสรุปความหมายของสิ่งที่ได้เรียนมาตามความเข้าใจในของตนเอง นำข้อเท็จจริงของเนื้อหาต่าง ๆ ที่เรียนรู้มาสัมพันธ์กันโดยการนำมาสรุปความหมายของสิ่งนั้นอีกครั้งหนึ่ง

2) ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการทำให้เป็นกรณีทั่วไป

(Knowledge of principles and generalization) ความสามารถในการเอาหลักการกฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหา จนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

3) ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of

mathematical structure) เป็นการถามเพื่อวัดความสามารถในการมองเห็น ส่วนประกอบย่อยของข้อความทางด้านคณิตศาสตร์ตามลักษณะที่มุ่งหวัง ส่วนใหญ่จะเป็นคำถามเกี่ยวกับศัพท์และนิยามในคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

4) ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบของปัญหา จากแบบหนึ่ง

ไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability of transsform problem elements from one mode to another)

เป็นความสามารถ ในการเปลี่ยนข้อความกำหนดให้เป็นสัญลักษณ์หรือสมการในขั้นนี้ไม่รวมถึงการคิดคำนวณหาคำตอบ

5) ความสามารถในการดำเนินตามผล (Ability to follow aline of

reasoning) คณิตศาสตร์ส่วนมากอยู่ในรูปของการอนุมาน (Deductive format) ดังนั้น

การที่จะเข้าใจบทความหรือผลงานทางคณิตศาสตร์ จึงต้องอาศัยความสามารถในการดำเนินตามแนวเหตุผลขณะที่อ่าน

6) ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์และตีความโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Ability to read and interpret a mathematics problem) เป็นความสามารถในการอ่านและตีความจากโจทย์ความสามารถระดับนี้รวมทั้งการแปลความหมายจากกราฟ หรือข้อมูลทางสถิติ ตลอดจนการแปลสมการ หรือตัวเลขให้เป็นรูปภาพ

(3) การนำไปใช้ (Application) เป็นการนำความรู้ กฏ หลักการ ข้อเท็จจริง ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เคยเรียนรู้มาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ให้สำเร็จ ซึ่งโจทย์ปัญหาที่ใช้ต้องไม่ใช่โจทย์ที่อยู่ในแบบฝึกหัดการวัดพฤติกรรมในระดับนี้ แบ่งออกเป็น 4 ชั้นคือ

1) ความสามารถในการแก้ปัญหารoutine (Ability to solve routine problems) เป็นการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่เคยเรียนมาแล้ว โดยที่ผู้เรียนจะต้องจัดรูปของพฤติกรรมขึ้นความเข้าใจและการใช้กระบวนการเพื่อแก้ปัญหา

2) ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to solve comparisons) เป็นความสามารถในการตัดสินใจค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหา อาจจะต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3) ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to analyze data) เป็นความสามารถในการแยกแยะ จำแนกปัญหาโจทย์ออกเป็นส่วนย่อยว่ามีความจำเป็นหรือไม่ในการนำไปใช้แก้ปัญหาโจทย์

4) ความสามารถในการมองเห็นรูปแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (ability to recognize patterns isomorphisms and symmetries) พฤติกรรมในขั้นนี้จะเกี่ยวกับการระลึกถึงข้อมูล แปลงปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์จะเป็นการถามให้ผู้เรียนหาสิ่งที่คุ้นเคยกับข้อมูลที่กำหนดให้หรือจากปัญหาที่กำหนดให้

(4) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิธีที่เรียนแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา (Ability to solve nonroutine problems) เป็นความสามารถในการถ่ายโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนรู้อย่างมาแล้วไปสู่เนื้อหาใหม่ ซึ่งผู้เรียนจะต้องแยกปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ แล้วสำรวจดูว่า รู้อะไรบ้างแล้วในแต่ละตอน รวมทั้งการเขียนสัญลักษณ์ใหม่ เพื่อนำไปสู่คำตอบ การแก้ปัญหาในลักษณะนี้จะเป็นการแก้ปัญหาสถานการณ์ด้วย จึงต้องหาวิธีการใหม่ ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหา

2) ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to discover relationships) เป็นความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์ใหม่ หรือนำสัญลักษณ์จากสิ่งที่กำหนดให้มาสร้างสูตรใหม่ด้วยตนเอง หรือเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการหาคำตอบ

3) ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to construct proofs) ความสามารถในการพิสูจน์ด้วยตนเองซึ่งไม่เหมือนกับการพิสูจน์ขั้นนำไปใช้โดยผู้ตอบจะต้องอาศัยนิยามและทฤษฎีต่าง ๆ เข้ามาช่วยแก้ปัญหา

4) ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (Ability to criticize proofs) เป็นความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ การพิสูจน์ เป็นการชี้เหตุผลที่ควบคุมกับความสามารถในการเขียน พิสูจน์ แต่เป็นความสามารถที่ยุ่ยากซับซ้อนกว่าการเขียนการพิสูจน์ เพราะจะต้องใช้เหตุผลง่าย ๆ การพิสูจน์นั้นถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดบ้าง

5) ความสามารถในการสร้างและแสดงความสมเหตุสมผลของการทำให้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to formulate and validate generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์และเขียนการพิสูจน์ความสัมพันธ์ที่ค้นพบ ข้อคำถามจะให้แสดงความสมเหตุสมผล

3. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง และ แบบทดสอบมาตรฐานแต่เนื่องจากครูผู้สอนต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือ ออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาที่ตนได้สอน ซึ่งผูกพันหรือใกล้ชิดกับข้อสอบที่ครูสร้างขึ้นอยู่แล้ว ดังนั้นผู้วิจัยจึงกล่าวถึงรายละเอียดเฉพาะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทที่ครูสร้างขึ้น โดยได้มีนักการศึกษาได้แบ่งข้อสอบที่นิยมใช้ออกเป็น 6 แบบ คือ ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย ข้อสอบแบบกาถูก – ผิด ข้อสอบแบบเติมคำ ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ ข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบแบบเลือกตอบ ซึ่งข้อสอบแบบเลือกตอบเป็นข้อสอบที่ผู้วิจัยสนใจในการนำมาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีนักศึกษากล่าวถึง ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2537 : 63 - 84) กล่าวว่า ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นคำถามที่ประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม กับตอนเลือกในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเดียวจาก ตัวลวงอื่น ๆ

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2539 : 93 - 108) กล่าวว่า ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นแบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้กันมากกว่าแบบทดสอบ ปรนัยแบบอื่น ข้อสอบประเภทนี้มีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ส่วนคือ ตอนนำหรือตัวคำถาม และ ตัวเลือก ซึ่งแบ่งออกเป็น ตัวถูก และ ตัวลวง

ภัทรา นิคมนนท์ (2540 : 77 - 85) กล่าวว่า ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นแบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้กันมากกว่าแบบทดสอบปรนัยแบบอื่น ข้อสอบประเภทนี้มีส่วนประกอบ ที่สำคัญอยู่ 2 ส่วนคือ ตอนนำหรือตัวคำถาม และตัวเลือก ซึ่งแบ่งออกเป็น ตัวถูก และ ตัวลวง

สรุปได้ว่า ข้อสอบแบบเลือกตอบเป็นคำถามที่ประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม กับตอนเลือกในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเดียวจากตัวลวงอื่น ๆ จะเห็นได้ว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

4. หลักการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเลือกใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยสร้างเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ซึ่งเป็นข้อสอบที่กำหนดคำตอบไว้ให้แล้ว ผู้ตอบเพียงแต่เลือกเดา คำตอบที่เห็นว่าถูกต้องมาตอบเท่านั้น ส่วนประกอบของแบบทดสอบ ได้แก่ ตัวคำถามกับตัวเลือก ซึ่งมีทั้งตัวเลือกที่ถูก (Key) กับตัวเลือกที่เป็นตัวลวง (Foils หรือ Distractors) วิธีสร้างข้อสอบจึงมีปัญหาอยู่ที่การเขียนตัวคำถามและตัวเลือกให้มีคุณภาพดี

สมนึก ภัททิยธนี (2537 : 63 - 84) ได้กล่าวถึงหลักและข้อแนะนำในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบไว้ดังนี้

- (1) ตัวคำถามต้องชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจว่าต้องการถามอะไร
- (2) พยายามใช้ตัวเลือกสั้น ๆ โดยตัดคำที่ไม่จำเป็นออก
- (3) อย่าให้มีรายละเอียด ในตัวคำถามมากเกินไปเพราะอาจเป็นการแนะนำคำตอบ

คำตอบ

- (4) ต้องมั่นใจว่าคำถามแต่ละข้อมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว

(5) พยายามใช้คำถามที่วัดสมองชั้นลึก ๆ เช่น ถามความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์

(6) ระวังการใช้ตัวเลือก “ไม่มีข้อใดถูก” หรือ “ถูกทุกข้อ” ถ้าจะใช้ก็ให้ใช้อย่างเหมาะสม เช่นกรณีที่ทำตัวเลือกอื่นไม่ได้อีกแล้ว

(7) ถ้าจะใช้คำถามปฏิเสธ ควรแสดงให้เห็นชัดว่าเป็นคำถามปฏิเสธโดยการขีดเส้นใต้หรือใช้ตัวพิมพ์หนา แสดงข้อความที่แสดงคำถามปฏิเสธ

(8) ตัวเลือกที่ถูกควรมีความยาวใกล้เคียงกับตัวเลือกอื่น

(9) ตัวเลือกที่เป็นตัวถูกและผิด ต้องถูกผิดในแง่ความหมายไม่ใช่ ถูกผิดในแง่การใช้ภาษา

(10) ตัวเลือกแต่ละตัวควรให้เป็นอิสระจากกัน กล่าวคือไม่ควรกล่าวถึงกัน ไม่ควรให้ตัวเลือกตัวหนึ่งคลุมตัวเลือกอื่น ๆ

(11) การวางตำแหน่งตัวถูกควรกระจายกันออกไป ไม่ควรอยู่ข้างกันหรือเรียงกัน อย่างมีระบบ ทางที่ดีควรเรียงตามลำดับความยาว ให้ตัวเลือกที่มีความยาวน้อยสุดเป็นข้อ ก.

(12) ตัวเลือกที่มีตัวลงต้องมีเหตุผลที่จะใช้เป็นตัวลงไม่ใช่ผิดจนเห็นได้ชัดเจน

(13) ควรเรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลข

(14) ถ้าใช้รูปภาพประกอบคำถามยิ่งดี

(15) ข้อหนึ่งควรให้มีตัวเลือก 4 – 5 ตัวเลือก

(16) อย่าให้คำถามข้อแรก ๆ แน่คำตอบข้อหลัง

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็น และ เลือกตอบ 4 ตัวเลือก

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

เจตคติ มาจากภาษาอังกฤษว่า Attitude มีผู้ใช้เป็นภาษาไทยหลายคำเช่น เจตคติ เจตคติ ทศนคติ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอใช้คำว่า เจตคติ

เจตคติของนักเรียนมีผลต่อการจัดการเรียนการสอน ครูมีหน้าที่สร้างสมหรือปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อตัวครู การเรียน และต่อโรงเรียนให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน เพื่อให้เจตคติที่ดีเกิดขึ้นกับนักเรียน ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีจะมีอิทธิพลทำให้นักเรียนขาดความสนใจในบทเรียน เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน ไม่ยอมรับ

การสอนหรือคำแนะนำจากครู ซึ่งมีผลทำให้ผลการเรียนไม่มีประสิทธิภาพ (บัญญัติ ชำนาญกิจ. 2540 : 110)

1. ความหมายของเจตคติ

มีผู้ให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

กู๊ด (Good. 1963) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะหนึ่งอาจเป็นการสนับสนุนหรือต่อต้านสถานการณ์บางอย่างต่อบุคคลหรือสิ่งใด ๆ เช่น รัก เกลียด หรือกลัว หรือไม่พอใจมากนักน้อยเพียงใดต่อสิ่งนั้น

เทอร์สโตน (Thurstone.1971) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นการแสดงออกทางด้านผลรวมของความโน้มเอียงและความรู้สึกที่เกิดขึ้นอยู่ในใจมาก่อน เป็นความรู้สึกนึกคิดของมนุษย์เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2540 : 110) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า สภาพจิตใจของบุคคลที่มีผลมาจากประสบการณ์อันทำให้บุคคลมีท่าทีต่อสิ่งหนึ่งหรือลักษณะใดลักษณะหนึ่ง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเกิดเจตคติได้แก่ การเลี้ยงดู อบรม การได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ อิทธิพลต่อการคิดและการแสดงพฤติกรรมของบุคคล

อัศวชัย ลิมเจริญ (2546 : 27) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า ท่าที ความคิดเห็น ความรู้สึกเอนเอียงทางจิตใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ภายหลังจากที่ได้มีประสบการณ์ต่อสิ่งนั้นพฤติกรรมที่แสดงออกนั้นเป็นไปทั้งทางบวก เช่น ฟังพอใจ เห็นด้วย ชอบ สนับสนุน ปฏิบัติตนด้วยความเต็มใจ หรือทางลบ เช่น ไม่ฟังพอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ร่วมมือ ไม่ทำตาม

สรุปได้ว่า เจตคติหมายถึง ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจเป็นทั้งความรู้สึกที่ดี และความรู้สึกที่ไม่ดีซึ่งจะแสดงพฤติกรรมออกมาในรูปของอารมณ์ การแสดงออกสีหน้า พฤติกรรมบางอย่างที่แสดงความชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้น ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ หรือประสบการณ์

2. ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

จากการที่ได้มีนักจิตวิทยา และนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอถึง ความหมายของเจตคติตามที่กล่าวมาแล้วนั้นได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอความหมายของ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

บลูม (Bloom. 1971 : 15 – 18 อ้างถึงในอัศวชัย ลิมเจริญ.2546 : 27) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึงความรู้สึก ความพึงพอใจ ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ไอคิน (Aiken. 1979 : 229 – 234 อ้างถึงในอัศวชัย ลี้มเจริญ.2546 : 27) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึงความเพลิดเพลิน แรงจูงใจ ความสำคัญ และความเป็นอิสระ จากความกลัววิชาคณิตศาสตร์

ชาติชาย ม่วงปฐม (2539 : 48) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงออกถึงความชอบ ไม่ชอบการเรียน คณิตศาสตร์ของบุคคล

อัศวชัย ลี้มเจริญ (2546 : 27) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งถ้าเป็นทางบวกก็จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการ เรียนแต่ถ้าเป็นทางลบก็จะทำให้หมดกำลังใจในการเรียน

พอสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนต่อ วิชาคณิตศาสตร์ แล้วนักเรียนแสดงพฤติกรรมสนองตอบต่อวิชาคณิตศาสตร์ออกมาในลักษณะ ทางบวกหรือทางลบไปในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

3. ลักษณะของเจตคติ

เจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ไม่ว่าเจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดไปในทางดี หรือไม่ดีตามขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป หรือมีการได้รับ ข้อมูลใหม่มากขึ้น เจตคติของบุคคลจะเกิดจากเจตคติที่ยอมรับไปสู่เจตคติที่ไม่ยอมรับ หรือจาก เจตคติที่ไม่ยอมรับไปสู่เจตคติที่ยอมรับก็ได้ (บัญญัติ ชำนาญกิจ 2540 : 110) มีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติดังนี้

ชอร์วและไรท์ (Shaw and Wright. 1967) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติไว้ 6 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 เจตคติเป็นผลจากที่บุคคลประเมินผลจากสิ่งเร้า แล้วแปรเปลี่ยนมาเป็น ความรู้สึกที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการที่จะแสดงพฤติกรรม

ประการที่ 2 เจตคติของบุคคลจะแปรค่าได้ทั้งในด้านคุณภาพและความเข้ม ซึ่ง จะมีทั้งทางบวก และทางลบ

ประการที่ 3 เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ มากกว่าที่จะมีมาตั้งแต่เกิด หรือ เป็นผลมาจากโครงสร้างภายในตัวบุคคลหรือวุฒิภาวะ

ประการที่ 4 เจตคติขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม

ประการที่ 5 เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้าที่เป็นกลุ่มเดียวกันจะมีความสัมพันธ์กัน

ประการที่ 6 เจตคติเป็นสิ่งที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้

แซ็กส์ (Sax. 1980) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติไว้ 5 ประการดังนี้

ประการที่ 1 มีทิศทาง เจตคติมีทิศทาง เพราะความรู้สึกของคนที่มีต่อเป้าเจตคติเป็นบวกและลบ หรือ ชอบ หรือ ไม่ชอบ

ประการที่ 2 มีความเข้มข้น เจตคติเป็นความรู้สึกต่อเนื่องตั้งแต่บวกถึงลบถ้าเป็นบวกก็จะมีตั้งแต่บวกน้อย ๆ จนถึงบวกมาก ๆ ถ้าลบก็จะมีตั้งแต่ลบมาก ๆ จนถึงลบน้อย ๆ ความมากน้อยของความรู้สึกนี้คือความเข้มข้นนั่นเอง

ประการที่ 3 มีการแพร่ชาน เจตคติมีลักษณะแพร่กระจายหรือแพร่ชานจากกลุ่มหนึ่งไปสู่อีกกลุ่มหนึ่งได้

ประการที่ 4 มีความคงเส้นคงวา เจตคติเป็นความรู้สึกที่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงง่าย ๆ เป็นความรู้สึกค่อนข้างคงที่

ประการที่ 5 มีความพร้อมที่จะแสดงออกเด่นชัด หมายถึงระดับขั้นของความเต็มใจเกิดจากการเรียนรู้ มีการแพร่กระจายจากกลุ่มหนึ่งไปอีกรุ่นหนึ่งได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เจตคติเป็นเพียงความรู้สึกไม่ใช่พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้เพียงอย่างเดียว แต่ยังมีมีการแพร่กระจายไปยังอีกรุ่นหนึ่งได้ด้วย

4. องค์ประกอบของเจตคติ

มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติไว้ดังนี้

ไตรแอนดิส (Triandis.1971 : 16 อ้างถึงใน อัญชลี บุญถนอม 2542 : 27) และ ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520 : 3-4 อ้างในอัญชลี บุญถนอม. 2542 : 27) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติว่า องค์ประกอบของเจตคติมี 3 ด้าน ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านพุทธิปัญญา (Cognitive component) เป็นองค์ประกอบทางด้านความรู้ หรือความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้านั้น ๆ เพื่อเป็นเหตุผลในการที่จะสรุปรวมเป็นความเชื่อหรือช่วยประเมินผลสิ่งเร้านั้น ๆ

2. องค์ประกอบทางด้านท่าที ความรู้สึก (Affective component) จัดเป็นส่วนประกอบทางด้านอารมณ์ความรู้สึก ซึ่งจะเป็นตัวเร้า “ความคิด” อีกต่อหนึ่ง ถ้าบุคคลมีภาวะความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดี ขณะที่คิดถึงสิ่งใด แสดงว่าบุคคลนั้นมีความรู้สึกในด้านบวก และ ลบ ตามลำดับ

3. องค์ประกอบทางด้านปฏิบัติ (Behavioral component) คือ ความพร้อมหรือความโน้มเอียงเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทางที่สนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อหรือความรู้สึกที่ได้จากการประเมินผล

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 59 – 60) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของ เจตคติว่าองค์ประกอบของเจตคติมี 3 ด้านดังนี้

1. ด้านสติปัญญา ประกอบไปด้วยความรู้ ความคิดและความเชื่อที่ผู้นั้นมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
 2. ด้านความรู้สึก เป็นความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
 3. ด้านพฤติกรรม เป็นด้านแนวโน้มของการจะกระทำหรือจะแสดงพฤติกรรม
- สรุปได้ว่า องค์ประกอบของเจตคติมี 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านความรู้สึก และ ด้านพฤติกรรม

อัสวชัย ลิมเจริญ (2546 : 79 - 83) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติว่า องค์ประกอบของเจตคติมี 5 ด้านดังนี้

1. ด้านความตั้งใจและความกระตือรือร้นในการเรียน
2. ด้านความพึงพอใจที่เรียนคณิตศาสตร์
3. ด้านความพึงพอใจที่ทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
4. ด้านการเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์
5. ด้านความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

จากการศึกษาเอกสารที่ได้กล่าวมาผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์ 6 ด้านดังนี้

1. ด้านการเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ (ด้านสติปัญญา)
2. ด้านความพอใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์ (ด้านความรู้สึก)
3. ด้านความพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ (ด้านความรู้สึก)
4. ด้านความพอใจที่จะทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (ด้านความรู้สึก)
5. ด้านความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย (ด้านความรู้สึก)
6. ด้านความตั้งใจและความกระตือรือร้นในการเรียน (ด้านพฤติกรรม)

5. เครื่องมือที่ใช้วัดเจตคติ

เจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ไม่ว่าเจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดไปในทางดี หรือ ไม่ก็ตามสภาพแวดล้อมและเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป หรือมีการได้รับข้อมูลใหม่ มากขึ้น เจตคติของบุคคลจะเปลี่ยนจากเจตคติที่ยอมรับไปสู่เจตคติที่ไม่ยอมรับ หรือ จากเจตคติที่ไม่ยอมรับไปสู่เจตคติที่ยอมรับก็ได้ (บัญญัติ ชำนาญกิจ. 2540 : 110) เครื่องมือวัดเจตคติ ที่นิยมใช้ มีดังนี้

1. การสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์ หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีจุดหมายผู้สัมภาษณ์ที่ดีย่อมฟังมากกว่าพูดและต้องไม่หุเบา จะยึดตามแนววัตถุประสงค์ที่จะวัดและบันทึกไว้ อย่างถูกต้อง

2. การสังเกต การสังเกต คือ การเฝ้ามองดูสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีจุดมุ่งหมาย เครื่องมือสำคัญของการสังเกต คือ ตา หู การเฝ้าดูโดยการบันทึกในสมองจะทำให้ลืมเลือนง่าย ข้อรายการที่จะใช้ในการสังเกตจึงควรเตรียมไว้ให้พร้อม การสังเกตที่ดีควรมีการฝึกจึงจะทำหน้าที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์

3. การรายงานตนเอง เครื่องมือแบบนี้ต้องการให้ผู้ถูกสอบสวนแสดงความรู้สึกรู้สึกของตนเองต่อสิ่งเร้าที่ได้สัมผัส นั่นคือสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ข้อคำถาม หรือเป็นภาพเพื่อให้ผู้สอบสวนแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมานั่นเอง แบบทดสอบหรือแบบวัดที่ถือว่าเป็นแบบมาตรฐานเป็นแนวการสร้างของเทอร์สตัน กัดแมน ลิเกิร์ต และ ออกูด

4. เทคนิคการจินตนาการ แบบนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบสวน สถานการณ์ที่กำหนดจะไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนทำให้ ผู้สอบสวนจะต้องจินตนาการออกมาตามแต่ประสบการณ์เดิมของตน

5. การวัดทางสรีระภาพการวัดด้านนี้อาศัยเครื่องมือไฟฟ้า หรือเครื่องมืออื่น ๆ ในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงสภาพของร่างกาย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าเครื่องมือที่ใช้วัดเจตคติมีหลายแบบไม่ว่าจะเป็น การสัมภาษณ์ การสังเกต การรายงานตนเอง การจินตนาการ การวัดทางสรีระภาพ ซึ่งแต่ละแบบขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่ต้องการวัดที่แตกต่างกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้การรายงานตนเองเป็นแบบวัดเจตคติโดยใช้แนวการสร้างแบบลิเกิร์ต

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

(1) งานวิจัยในประเทศ

พิชิต แสงลอย (2522) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบการสอนแบบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กับแบบสืบสวนสอบสวนตามขั้น สังกับแนวหน้า – สังเกต – อธิบาย – ทำนายผล – ควบคุม (สน-ส-อ-ท-ค) ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ” ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน ตามขั้นตอน (สน-ส-อ-ท-ค) มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าการเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบ (สสวท.) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักเรียนที่เรียนโดย

วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน ตามขั้นตอน สน-ส-อ-ท-ค มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับ .01

ทองคำง โพร้สวัสดี (2526) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทัศนคติต่อวิธีสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนตามขั้น สังกัปแนวหน้า – สังเกต – อธิบาย – ทำนายผล – ควบคุม (สน-ส-อ-ท-ค) กับวิธีสอนแบบปกติ “ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนตามขั้น สน-ส-อ-ท-ค มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิริลักษณ์ วงศ์เพชร (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนตามคู่มือครู “ ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับวิธีสอนแบบ สืบสวนสอบสวนสูงกว่าการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่าวิธีสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

(2) งานวิจัยต่างประเทศ

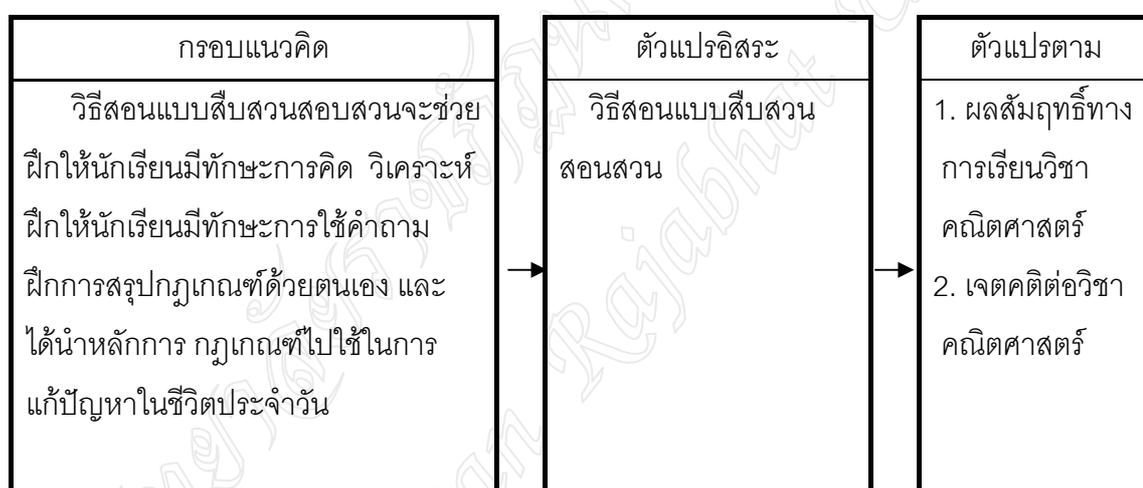
นอร์วอล (Norval. 1976) ได้ศึกษาบทบาทของการสอนคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน ที่มีต่อการคิดแบบต่าง ๆ โดยใช้วิธีสอนปรับปรุงมาจากวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนของซัทแมนโดย มีนักเรียนเกรด 5 ในเมืองดีทรอยต์ เป็นกลุ่มตัวอย่างผลการวิจัย พบว่ากลุ่มทดลอง มีความสามารถคิดวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 การคิดแบบสรุป อ้างอิงสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งงานวิจัยในประเทศ และ งานวิจัยต่างประเทศส่วนใหญ่จะพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นจากวิธีสอนข้างต้นนักเรียนจะมีโอกาสที่จะสืบสวนสอบสวนหาคำตอบด้วยตนเอง ทั้งครูผู้สอนยังคอยช่วยอำนวยความสะดวกทั้งในการป้อนคำถาม และเตรียมสื่อที่เห็นเป็นรูปธรรม เพื่อให้นักเรียนได้สืบค้นหาคำตอบอย่างอิสระ มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นวิธีสอนที่จะทำให้เด็กมีความสงสัยในสื่อ ในคำถามอยู่ตลอด ผลคือ นักเรียนจะมีความสงสัย อยากรู้ อยากหาคำตอบให้ได้

คิดวิเคราะห์ หาเหตุ สรุปลง จนนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ ดังนั้นวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

กรอบความคิดและสมมุติฐานในการวิจัย

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยของ พิซิต แสงลอย (2522) ทองคลัง โพธิ์สวัสดิ์ (2526) สิริลักษณ์ วงศ์เพชร (2542) ที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้นำมาประยุกต์ใช้ให้มีความเหมาะสมในการพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 กรอบความคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนพบว่า ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ดังงานวิจัยของ พิซิต แสงลอย (2522) ทองคลัง โพธิ์สวัสดิ์ (2526) สิริลักษณ์ วงศ์เพชร (2542) วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนจะช่วยฝึกกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ฝึกให้นักเรียนรู้จักอภิปรายและทำงานร่วมกันอย่างมีเหตุผล ฝึกให้นักเรียน รู้จักสังเกตและวิเคราะห์ปัญหาโดยละเอียด จากการศึกษาค้นคว้าและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมุติฐานในการวิจัยดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนปกติ
2. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ