

บทที่ 2

การศึกษาวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

การเสนอผลการศึกษาวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง ได้เสนอตามลำดับดังนี้

1. ความหมายของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ
2. กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบรูปแบบต่าง ๆ
3. ลักษณะด้านโรงเรียน ครู นักเรียน และด้านอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน

ความหมายของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

ในการเสนอความหมายของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบนั้นได้เสนอตามลำดับคือ ความหมายของการเรียนการสอน ความหมายของการสืบสอบ และความหมายของกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ

ความหมายของการเรียนการสอน

การเรียนการสอนเป็นกระบวนการสำคัญกระบวนการหนึ่ง ในระบบโรงเรียน ความหมายของการเรียนการสอน (Instruction) การสอน (Teaching) และการเรียนรู้ (Learning) มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน นักการศึกษาหลายท่าน อธิบายเกี่ยวกับคำทั้ง 3 คำ ไว้ดังนี้

เซเลอร์ และคณะ (Saylor and Others, 1974) ได้อธิบายเกี่ยวกับการเรียนการสอน ไว้ดังนี้ "การเรียนการสอนเป็นการจัดกระทำ หรือปฏิบัติการจริงให้ผู้เรียนได้รับโอกาสในการเรียนรู้ตามแบบแผนที่วางไว้ การเรียนการสอนเป็นการกระทำในฐานะการใช้แผนหลักสูตร"

โฮสฟอร์ด (Hosford, 1976) อธิบายความหมายของคำว่า การเรียนการสอน ว่า "การเรียนการสอน เป็นกระบวนการที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้"

มอร์ส และ ริงโก (Morse and Wingo, 1968) อธิบายความหมายของการสอน ไว้ดังนี้ "มโนทัศน์ดั้งเดิมของการสอน คือ การแสดงวิธีทำ การทำความเข้าใจ และการให้การเรียนรู้ ตามมโนทัศน์ดั้งเดิมนี้นี้ การสอนไม่คำนึงถึงสิ่งที่จะสอน ผู้ที่จะสอนหรือ เหตุผลที่สอน"

ไฮแมน (Hyman, 1974) ได้อธิบายองค์ประกอบการสอน ซึ่งสรุปได้ว่าการสอนประกอบด้วยองค์ประกอบอย่างน้อย 3 ส่วน คือ ครูอย่างน้อย 1 คน นักเรียนอย่างน้อย 1 คน และเนื้อหาสาระที่จะสอน และได้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้ง 3 ส่วน ไว้ดังนี้

คามธรรมชาติของการสอนแล้ว ถ้าไม่มีเนื้อหาสาระที่จะสอนก็ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ครูมีเจตนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ถ้าครูไม่มีเจตนาที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในลักษณะนั้นก็ไม่ใช่การสอน

บราวน์ และ แอตกินส์ (Brown and Atkins, 1988) อธิบายเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ไว้ดังนี้

การสอนเป็นการจัดโอกาส ให้เกิดการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่เป็นปฏิสัมพันธ์ และเป็นกิจกรรมที่มีเจตนาแต่นักเรียนอาจไม่เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่เจตนาให้เกิดและบางครั้งอาจเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ไม่เจตนาให้เกิดก็ได้

สโปเดก (Spodek, 1972) อธิบายเกี่ยวกับการเรียนรู้ ไว้ดังนี้
*ความรู้ไม่ใช่ผลของการสะสมข้อเท็จจริงหรือข้อมูล
 แต่เป็นผลของการบูรณาการข้อมูลให้ประกอบกันเป็น
 โครงสร้าง ที่มีความหมาย ข้อเท็จจริงเป็นข้อมูลดิบที่จะ
 พัฒนาเป็นความรู้ ในการสร้างความรู้ขึ้น ผู้เรียนรู้ต้อง
 กระทำอย่างใดอย่างหนึ่งกับข้อเท็จจริง ต้องเป็นผู้ค้นหา
 และสร้างความรู้ขึ้นมา การที่นักเรียนเป็นเพียงผู้รับ
 สิ่งที่ยื่นบอก ยังไม่เพียงพอที่จะเรียกได้ว่าเป็นการ
 เรียนรู้อย่างแท้จริง*

มูลี (Mouly, 1982) อธิบายเกี่ยวกับการเรียนรู้ ไว้ดังนี้
*นักเรียนต้องเป็นผู้เรียนรู้เอง ไม่มีใครเรียนรู้ให้เขา
 ได้ ครูอยู่ในฐานะผู้อุทิศเวลาในระหว่างที่นักเรียนกำลัง
 เรียน ครูมีหน้าที่ในการทำงานเพื่อกระตุ้น แนะนำ ความคม
 และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้
 มั่นใจว่านักเรียนได้เรียนรู้บรรลุเป้าหมาย*

จากคำอธิบายของนักการศึกษาหลายท่านข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การเรียน การสอน กับการสอน มีเป้าหมายปลายทางเหมือนกัน คือ เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้ได้ตาม จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ แต่แตกต่างกันที่จุดเน้นคือ การสอนเน้นที่ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างครูกับ นักเรียน ส่วนการเรียนการสอน เน้นที่การจัดกระบวนการอย่างเป็นแบบแผน การเรียนรู้ เป็นการสร้างความรู้ขึ้นโดยตัวผู้เรียนเอง นักเรียนเป็นผู้เรียนรู้เอง โดยกระทำอย่างใด อย่างหนึ่งกับข้อมูลที่ได้รับจากครู หรือจากกระบวนการที่จัดไว้อย่างเป็นแบบแผนแล้ว นักเรียน สร้างเป็นความรู้ขึ้นด้วยตนเอง ในการวิจัยครั้งนี้ ต้องการศึกษเกี่ยวกับกระบวนการเรียน การสอน ซึ่งเป็นกระบวนการที่จัดอย่างเป็นแบบแผน เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้ได้ตามจุดมุ่งหมาย ที่กำหนดไว้

ความหมายของการสืบสอบ

คำว่า อินไควรี (Inquiry) ที่เกี่ยวข้องกับการสอนและการเรียนรู้ ใช้ชื่อต่าง ๆ กัน เช่น การสืบสอบ การสืบสวนสอบสวน การสืบเสาะหาความรู้ เป็นต้น การวิจัยครั้งนี้ ใช้คำว่า การสืบสอบ

นักการศึกษาท่านต่าง ๆ ได้อธิบายความหมายของการสืบสอบไว้ดังต่อไปนี้

ทิชเชอร์ และคณะ (Tisher and Others, 1972) ได้อธิบายเกี่ยวกับการสืบสอบไว้ สรุปได้ว่า การสืบสอบเป็นทั้งวิธีสอน วิธีเรียน วิธีการแก้ปัญหาเฉพาะ รวมทั้งเป็นเทคนิคการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วย

กู๊ด (Good, 1973) อธิบายเกี่ยวกับการสืบสอบไว้ 3 แนวทาง ดังนี้

- (1) เป็นวิธีหนึ่งในการศึกษา เพื่อให้ได้มโนทัศน์ใหม่ โดยดำเนินการเพื่อให้ได้ความรู้ที่เป็นไปได้ในกรณีนั้น ๆ ซึ่งเป็นความรู้ที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ และได้มายาก
- (2) เป็นเทคนิคหรือกลวิธีหนึ่ง ในการเรียนรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ โดยมีการกระตุ้นให้นักเรียนอธิบาย อธิบายเห็น ดังคำถาม แล้วหาคำตอบด้วยตนเอง
- (3) เป็นวิธีแก้ปัญหาวิธีหนึ่ง ที่มีกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้โดยเผชิญกับเหตุการณ์ที่ท้าทายความคิด วิธีการนี้ เริ่มต้นด้วยการสังเกตอย่างเป็นระบบ ออกแบบ การวัด แยกสิ่งที่สังเกตกับสิ่งที่อ้างอิง คิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ และเป็นวิธีที่ทดสอบได้ และสรุปผลอย่างมีเหตุผล

ราวน์ทรี (Rowntree, 1981) อธิบายความหมายของการเรียนรู้โดยการสืบสอบ (Inquiry Learning) สรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยการสืบสอบ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียน ศึกษามโนทัศน์ หรือหลักการขึ้นมาเองจากการได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่ครูวางโครงสร้าง ให้โดยไม่มีการอธิบายมโนทัศน์หรือหลักการนั้นด้วยคำพูด

สวัตน์ นิยมคำ (2531) อธิบายความหมายของการสืบสอบ ไว้ดังนี้ "การสืบสอบ หมายถึง การค้นหาข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยการพิจารณาอย่างถี่ถ้วน ด้วยการสำรวจตรวจสอบอย่างถี่ถ้วน หรือด้วยการวิจัย"

จากคำอธิบายของ ทิชเชอร์ และคณะ กูด ราวน์ทรี และสวัตน์ นิยมคำ สามารถสรุปความสัมพันธ์ของการเรียนการสอน การเรียนรู้และการสืบสอบ ได้ว่าการสืบสอบ เป็นทั้งการเรียนการสอน คือ เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ และเป็นวิธีการเรียนรู้ คือ วิธีการที่ทำให้เด็กเรียนเรียนรู้ จากการค้นคว้าด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามการสืบสอบย่อมมีลักษณะพิเศษเฉพาะที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนและวิธีการเรียนรู้ทั่วไป นักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายลักษณะของการสืบสอบ ไว้ดังนี้

ควิวี (Dewey, 1933) ได้อธิบายเกี่ยวกับแบบแผนการสืบสอบไว้สรุปได้ว่าการสืบสอบเป็นการหาคำตอบของปัญหาที่บุคคลสงสัย บุคคลเกิดความสงสัยเมื่อได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เขารับรู้ว่าองค์ประกอบของสถานการณ์นั้นไม่เข้ากัน บุคคลจึงกำหนดว่าจะค้นหาข้อมูลตรงส่วนใดของสถานการณ์นั้น ซึ่งเรียกว่าการตั้งปัญหา แล้วจึงเริ่มต้นทำความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของสถานการณ์ โดยกระทำการสังเกต เมื่อสังเกตพบข้อเท็จจริงต่าง ๆ ของกรณีนั้น ๆ แล้ว จึงพิจารณาเพื่อกำหนดเป็นแนวคิดเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหาขึ้น ซึ่งเป็นแนวคิดที่ควบคุมการสังเกตเพิ่มเติม เมื่อสังเกตได้ข้อมูลใหม่เพิ่มขึ้นนำมาพิจารณาสัมพันธ์ข้อมูลและแนวคิดเดิม อาจต้องปรับแนวคิดใหม่ ควบคุมการสังเกตใหม่หาข้อมูลเพิ่มเติม จนกระทั่งได้ข้อมูลที่อธิบายองค์ประกอบของสถานการณ์นั้นให้เข้าใจสภาพที่รวมเป็นหน่วยเดียวกันอย่างสมบูรณ์ได้

แมสเซียลัส (Massialas, 1967) อธิบายลักษณะพิเศษของเป้าหมายของการสืบสอบไว้ดังนี้ "การสืบสอบ มีเป้าหมายอยู่ที่การหาหลักฐานของความเชื่อ โดยมีการอ้างเหตุผล หลักฐาน การอ้างอิง และการสรุปเป็นหลักการ"

คาริน และ ซันด์ (Carin and Sund, 1975) อธิบายเกี่ยวกับการสืบสอบไว้ดังนี้ "ในการสืบสอบนั้น บุคคลมีแนวโน้มที่จะกระทำวิธีการต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาที่สงสัย โดย

เป็นผู้ริเริ่มตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลองเอง โดยการปฏิบัติการใช้กระบวนการทางสมองในการอ้างเหตุผลต่าง ๆ อย่างมั่นใจ"

จากคำอธิบายของ คิวอี้ แมสเซียลัส และ คาริน และ ชินด์ สามารถสรุปลักษณะเฉพาะของการสืบสอบได้ว่า เป็นกระบวนการที่ผู้สงสัยกระทำการหาคำตอบของปัญหาที่สงสัย หรือหาวิธีแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่มีการกำหนดแนวคิดในการหาคำตอบขึ้นมาก่อน แล้วจึงปฏิบัติการหาข้อมูลต่าง ๆ มาเป็นหลักฐานของแนวคิดนั้น ในการกำหนดแนวคิดและปฏิบัติการต่าง ๆ บุคคลต้องคิดหาหลักฐาน อ้างหลักฐาน อ้างเหตุผล และสรุปคำตอบ หรือวิธีแก้ปัญหาอันเป็นเป้าหมายของการสืบสอบอย่างมีหลักฐาน

ความหมายของกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ

การสอนในชั้นเรียนโดยทั่วไป ครูจะวางแผนการสอนและดำเนินกิจกรรมอย่างมีแบบแผน เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ ได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของการสอนที่กำหนดไว้ กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบหนึ่ง ที่ครูจะต้องวางแผนดำเนินกิจกรรมและมีจุดมุ่งหมายของการสอนเหมือนการสอนทั่วไป แต่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบมีลักษณะเฉพาะที่ครูต้องวางแผนเพื่อให้ นักเรียนสืบสอบความรู้ในลักษณะดังที่สรุปไว้ข้างต้น กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบนี้มีเป้าหมายเฉพาะที่สำคัญ และมีกิจกรรมสำคัญดังคำอธิบายของนักการศึกษาต่อไปนี้

แมสเซียลัส (Massialas, 1976) ได้อธิบายเกี่ยวกับเป้าหมายของการเรียนการสอนแบบสืบสอบในด้านการพัฒนาความคิด และจิตใจของผู้เรียนหรือผู้สืบสอบไว้ 3 ประการ สรุปได้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์
2. เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์
3. เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการสืบสอบด้านคุณค่า

การคิดวิเคราะห์ของบุคคลเกี่ยวข้องกับกระบวนการตระหนักในข้อมูล และมโนทัศน์ รวมทั้งการจัดกระทำข้อมูลหรือมโนทัศน์โดยใช้ความคิด และอ้างเหตุผลเชิงอุปนัย หรือนิรนัย

ได้อย่างถูกต้อง ผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จะสามารถควบคุมและตรวจสอบความจริงของข้อเสนอ หรือทฤษฎีต่าง ๆ ได้ การคิดวิเคราะห์ในกระบวนการสืบสอบ จะป้องกันการอ้างเหตุผลอย่างผิด ๆ และการด่วนสรุป ในการสืบสอบจำเป็นต้องใช้ความคิดวิเคราะห์ในการกำหนดสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบและยืนยันได้ ผลผลิตของการคิดวิเคราะห์ในการสืบสอบ คือ การอธิบาย การทำนายและการควบคุมสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเชื่อถือได้

การคิดสร้างสรรค์ในการสืบสอบเป็นการคิด หรือการผลิตสิ่งใหม่ ๆ ได้โดยมีความเข้าใจในสิ่งนั้นอย่างถ่องแท้ เป็นการค้นพบแนวคิดใหม่ ความสัมพันธ์แบบใหม่ หรือมโนทัศน์ใหม่ ทำให้ได้แนวทางหลายแง่มุม

การสืบสอบด้านคุณค่า เป็นการเสนอหรือป้องกันแนวคิดบางอย่าง อย่างชัดเจน แน่นนอน การสืบสอบคุณค่า ช่วยพัฒนาผู้สืบสอบให้เป็นคนใจกว้าง ยอมรับสิ่งใหม่ ๆ อย่างมีนิ่วเคราะห์ ชอบที่จะแสดงคุณค่าและหาหลักฐานในการตัดสินใจเชื่อ โดยสร้างสิ่งประกันหรือตัดสินใจคุณค่าที่ตรวจสอบความถูกต้อง ตามหลักเหตุผล ความมุ่งหมายของการสืบสอบด้านคุณค่าในการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ไม่ได้รวมไปถึงการเสนอวิธีการตัดสินใจคุณค่าของปรัชญาทุกสาขา แต่มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถตัดสินใจคุณค่าในการเลือกปัญหา ในการแยกความแตกต่างระหว่างคำนิยามกับข้อเท็จจริง และกระทำการตัดสินใจคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้โดยไม่มีอคติ

คาริน และ ซันด์ (Carin and Sund, 1975) ได้อธิบายเกี่ยวกับผลการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ในด้านการพัฒนาเจตคติทางการสืบสอบ ซึ่งสามารถสรุปลักษณะของเจตคติทางการสืบสอบได้ว่า เจตคติทางการสืบสอบ ได้แก่ การมีความคิดเชิงปรัญญ อสากหรืออากเห็น ความมีใจกว้าง ความต้องการที่จะสร้างและยอมรับความรู้ในรูปแบบของทฤษฎี ความมีเหตุผล การไม่เชื่อจนกว่าจะมีข้อมูลยืนยันเพียงพอ และการชอบที่จะตรวจสอบผลของการคิดการกระทำต่าง ๆ

คูสลัน และ สโตน (Kuslan and Stone, 1968) ได้อธิบายลักษณะสำคัญของการสอนแบบสืบสอบ สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบสอบ เป็นกระบวนการที่ครูและนักเรียนดำเนินการสังเกต วัด คัดคะแนน ทำนาย เปรียบเทียบ จัดจำพวก ทดลอง สื่อความหมาย อ้างอิง วิเคราะห์ และสรุปผล

จาคอบสัน (Jacobsen, 1985) ได้อธิบายลักษณะของกิจกรรมการสอนแบบสืบสอบ สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบสอบ เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาโดยผ่านทางปัญหา คือ มีการตั้งปัญหาให้นักเรียนหาคำตอบ โดยมีการตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับสมมติฐาน ประเมินข้อมูล และสรุปผล

ออร์ลิส และคณะ (Orlish and Others, 1985) อธิบายเกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบสอบเป็นการสอนที่นักเรียน และครูทำหน้าที่เป็นผู้ถาม ผู้ค้นหา ผู้ตั้งปัญหา และผู้คิดพิจารณา โดยการสืบสอบต้องอาศัยกระบวนการพื้นฐานหลายอย่าง ได้แก่ การสังเกต การจัดกลุ่ม การคำนวณ การวัด การโยงความสัมพันธ์

จากคำอธิบายเกี่ยวกับเป้าหมายและกิจกรรมสำคัญของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่เสนอไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ มีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนา ความรู้ ความคิด และเจตคติของผู้เรียน ให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล คิดสร้างสรรค์ได้หลายแนวทาง มีเจตคติในลักษณะที่มีความอยากรู้อยากเห็น มีใจกว้าง มีเหตุผลในการยอมรับ ชอบตรวจสอบและตัดสินใจคุณค่า โดยมีข้อมูลและเหตุผลสนับสนุน การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบสอบจึงเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนเรียนรู้ โดยผ่านทางปัญหา คือ มีการตั้งปัญหาเพื่อดำเนินการสืบสอบ โดยใช้กระบวนการพื้นฐานหลายอย่าง เช่น การสังเกต การจัดกระทำข้อมูล ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเปรียบเทียบ การจัดจำพวก การคำนวณ การทำนาย การโยงความสัมพันธ์ การสื่อความหมาย การวิเคราะห์ การประเมิน การอ้างอิง และการสรุป เป็นต้น

กระบวนการเรียนการสอนการเรียนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีกิจกรรมที่มีลักษณะเฉพาะตามที่

สรุปไว้แล้วข้างต้น และมีเป้าหมายตามลักษณะเฉพาะของวิชาวิทยาศาสตร์ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายที่เน้นการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งด้านตัวความรู้และกระบวนการ การวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษากระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้นักเรียนเรียนรู้ทั้งตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ โดยถือว่าผลการเรียนรู้ด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ของนักเรียน คือ ความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียน

กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบรูปแบบต่าง ๆ

ในการเสนอเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบรูปแบบต่าง ๆ ได้นำเสนอตามลำดับคือ ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ และบทบาทของครูและนักเรียนในการดำเนินการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

ลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอน หรือกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ มีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบเน้นลักษณะสำคัญ และมีขั้นตอนแตกต่างกัน ดังที่นักการศึกษาและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ได้เสนอไว้ดังต่อไปนี้

มาร์ติน และคณะ (Martin and Others, 1988) ได้อธิบายเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบสอบไว้ สรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบสอบ เป็นการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูและนักเรียนร่วมมือกันหาวิธีการแก้ปัญหาตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นสำรวจและรวบรวมข้อเท็จจริง
2. ขั้นตั้งปัญหาและตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นทดสอบสมมติฐาน
4. ขั้นสรุปวิธีแก้ปัญหา หรือย้อนกลับไปดำเนินการใหม่

จาคอบสัน และคณะ (Jacobsen and Others, 1989) ได้เสนอกระบวนการ
เรียนการสอนแบบสืบสอบ ซึ่งมีขั้นตอน 4 ขั้น สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นเสนอปัญหา ครูพิจารณาเนื้อหาสาระ แล้วระบุเป็นปัญหาที่จะสืบสอบ หรือ
ครูพิจารณาจากสถานการณ์ปัญหา ซึ่งอาจบังเอิญเกิดขึ้นในชั้นเรียน แล้วระบุปัญหาให้นักเรียน
สืบสอบ
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน ครูอาจเป็นผู้ตั้งสมมติฐาน หรือใช้คำถาม ภาวนำเพื่อให้
นักเรียนตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นรวบรวมข้อมูล ครูอาจให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลจากสื่อหรือแหล่งข้อมูล
ต่าง ๆ หรือทำการทดลอง ซึ่งทำได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน หรืออาจทำการทดลองที่บ้านเพื่อ
รวบรวมข้อมูลซึ่งจะใช้เป็นหลักฐานตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ครูนำการอภิปรายให้นักเรียนนำข้อมูลมาจัด
กระทำในรูปแบบต่าง ๆ เพื่ออ้างในการตรวจสอบสมมติฐาน แล้วสรุปเป็นคำตอบ ซึ่งเป็น
สาระสำคัญของบทเรียน

ซุคแมน (Suchman อ้างใน Joyce and Weil, 1978, 1980 และ Eggen,
1979) ได้เสนอรูปแบบการสอนแบบฝึกการสืบสอบ (Inquiry Training Model) ซึ่ง
ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 5 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา ครูเป็นผู้เสนอ
2. ขั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหา
3. ขั้นรวบรวมข้อมูลเพื่อทดสอบ หรือพิสูจน์ ในขั้นตอนที่ 2 และ 3 นี้ครูให้
นักเรียนถามคำถามเพื่อรวบรวมข้อมูล ในการถามคำถามนั้น นักเรียนต้องคิดถึงข้อมูลและ
ถามครู ด้วยคำถามที่ครูตอบว่า "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" เพื่อยืนยันว่าข้อมูลที่นักเรียนคิดไว้นั้น
ถูกต้องหรือไม่
4. ขั้นสรุปเป็นหลักการเพื่ออธิบายปัญหา นักเรียนใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้มาสรุป
หรืออ้างเป็นหลักฐานในการสรุปเป็นหลักการเพื่ออธิบายคำตอบ
5. ขั้นวิเคราะห์กระบวนการ ครูถามให้นักเรียนบอกเหตุผลในการถามคำถาม
ต่าง ๆ ในระหว่างขั้นที่ 2 และ 3 แล้วอภิปรายเกี่ยวกับประสิทธิภาพของคำถามต่าง ๆ เพื่อ
ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ในการนำวิธีการถามที่ดีไปใช้ในโอกาสต่อไป

โรมี (Romey, 1968) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ซึ่งเน้นบทบาทของครูในการดำเนินกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

1. **ขั้นเสนอปัญหาและข้อมูลพื้นฐาน** ครูเป็นผู้เสนอปัญหาพร้อมกับข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ
2. **ขั้นแปลความหมายข้อมูล** ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียน จัดกระทำหรือแปลความหมายข้อมูล
3. **ขั้นอ้างหลักการ** ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียน นำผลการจัดกระทำหรือแปลความหมายข้อมูลมาอ้างอิงตามหลักเหตุผล
4. **ขั้นสรุป** ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนนำหลักฐาน หรือหลักการมาอ้างอิงเพื่อสรุปเป็นความรู้

โยร์ (Yore, 1984) ได้เสนอกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 2 แบบ ซึ่งมีลักษณะของกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนแตกต่างกัน สรุปได้ดังนี้

1. การเรียนการสอนแบบสืบสอบ โดยการอุปนัยอย่างมีโครงสร้าง (Structure Inductive Inquiry) ประกอบด้วย กิจกรรม 3 ขั้นตอน ซึ่งมีลักษณะสรุปได้ดังนี้
 - 1) **ขั้นก่อนการทดลอง** ครูตั้งปัญหาและเตรียมแนวทางการทดลอง อุปกรณ์การทดลอง และนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนทำการทดลองตามแนวทางที่กำหนด
 - 2) **ขั้นปฏิบัติการทดลอง** นักเรียนใช้อุปกรณ์ ในการปฏิบัติการทดลอง บันทึกข้อมูล และจัดกระทำข้อมูล ตามแนวทางที่ครูกำหนด โดยปฏิบัติเหมือนกันทั้งชั้นเรียน
 - 3) **ขั้นหลังการทดลอง** ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อสังเกต ข้อสรุป และเสนอวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้
2. การเรียนการสอนแบบสืบสอบแบบกึ่งนิรนัย (Semi-Deductive Inquiry) มีขั้นตอน 3 ขั้นตอน ซึ่งมีลักษณะของกิจกรรม สรุปได้ดังนี้
 - 1) **ขั้นก่อนการทดลอง** ครูตั้งปัญหา และนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนคิดสร้างสรรค์เพื่อหาแนวทางการทดลองเองอย่างอิสระ และให้นักเรียนคาดถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากการทดลองตามแนวทางนั้น ๆ
 - 2) **ขั้นปฏิบัติการทดลอง** นักเรียนใช้อุปกรณ์ในการปฏิบัติการทดลองตามแนวทางที่กำหนด และตามข้อจำกัดและความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่มีอยู่

3) **ขั้นหลังการทดลอง** ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนแลกเปลี่ยนผลการวิเคราะห์ ข้อสรุป และการประยุกต์ใช้ความรู้

สำหรับรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในวิชาวิทยาศาสตร์ มีผู้เสนอไว้ดังต่อไปนี้

เรนเนอร์ และ สตาฟฟอร์ด (Renner and Stafford, 1972) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ ซึ่งมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นศึกษาสำรวจ (Exploration)
2. ขั้นสร้าง (Invention)
3. ขั้นค้นคว้า (Discovery)

กระบวนการเรียนการสอนแบบนี้เป็นแบบเดียวกับที่โครงการศึกษาปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (The Science Curriculum Improvement Study หรือ SCIS) (Narode and Others, 1987) ได้เสนอไว้ ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีกิจกรรมที่สรุปได้ดังนี้

ขั้นศึกษาสำรวจ ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนหาคำตอบ จัดเตรียมอุปกรณ์ และให้แนวทางในการใช้อุปกรณ์เพื่อสังเกต และสำรวจหาคำตอบตามแนวทางที่กำหนด

ขั้นสร้าง นักเรียนนำผลจากการศึกษาสำรวจมาวิเคราะห์และรายงานผลอันเป็นความรู้ที่สร้างขึ้น

ขั้นค้นคว้า ครูตั้งปัญหาและจัดอุปกรณ์แล้วครูนำการอภิปราย ให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ หรือวิธีการเดิมในการค้นคว้าหาคำตอบ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความรู้นั้นได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอสเลอร์ และ เอสเลอร์ (Esler and Esler, 1985) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบสอบ 3 แนวทาง สรุปลักษณะสำคัญได้ดังนี้

1. **แนวทางที่ใช้เหตุผล (The Rational Approach)** เป็นแนวทางที่เน้นให้นักเรียนใช้เหตุผลในการตอบคำถามบรรลุเป้าหมาย ในการสืบสอบหาคำตอบของปัญหา โดยครูใช้คำถาม ถามให้นักเรียนตอบจนสามารถสรุปเป็นหลักการอันเป็นเป้าหมายในการสืบสอบเป็นความรู้ที่นำไปใช้ได้

2. แนวทางที่มีการค้นคว้า (The Discovery Approach) เป็นแนวทางที่เน้นให้นักเรียนได้ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการค้นคว้าหาคำตอบของปัญหา แนวทางนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

2.1 การค้นคว้าโดยนักเรียนเอง (Pure Discovery)

2.2 การค้นคว้าตามแนวทางที่ครูกำหนด (Guided Discovery)

3. แนวทางที่มีการทดลอง (The Experiment Approach) เป็นแนวทางที่เน้นให้นักเรียนได้ตั้งสมมติฐาน และปฏิบัติการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน เพื่อสรุปเป็นคำตอบของปัญหา

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) ซึ่งเป็นประธานคณะกรรมการพัฒนาการสอน และผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ตามโครงการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ของทบวงมหาวิทยาลัย ซึ่งตั้งขึ้นใน พ.ศ.2521 ได้เสนอว่า คณะกรรมการชุดนี้ได้กำหนดขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบไว้ 5 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นสร้างสถานการณ์หรือปัญหา ครูพิจารณาเนื้อหาสาระแล้วตั้งปัญหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จะสอน แล้วเสนอปัญหานั้นแก่นักเรียน
2. ขั้นอภิปรายเพื่อกำหนดแนวทางคำตอบ ครูนำการอภิปรายเพื่อกำหนดแนวทางคำตอบของปัญหา
3. ขั้นอภิปรายเพื่อออกแบบการทดลอง ครูนำการอภิปรายเพื่อออกแบบการทดลอง
4. ขั้นดำเนินการทดลอง นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามที่ออกแบบไว้ บันทึกผลการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน
5. ขั้นอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนนำผลการทดลองมาอ้างเพื่อสรุป

เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2526) ได้อ้างถึงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ ว่าประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ คือ การนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเสนอปัญหา การตั้งสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหา การบอกวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหา การ

อภิปรายก่อนการทดลองโดยการบอกวัตถุประสงค์และชี้แนะวิธีทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การบันทึกผลการทดลอง การอภิปรายหลังการทดลอง การสรุปผลการทดลอง การสรุปหัวข้อเรื่องหรือมโนคติที่เรียน เพื่อให้เด็กเรียนเรียนรู้ การประเมินผลเพื่อปรับปรุงและบ่งชี้ผลของการเรียนรู้ และการจัดสภาพสำหรับการถ่ายโอนการเรียนรู้

จากคำอธิบายของนักการศึกษาท่านต่าง ๆ เกี่ยวกับขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ สามารถวิเคราะห์แล้วสังเคราะห์เป็นขั้นตอนสำคัญของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบได้ดังนี้

- (1) การเสนอปัญหา
- (2) การกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ
- (3) การเก็บรวบรวมข้อมูลหรือวิธีแก้ปัญหา
- (4) การสรุปคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหา

ในการดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ทั้ง 4 ขั้นตอนนี้ ในขั้นที่ 3 มีวิธีการที่ต่างกัน 2 วิธี คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีการปฏิบัติการทดลอง และการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยไม่มีการปฏิบัติการทดลอง และเมื่อพิจารณาลักษณะกิจกรรมยังแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ แบบอุปนัยและแบบกึ่งนินัย

บทบาทของครูและนักเรียนในการดำเนินการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

จากคำอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่เสนอแล้วข้างต้น แสดงว่าครูและนักเรียนมีบทบาทในกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบมากน้อยต่างกันในแต่ละรูปแบบ นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาบางท่านอธิบายเกี่ยวกับบทบาทของครูและนักเรียนในการดำเนินการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ไว้ดังนี้

แมสเซียส (Massialas, 1967) กล่าวถึง บทบาทสำคัญของครูในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ครูต้องวางแผนอย่างดีในการเตรียมหัวข้อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า รวมทั้งวางแผนจัดเตรียมด้านอุปกรณ์ เวลา และสถานที่ด้วย

2. ครูต้องจัดเตรียมอุปกรณ์และกิจกรรมในลักษณะที่เป็นสปริงบอร์ดให้นักเรียนกระโดดเข้าสู่การสืบสอบ
3. ครูต้องกระตุ้นและท้าทายอย่างต่อเนื่อง ให้นักเรียน ค้นคว้า และทดสอบแนวทางใหม่ ๆ ที่นักเรียนคิดขึ้น
4. คำถามที่ครูควรถาม คือ คำถามเพื่อให้นักเรียนหาหลักฐานมาสนับสนุนหรือป้องกันแนวคิดของตนเอง
5. คำถามอีกประเภทหนึ่งที่ครูควรถามคือ คำถามที่ให้นักเรียนทำความเข้าใจในแนวคิดของตน
6. ในระหว่างช่วงเวลาที่นักเรียนคิดหาวิธีแก้ปัญหาไม่ได้ ครูอาจช่วยโดยถามนำเพื่อให้นักเรียนเห็นแนวทางต่าง ๆ หลาย ๆ แนวทาง
7. ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนกระทำวิธีการต่าง ๆ ตามแนวคิดของนักเรียนเอง และกระตุ้นให้นักเรียนเห็นว่าเป็นกิจกรรมสำคัญของการสืบสอบ
8. ในการควบคุมชั้นเรียน ครูต้องให้โอกาสนักเรียนมีส่วนในการค้นหาแนวคิดใหม่ ๆ หาความสัมพันธ์ใหม่ ๆ ของสิ่งต่าง ๆ อย่างทั่วถึง

เอสเลอร์ และ เอสเลอร์ (Esler and Esler, 1985) ได้อธิบายเกี่ยวกับบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ให้นักเรียนสืบสอบเองอย่างอิสระ สรุปได้ว่าครูควรจัดให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มย่อย โดยดำเนินการดังนี้

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย
2. ตั้งหัวหน้ากลุ่มและผู้บันทึกผลการทดลอง
3. กำหนดระเบียบการทำงานของนักเรียน
4. ให้หัวหน้ากลุ่มรับผิดชอบ การทำงานของกลุ่ม
5. ครูออกคำสั่งนักเรียนทั้งชั้นก่อนที่จะมอบอุปกรณ์การทดลองให้นักเรียน
6. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มเก็บอุปกรณ์การทดลองก่อนอภิปรายผลการทดลอง
7. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีตัวแทนในการรับและเก็บอุปกรณ์
8. ระหว่างนักเรียนปฏิบัติการทำงาน ครูต้องเดินไปดูกลุ่มต่าง ๆ ทำงาน
9. การเตือนแต่ละกลุ่มควรเตือนโดยเฉพาะในแต่ละกลุ่ม ไม่ควรเตือนแบบรวม ๆ ทั้งชั้นเรียน

10. ครูกำหนดระเบียบการเดินทางไปมาระหว่างกลุ่ม ว่าให้เดินไปมาได้บางคนเท่านั้น ห้ามเดินหลายคนในเวลาเดียวกัน

ซันด์และโทรบริดจ์ (Sund and Trowbridge, 1973) ได้อธิบายเกี่ยวกับบทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ซึ่งสรุปได้ว่าเป็น 2 แนวทางซึ่งขึ้นกับบทบาทของครูและนักเรียนได้แก่ การสืบสอบแบบมีการแนะนำ (Guided Inquiry) และการสืบสอบแบบอิสระ (Free Inquiry) ในการสืบสอบแบบมีการแนะนำครูมีบทบาทมากในการดำเนินกิจกรรม และในการสืบสอบแบบอิสระนักเรียนมีบทบาทมากที่สุดในการดำเนินกิจกรรม

ออร์ลิช และคณะ (Orlich and Others, 1985) ได้อธิบายบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 2 แนวทาง สรุปได้ว่า ถ้าจำแนกแนวทางการเรียนการสอนแบบสืบสอบเป็นแบบที่ต่างกัน 2 แนวทาง คือ แนวทางการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ครูกำหนดแนวทางการสืบสอบกับแนวทางการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ครูไม่ได้กำหนดแนวทางการสืบสอบ การเรียนการสอนแบบสืบสอบทั้ง 2 แนวทางนี้ ครูและนักเรียนมีบทบาทต่างกัน ในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ครูกำหนดแนวทางการสืบสอบ ครูต้องวางแผนและเตรียมรายการข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่สืบสอบ ให้นักเรียนกระทำการสังเกต จัดกระทำ และใช้อ้างอิงเป็นคำตอบ ครูมีบทบาทในการนำให้นักเรียนดำเนินการสืบสอบตามแนวทางโดยครูใช้คำถามถามนำ จัดเตรียมอุปกรณ์ที่จะต้องติดตามแนวทางนั้น ๆ ให้นักเรียนในชั้นมีส่วนร่วมในการดำเนินการสืบสอบ และสรุปเป็นหลักการ ในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ที่ครูไม่ได้กำหนดแนวทางการสืบสอบ ครูมีบทบาทน้อยกว่าแบบแรก เมื่อครูเสนอปัญหาแล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนหาแนวทางและดำเนินการสืบสอบวิธีต่าง ๆ เอง แต่ครูต้องคอยตรวจสอบความถูกต้องในการอ้างอิงหรืออ้างเหตุผลของนักเรียน ถ้านักเรียนอ้างเหตุผลผิด ครูต้องชี้ให้นักเรียนเห็นจุดที่นักเรียนผิดหลักเหตุผล ถ้านักเรียนไม่ได้อ้างเหตุผล ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนอ้าง เพื่อยืนยัน และครูควรกระตุ้นให้นักเรียนในชั้นได้แลกเปลี่ยนข้อสรุปกัน โดยให้แสดงการอ้างอิงให้เพื่อน ๆ รับรู้ด้วย

จากคำอธิบายข้างต้นสรุปได้ว่า ในการเตรียมการสอนครูมีบทบาทในการเตรียม การทั้งด้านเนื้อหา กระบวนการ และอุปกรณ์ ส่วนในระหว่างการเรียนการสอน ครูและ นักเรียนมีบทบาทในการดำเนินกิจกรรม ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ ครูมีบทบาทมากในการ ดำเนินกิจกรรม ครูและนักเรียนมีบทบาทเท่าเทียมกันในการดำเนินกิจกรรม และนักเรียนมี บทบาทมากในการดำเนินกิจกรรม

ลักษณะด้านโรงเรียน ครู นักเรียน และด้านอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอน แบบสืบสอบในชั้นเรียน

สิ่งที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนมีหลายด้าน และ บางด้านมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันด้วย การเสนอผลการค้นคว้าหัวข้อนี้ได้ เสนอตามลำดับดังนี้

1. ลักษณะด้านโรงเรียน
2. ลักษณะด้านครู
3. ลักษณะด้านนักเรียน
4. ลักษณะด้านอื่น ๆ

ลักษณะด้านโรงเรียนที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน

ลักษณะด้านโรงเรียนเป็นทั้งสภาพทางกายภาพของโรงเรียน และสภาพการจัด การของผู้บริหารและคณะครูในโรงเรียน เช่น สภาพอาคารเรียน ห้องเรียน การจัดหา อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ การจัดจำนวนนักเรียนในแต่ละห้อง การมอบหมาย งานและเวลา การทำงานของครู การจัดกิจกรรมพิเศษต่าง ๆ ของโรงเรียน เป็นต้น

สภาพทางกายภาพของโรงเรียน และการจัดการของโรงเรียนในด้านอาคารเรียน และห้องเรียนวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ดังคำอธิบาย ของนักการศึกษาต่อไปนี้

ชแรก (Schrag, 1988) ได้อธิบายเกี่ยวกับการจัดห้องเรียนเพื่อให้นักเรียน สืบสอบแบบที่มีการปฏิบัติการทดลอง สรุปได้ว่า ในการจัดห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนดำเนิน การปฏิบัติการทดลองในการสืบสอบความรู้นั้น ควรให้นักเรียนปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย การจัด

โต๊ะนักเรียนที่เหมาะสมวิธีหนึ่งคือ จัดเป็นกลุ่มย่อย ๆ ควรมีที่ว่างระหว่างกลุ่มเพื่อให้ครูและนักเรียนเดินไปมาได้สะดวก

อะบรูสคาโต (Abruscato, 1982) ได้อธิบายเกี่ยวกับการจัดห้องเรียนเพื่อให้ นักเรียนปฏิบัติการค้นคว้า สรุปได้ว่า วิธีการจัดห้องเรียนสำหรับให้นักเรียนค้นคว้าเป็นกลุ่มย่อยที่ดีวิธีหนึ่งคือ จัดโต๊ะทำงานเป็นกลุ่มย่อย ควรมีที่ว่างระหว่างกลุ่ม

ชาร์รอน (Charron, 1991) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของห้องเรียนที่มีต่อการรับรู้ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนสรุปผลการวิจัยส่วนหนึ่งได้ว่า ลักษณะห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนรับรู้ว่ามีค่าใช้ได้ใช้ในการปฏิบัติการนั้น เป็นห้องปฏิบัติการที่มีอุปกรณ์น้อย การจัดเก็บอุปกรณ์เก็บไว้ในที่ที่มองไม่เห็น และในการปฏิบัติการทดลองส่วนใหญ่ นักเรียนนำสิ่งที่ใช้ในการทดลองจากบ้าน

กรมสามัญศึกษาและคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2532) ได้ทำการวิจัย เรื่อง นโยบาย รูปแบบการบริหาร และงบประมาณในโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยใช้นแบบสำรวจและสัมภาษณ์ครูจำนวน 4,459 ฉบับ สรุปผลการวิจัยส่วนหนึ่งได้ว่า ห้องเรียนวิชาที่มีปฏิบัติการ ควรมีพื้นที่ประมาณ 114-117 ตารางเมตร หรือมีขนาด 9 x 12 ม² ส่วนห้องเรียนวิชาสามัญ ควรมีพื้นที่ประมาณ 59-64 ตารางเมตร หรือมีขนาด 7 x 9 ม² วัสดุ อุปกรณ์และสิ่งจำเป็นในการสอนสำหรับเกือบทุกวิชา คือ หนังสืออ่านประกอบ หนังสืออ้างอิง และสมุดแบบฝึกหัด และกลุ่มวิชาสามัญส่วนใหญ่ ต้องการสไลด์ เครื่องฉายสไลด์ และเครื่องฉายข้ามศีรษะ

การจัดการของโรงเรียนเพื่อจัดหาอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอนในชั้นเรียน ดังคำอธิบายของนักการศึกษาต่อไปนี้

ซันด์และโทรบริดจ์ (Sund and Trowbridge, 1973) ได้อธิบายเกี่ยวกับสื่อ อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ สรุปได้ว่าโรงเรียนต้องจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกในด้านการอ่าน การสังเกต และการทดลอง

สิ่งที่มีประโยชน์ในการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ได้แก่ หุ่นจำลอง ภาพยนตร์ แผนภาพ ตัวอย่างพืชสัตว์ สไลด์ และเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เป็นต้น

แรดดอน (Raddon, 1989) ได้อธิบายความสำคัญของ ระบบบริหารของโรงเรียน ในด้านการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ของโรงเรียน สรุปได้ว่า ระบบการบริหาร โรงเรียนส่งผลกระทบต่อการจัดหาและการใช้แหล่งวิชาการ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน การจัดบริการเป็นเรื่องสำคัญและเป็นเรื่องยาก เพราะต้อง มีการควบคุมการใช้ การป้องกันการเสียหาย และการประสานงาน บางโรงเรียนจัด คณะกรรมการที่เป็นครูอาวุโสรับผิดชอบหน้าที่นี้

การจัดการของโรงเรียนในด้านการจัดจำนวนนักเรียนในแต่ละห้อง มีความสัมพันธ์ กับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ดังคำอธิบายของนักการศึกษา ต่อไปนี้

กีวี และ โรเซนไชน์ (Keeves and Rosenshing, 1971 อ้างใน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2532) ได้ศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการ สืบสอบได้อย่างอิสระของนักเรียน สรุปผลการวิจัยได้ว่า ในชั้นเรียนขนาดเล็ก จะมีการสอน ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล เกิดขึ้นเด่นชัดกว่าชั้นเรียนขนาดใหญ่

ไลนด์บลูม (Lindbloom, 1970 อ้างใน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2532) ได้อธิบายเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนในชั้นเรียนที่เน้นให้นักเรียนฝึกการสืบสอบเพื่อหา วิธีการแก้ปัญหา โดยมีการปฏิบัติการทดลองในห้องทดลอง สรุปได้ว่า อุปสรรคในการจัด ชั้นเรียนในลักษณะดังกล่าว ที่ชัดเจนที่สุดคือ จำนวนนักเรียนในชั้นเรียนที่มาเกิน 35 คน นักการศึกษาที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดชั้นเรียนที่เน้นให้นักเรียนสืบสอบส่วนใหญ่ จัดไม่เกิน 15 คน เช่น คิวอี้ จัดนักเรียนในชั้นเรียนไม่เกิน 15 คน สมิท จัดนักเรียนประมาณ 15 คน และ Champagne จัดนักเรียนในชั้นเรียนแบบนี้เพียง 11 คน

วินเซนท์ (Vincent, 1968 อ้างใน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2532) ได้ศึกษาคุณภาพของการสอนในชั้นเรียนจำนวนมากกว่า 4,000 ชั้นเรียน พบว่า ใน

ระดับชั้นมัธยมศึกษา ถ้านักเรียนมีจำนวนมากกว่า 16 คน คุณภาพการสอนจะลดลง

การจัดการของโรงเรียนเกี่ยวกับการมอบหมายงานและเวลาในการทำงานของครูสัมพันธ์กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ดังคำอธิบายของนักการศึกษาต่อไปนี้
 อะบรูสคาโต (Abruscato, 1982) ได้อธิบายเกี่ยวกับเวลาการทำงานของครูสรุปได้ว่า ครูส่วนใหญ่มีงานมากตลอดวัน จึงไม่ค่อยมีเวลาที่จะคิดและแลกเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับงานระหว่างเพื่อนครูด้วยกัน

วอลเบิร์ก (Walberg, 1991) ได้สังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ ผลงานวิจัยส่วนหนึ่งเป็นข้อค้นพบที่อธิบายเกี่ยวกับลักษณะการทำงานของครูในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ซึ่งสรุปได้ว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบเป็นการเรียนการสอนที่ใช้เวลามาก ครูต้องมีทักษะการสอนสูง และต้องเตรียมการสอนมาก

การศึกษากิจกรรมพิเศษของโรงเรียนบางลักษณะมีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ดังคำอธิบายต่อไปนี้

โอกากากิ และ สเติร์นเบิร์ก (Okagaki and Sternber, 1990) ได้อธิบายเกี่ยวกับการจัดสภาพโรงเรียนที่มีผลต่อการพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ปัญหาของนักเรียนสรุปได้ว่า โรงเรียนเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตจริงของนักเรียน การฝึกทักษะ การแก้ปัญหาของนักเรียน ควรเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของเขา การจัดบริบทภายในโรงเรียน อาจไม่เหมือนบริบทภายนอกโรงเรียนได้ทั้งหมด แต่ควรจัดให้สอดคล้องกับสถานการณ์ภายนอกโรงเรียนในการเรียนการสอนที่มีการเสนอปัญหาให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหานั้น ควรเป็นปัญหาที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของเด็กเพื่อนักเรียน จะได้นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

ชนรก (Schrag, 1988) ได้อธิบายเกี่ยวกับการจัดโปรแกรมพิเศษของโรงเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้สืบสอบและสร้างสรรค์ สรุปได้ว่า โปรแกรมที่มีลักษณะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้สืบสอบและสร้างสรรค์ที่โรงเรียนสามารถจัดได้คือ การจัดโปรแกรมให้นักเรียนได้เผชิญกับโลกความเป็นจริงนอกโรงเรียน เพื่อฝึกการศึกษาสำรวจ สืบสอบ และ

สร้างสรรค์ เช่น โปรแกรมที่ให้นักเรียนได้ร่วมทำงานวิจัยกับนักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

จากข้อความข้างต้น อ้างได้ว่าลักษณะด้านโรงเรียนและการจัดการของโรงเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ คือ การจัดให้ใช้ห้องที่มีขนาดใหญ่เพียงพอที่นักเรียนจะปฏิบัติการทดลองเป็นกลุ่มย่อยได้สะดวก เป็นห้องเรียนวิทยาศาสตร์ จัดให้มีจำนวนนักเรียนในห้องไม่มากเกินไป การจัดหามืออุปกรณ์การทดลองให้เพียงพอ และจัดไว้ในสถานที่ที่นักเรียนนำมาใช้ได้สะดวก การจัดเวลาให้ครูได้เตรียมการสอนอย่างเพียงพอ เพื่อให้ครูดำเนินการเรียนการสอนแบบสืบสอบได้เพราะในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบครูต้องใช้เวลามากทั้งระหว่างการเรียนการสอนและการเตรียมการและการจัดแหล่งวิชาการ และกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนอยู่ในบริบทของสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับสภาพปัญหาในชีวิตจริง เพื่อส่งเสริมหรือสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

ลักษณะด้านครูที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน

ดิงกิน และ บิดเคิล (Dunkin and Biddle, 1974) อธิบายเกี่ยวกับตัวแปรด้านตัวครู ที่มีผลต่อพฤติกรรมการสอนของครูในชั้นเรียน สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพการเรียนในมหาวิทยาลัย การได้เรียนรายวิชาต่าง ๆ การได้รับการปลูกฝังเจตคติจากอาจารย์ในมหาวิทยาลัย ประสิทธิภาพระหว่างการฝึกสอน และการศึกษาอบรม หลังจากสำเร็จการศึกษาแล้วของครู มีผลต่อการสอนในชั้นเรียนของครู

โทบิน และคณะ (Tobin and Others, 1990) ได้ทำการวิจัยโดยศึกษาการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ 2 คน ซึ่งสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนและระดับชั้นเดียวกัน โดยสังเกตการสอนและสัมภาษณ์ครู ใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูล 10 สัปดาห์ ครูที่เป็นกรณีศึกษาคือ ครูปีเตอร์ และครูแซนตรา ผลการวิจัยส่วนหนึ่งสรุปได้ว่าครูทั้ง 2 คน อธิบายว่าได้รับความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่จะสอนจากการเรียนรายวิชาต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย จากประสบการณ์การสอนในปีก่อน ๆ จากการอ่านหนังสือครูแซนตราเคยเป็นนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์มาก่อนเป็นครู เคสเรียนวิชาคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ นีลิกส์ เคมี และชีววิทยา จากการสังเกตการสอน คณะนักวิจัยสรุปว่า

ครูชั้นตราสอนโดยเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการกระทำด้วยตนเองมากที่สุด การตอบสนองต่อคำถามของนักเรียน ส่วนใหญ่ครูชั้นตราจะถามกลับ โดยถามนำแนวทางการคิดให้นักเรียนตอบอย่างต่อเนื่อง จนในที่สุดนักเรียนเข้าใจและอธิบายได้ด้วยคำพูดของตนเอง ส่วนครูปีเตอร์เริ่มเรียนระดับปริญญาตรี ด้านพลศึกษาแล้วเปลี่ยนเป็นสาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภายหลังจากการสังเกตการสอนคณะวิจัยสรุปว่า ครูปีเตอร์มีพฤติกรรมการสอนที่จัดว่าเป็นการสอนมนทัศน์ และมีพฤติกรรมที่เน้นให้นักเรียนฟังครู ดำเนินกิจกรรมตามที่ครูกำหนด สำหรับหัวข้อเรื่องปฏิกริยานิวเคลียร์ ครูปีเตอร์ให้สัมภาษณ์ว่ามีพื้นความรู้ไม่เพียงพอในการสอนเรื่องนี้

ลาซาโรวิทซ์ และคณะ (Lazarowitz and Others, 1979) ซึ่งได้ทำการวิจัย เพื่อศึกษาลักษณะของนักศึกษาครู และเจตคติต่อการสืบสอบของนักศึกษาครู ในมหาวิทยาลัยเท็กซัส โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาครูสาขามัธยมศึกษาจำนวน 44 คน นักศึกษาครูสาขาประถมศึกษา จำนวน 96 คน ที่เรียนวิชาที่มีการฝึกกลวิธีการสืบสอบในห้องเรียนเหมือนกัน มีการวัดตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะของนักศึกษาครู และให้นักศึกษาครูตอบแบบวัดเจตคติต่อการสืบสอบก่อนและหลังฝึกกลวิธีการสืบสอบ ผลการวิจัยพบว่า ในกลุ่มนักศึกษาครูมัธยมศึกษา ผู้ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่ามีเจตคติที่ต่อการสืบสอบมากกว่าในกลุ่มนักศึกษาครูประถมศึกษา ผู้ที่มีความต้องการสอนสูง มีเกรดเฉลี่ยสูง มีตำแหน่งทางวิชาการสูง มีอายุมาก และเรียนรายวิชาการศึกษา มากกว่า มีเจตคติที่ต่อการสืบสอบมากกว่า

ไดรเวอร์ (Driver อ้างใน Millar, 1989) อธิบายเกี่ยวกับการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อการนำความรู้ไปใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียน สรุปได้ว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องได้รับการฝึกอบรมโดยการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของเด็ก รวมทั้งต้องฝึกอบรมการปรับความรู้ไปใช้ในการเรียนการสอน การฝึกอบรมเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวจะทำให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถนำความรู้จากการฝึกอบรมไปใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้

ชอว์เบล และ เกลเซอร์ (Schauble and Glaser, 1990) ได้อธิบายลักษณะของทักษะการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบของครู สรุปได้ว่า ครูที่มีความรู้เกี่ยวกับการสอน

การคิด ใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาทักษะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ เนื่องจากความรู้และทักษะการคิดเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ ครูต้องช่วยให้นักเรียนเรียนรู้วิธีอ้างเหตุผลในการเชื่อความรู้ต่าง ๆ การอ้างเหตุผลในการเชื่อความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ต้องทำการทดลอง และอ้างอิงในการสืบสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ชแรก (Schrag, 1988) ได้อธิบายเกี่ยวกับประสบการณ์ด้านการศึกษาบรมของครู เพื่อสอนนักเรียนให้มีทักษะการคิด สรุปได้ว่า ครูที่จะสามารถจัดการเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้กระบวนการคิดได้นั้น ตัวครูเองต้องเคยผ่านประสบการณ์ในการมีส่วนร่วมในกระบวนการคิดในชั้นเรียนมาก่อน ครูที่สอนในลักษณะนี้ยอมรับว่า ได้รับอิทธิพลจากการที่ตัวครูเองเคยได้รับการสอนในลักษณะเช่นนี้มาก่อนมากกว่า เนื่องจากได้รับความรู้เกี่ยวกับการสอนลักษณะนั้น

จากข้อความข้างต้นนี้ สรุปได้ว่าความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ทั้งก่อนและหลังเป็นครูส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนของครู ลักษณะของความรู้และทักษะของครูที่ใช้ประโยชน์ได้ดีในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบ คือ ทักษะการสอนให้นักเรียนมีทักษะการคิด เพราะทักษะการคิดเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ในการอบรมครูต้องให้ครูผู้รับการอบรมมีส่วนร่วมในกระบวนการคิดในชั้นเรียนหรือในระหว่างรับการอบรม เมื่อครูจัดการเรียนการสอนเองจะสามารถจัดการเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการคิดได้ เพราะตัวครูเคยได้รับการสอนในลักษณะนั้นมาก่อน

ลักษณะด้านนักเรียนที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน
นักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษาและอธิบายไว้ดังนี้

โยร์ (Yore, 1984) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของระดับพัฒนาการทางสติปัญญาและอายุของนักเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ 2 วิธีคือ แบบอุปนัยอย่างมีโครงสร้างและแบบกึ่งนิรนัย สรุปผลการวิจัยได้ว่า ระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนมีผลต่อการใช้กลวิธีสืบสอบแบบกึ่งนิรนัยมากกว่าแบบอุปนัยอย่างมีโครงสร้าง

เพราะการสืบสอบแบบกึ่งนิรนามมีโครงสร้างน้อย จึงต้องการผู้เรียนที่มีความสามารถในการพัฒนาเหตุผลในระดับสูง และเรียนรู้ด้วยตนเองได้มาก

ราโกว์ (Rakow, 1985) ทำการวิจัยเพื่อทำนายทักษะการสืบสอบของนักเรียนอายุ 17 ปี ในการวิจัยครั้งนี้เลือกตัวแปรทำนาย 5 ด้านคือ (1) ความสามารถทางวิชาการ (2) แรงจูงใจ (3) คุณภาพและปริมาณการสอน (4) สิ่งแวดล้อมในห้องเรียน (5) สิ่งแวดล้อมที่บ้าน ตัวแปรตามคือ ทักษะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอายุ 17 ปี จำนวน 1,955 คน สรุปผลการวิจัยได้ว่า ความสามารถทางวิชาการของนักเรียนเป็นตัวทำนายหลัก และตัวแปรอีก 4 ด้าน เป็นตัวทำนายรอง ในการทำนายทักษะการสืบสอบของนักเรียน

ลิน และ ครอว์ลีย์ (Lin and Crawley, 1967) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของนักเรียน บรรยากาศของห้องเรียน และเจตคติที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาในไต้หวัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 1,269 คน ผลการวิจัยในส่วนที่เกี่ยวกับเจตคติต่อการสืบสอบของนักเรียน สรุปได้ว่า นักเรียนเก่งมีเจตคติที่ดีต่อการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนเรียนอ่อน

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ลักษณะด้านนักเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ได้แก่ ความสามารถทางวิชาการหรือระดับสติปัญญาของนักเรียน และแรงจูงใจของนักเรียน

ลักษณะด้านอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน

นอกจากลักษณะด้านโรงเรียน ด้านครู และด้านนักเรียนแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนด้วย นักการศึกษาได้ศึกษาและอภิบาลไว้ดังนี้

บิกก์ (Bigge, 1982) อภิบาลถึงอิทธิพลของการประเมินผลต่อการเรียนการสอน สรุปได้ว่า โปรแกรมการประเมินผลของครูมีผลต่อการเรียนการสอน และการเรียนรู้

ของนักเรียน ถ้าครูต้องการสอนให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดในลักษณะคิดสะท้อน เป็นการเรียนรู้ได้ แต่ถ้าแบบทดสอบของครูวัดเพียงความสามารถในการจำโดยใช้แบบทดสอบลักษณะนี้อย่างต่อเนื่องโดยตลอด นักเรียนส่วนใหญ่จะเรียนรู้ว่าตนถูกวัดความสำเร็จ แต่ความสามารถในการจำเท่านั้น

ออลิช และคณะ (Orlish and Others, 1985) อธิบายเกี่ยวกับการประเมินผลการสอนแบบสืบสอบ สรุปได้ว่า การประเมินผลการสอนแบบสืบสอบไม่สามารถประเมินได้ในเวลาจำกัด เพราะธรรมชาติของคนเราไม่สามารถคิดหรือสร้างสรรค์ขึ้นได้ง่าย ๆ ภายในเวลาเพียง 50 นาที

ฮอว์กินส์ และ พี (Hawkins and Pea, 1987) อธิบายเกี่ยวกับการวินิจฉัยความสามารถในการสืบสอบของนักเรียน สรุปได้ว่า ในการประเมินการเรียนรู้ทางการสืบสอบของนักเรียน ครูอาจให้นักเรียนเขียนตอบปัญหาโดยใช้ข้อบทยุทธศาสตร์หรือเหตุผลด้วย ครูวินิจฉัยจากเหตุผลที่นักเรียนอธิบายคำตอบนั้น ๆ

ซาเวลสัน และ แบกซ์เตอร์ (Shavelson and Baxter, 1992) ได้ทำการวิจัยร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์และครุวิทยาศาสตร์ในรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างเครื่องมือวัดผลที่สนับสนุนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดี เป้าหมายส่วนหนึ่งของการวิจัยนี้คือ ต้องการสร้างเครื่องมือวัดผลที่ประกอบด้วย กิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติการสืบสอบ และสร้างความรู้ใหม่ การวิจัยครั้งนี้ถามการสอนที่ดีว่า เป็นกิจกรรมที่เชิญชวนให้นักเรียนสร้างสรรค์งานที่มีความหมายด้วยตัวนักเรียนเอง คณะวิจัยได้พัฒนาเครื่องมือวัดผล ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติเพื่อสืบสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 3 เรื่อง คือ เรื่องกระดาษซับกล่องวงจรไฟฟ้า และแมลง การประเมินการปฏิบัติการของนักเรียนใช้วิธีสังเกตแล้วให้คะแนนการปฏิบัติอย่างมีเหตุผลของนักเรียน ไม่ได้ให้คะแนนเพียงคำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนต้องบันทึกการดำเนินการทดลอง และผลสรุปที่ได้จากการสืบสอบ และทำข้อสอบแบบเขียนตอบ และเลือกตอบที่เกี่ยวข้องและควบคู่กับการปฏิบัติการทดลอง ซึ่งเป็นการเขียนขึ้นคอนสตันท์เกี่ยวกับการวางแผนการทดลอง การวิเคราะห์ การแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ข้อสอบเลือกตอบเป็นข้อสอบที่นักเรียนต้องใช้ความรู้จากการปฏิบัติการสืบสอบในการ

คอบ อีกส่วนหนึ่งของเครื่องมือ คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นสถานการณ์จำลองให้สืบสอบ เพื่อแก้ปัญหา เรื่องกระดาษขยับ และกล่องวงจรไฟฟ้า ซึ่งนักเรียนสามารถใช้เมาส์ (Mouse) ในการปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้าที่นักเรียนคิดเพื่อสืบสอบได้ ในโปรแกรมมีระบบการตรวจและให้คะแนนกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนด้วย คณะผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยว่า การวัดผลการปฏิบัติการสอนที่ดี ต้องใช้เวลามาก และต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูง ต้องใช้เครื่องมือหลายชุดวัดซ้ำกระบวนการเดียวกัน

อะบรูสคาโต (Abruscato, 1982) ได้อธิบายเกี่ยวกับการใช้ตำราและสื่อต่าง ๆ ในการเรียนการสอนแบบสืบสอบ สรุปได้ว่า หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีกิจกรรมสำเร็จรูปให้นักเรียนปฏิบัติได้ตามลำดับ ถ้าครูมีอิสระในการออกแบบหนังสือเรียน ครูน่าจะปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นกิจกรรมที่เน้นการค้นคว้าด้วยตนเองมากขึ้น หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ มีประโยชน์ในการให้ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยามพื้นฐานต่าง ๆ นักเรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับศัพท์ และนิยามพื้นฐานเพียงพอในการสืบสอบ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนขึ้น ครูต้องพิจารณาการใช้หนังสือเรียนให้เหมาะสมคือใช้เพื่อให้นักเรียนอ่านเพื่อทำความเข้าใจศัพท์พื้นฐาน ส่วนการดำเนินตามกิจกรรมในหนังสือเรียนนั้นครูต้องพิจารณาตามความเหมาะสมกับชั้นเรียน

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะการประเมินผลมีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียน การเรียนการสอนแบบสืบสอบมีเป้าหมายที่จะพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียน จึงควรประเมินความสามารถในการคิดของนักเรียนด้วย การประเมินความสามารถในการคิดของนักเรียนต้องใช้เวลามาก วิธีการประเมินอาจใช้วิธีการให้นักเรียนเขียนตอบ โดยอธิบายหลักฐานหรือเหตุผล ครูต้องวินิจฉัยจากเหตุผลที่นักเรียนตอบ อาจสร้างเป็นกิจกรรมให้นักเรียนแสดงความสามารถในการสืบสอบ เครื่องมือและกิจกรรมดังกล่าวต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูงในการสร้าง รวมทั้งใช้เวลามากด้วย สิ่งที่มีผลต่อการเรียนการสอนแบบสืบสอบอีกอย่างหนึ่งคือ หนังสือเรียน หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์บางเล่มนอกจากจะเสนอเนื้อหาสาระและยังเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบด้วย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะด้านโรงเรียน ครู นักเรียน และด้านอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ดังเสนอแล้วข้างต้น สรุปเฉพาะลักษณะสำคัญที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน ได้ดังนี้

(1) ลักษณะด้านโรงเรียนที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ คือ การจัดห้องเรียนขนาดใหญ่เป็นห้องเรียนวิทยาศาสตร์ การจัดหาอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ให้ใช้ได้สะดวกและเพียงพอ และการจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีโอกาสศึกษาสำรวจและสืบสอบปัญหาที่สัมพันธ์กับสภาพปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียน

(2) ลักษณะด้านครูที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ครูมีทักษะในการสอนให้นักเรียนมีทักษะในการคิด

(3) ลักษณะด้านนักเรียนที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถทางวิชาการหรือระดับสติปัญญาของนักเรียน และแรงจูงใจของนักเรียน

(4) ลักษณะการวัดและประเมินผลที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ คือ การวัดและประเมินความสามารถในการคิดและอ้างเหตุผลของนักเรียน

(5) ลักษณะหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ คือ หนังสือเรียนที่มีนิยามพื้นฐานเพียงพอในการสืบสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และมีแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบ