

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การที่จะพัฒนาประเทศให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยคืบหน้าเป็นอย่างไรที่จะต้องมิกำลังคนทั้งในคุณภาพและปริมาณ แต่การสร้างความคืบหน้าได้นั้นจะต้องมีระบบการศึกษาที่ดี ทำให้คนมีสติปัญญาสามารถจะแก้ไขปัญหาให้ลุล่วงไปด้วยดี การศึกษาลักษณะใดที่ไม่เป็นไปเพื่อการพัฒนาประเทศควรจะได้รับการปรับปรุง¹ ดร. สิปพนนท์ เกตุทัต² กล่าวว่าการศึกษาที่ไม่เป็นไปเพื่อการพัฒนาประเทศก็คือการสอนที่ให้แต่เนื้อหาวิชาอย่างเดียวยกโดยไม่สอนให้คิด จะเห็นได้ว่าวิชาความรู้ต่าง ๆ เพิ่มเนื้อหาสาระมากขึ้นทุก ๆ ปี การสอนเนื้อหาทั้งหมดจะไม่เกิดประโยชน์อันใดในเมื่ออีก 10 - 20 ปีข้างหน้าก็จะมีความรู้ใหม่เพิ่มขึ้นอยู่เรื่อย ๆ

Robert B. Sund³ ให้ข้อคิดเห็นว่า ข้อเท็จจริงที่ไม่มีความสำคัญ ไม่ควรจะนำเข้าไปในหลักสูตรของการเรียนการสอนแต่ควรจะนำหลักการใหญ่ ๆ (Themes) เข้าบรรจุไว้ จะก่อให้เกิดประโยชน์มากกว่า

วิทยาศาสตร์นับได้ว่าเป็นวิชาสำคัญที่จะช่วยพัฒนาประเทศได้มาก ดังที่ ดร. อุทิศ

¹สาโรช บัวศรี, "การศึกษากับการพัฒนาประเทศ," วารสารวิทยาจารย์, 5 (กรกฎาคม, 2513), 25.

²สิปพนนท์ เกตุทัต, "การศึกษากับการพัฒนาประเทศ," วารสารวิทยาจารย์, 5 (กรกฎาคม, 2513), 26.

³Robert B. Sund and Leslie W. Trowbridge, Teaching Science Inquiry in the Secondary School, (Ohio : Charles E. Merrill Books, Inc., 1967), p. 44.

นาคสวัสดิ์⁴ ได้ชี้ให้เห็นว่ากำลังคนที่ประเทศไทยกำลังขาดอยู่ขณะนี้คือ แพทย์ พยาบาล
 เกษตรกรชั้นสูง นักวิศวกร ครู อาจารย์ต่าง ๆ ฯลฯ ซึ่งการที่จะสร้างบุคลากรเหล่านี้ได้
 ก็จำเป็นจะต้องเตรียมวิชาการขั้นพื้นฐานให้พอ

ดร. ชีระชัย ปุณฺณโชติ⁵ กล่าวว่าการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยายนั้นเป็นการสอน
 ที่มุ่งแต่ให้นักเรียนจำคำศัพท์ กฎเกณฑ์และเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ ซึ่งข้อเท็จ-
 จริงและเนื้อหาต่าง ๆ เหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าหากมีวิธีการที่ดีและมีเครื่องมือที่ถูกต้อง
 กว้างขวางทัดเทียมแท้จริงของวิทยาศาสตร์นั้น เป็นทั้งเนื้อหาวิชา (The Body of Know-
 ledge) และวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ค้นหาความรู้ สิ่งจำเป็นในการศึกษาทางวิทยา-
 ศาสตร์ก็คือ ความเข้าใจในข้อสรุปหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือ
 ทักษะในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทักษะในการคิดอย่างมีเหตุผลตลอดจนทักษะในการแก้ปัญหา
 ปลูกฝังทัศนคติ ความสนใจ ความซาบซึ้งต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่ง ดร.นিকা สะเพียรชัย⁶ ได้ให้
 ความเห็นว่าการเรียนการสอนที่จะก่อให้เกิดสิ่งเหล่านี้ได้ก็คือการนำเอาวิธีการทางวิทยา-
 ศาสตร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน

วิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้นำเอาวิธีวิทยาศาสตร์ไปใช้คือวิธีการสอนแบบสืบสอบ
 (Inquiry Method) เพราะวิธีการสอนแบบนี้ได้เน้นหนักในแง่กระบวนการ (Pro-
 cess) เป็นสำคัญ สนับสนุนให้นักเรียนได้ค้นคว้าข้อเท็จจริง ส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่ม

⁴อุทิศ นาคสวัสดิ์, "การศึกษากับการพัฒนาประเทศ," วารสารวิทยากร, 5
 (กรกฎาคม, 2513), 27.

⁵ชีระชัย ปุณฺณโชติ, "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่," วิทยาศาสตร์, (สิงหาคม,
 2517), 44 - 45.

⁶นิกา สะเพียรชัย, "การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์," วิทยาศาสตร์, 1
 (มกราคม, 2518), 21.

และคิดอย่างมีเหตุผลมากกว่าขึ้นอยู่กับคำอธิบายหรือการสอนของครู แต่การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบนั้นก็มีวิธีการสอนได้หลายวิธี เช่น การปฏิบัติการทดลอง การสาธิต การอภิปราย ฯลฯ Joseph J. Schwab⁸ กล่าวว่า การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบจะไม่ประสบความสำเร็จในทันทีเลย ถ้าหากนักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในการที่จะพบปัญหา วิธีการสอนที่ดีที่สุดก็คือให้นักเรียนได้เข้าไปปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ได้เข้าไปพบปัญหา จึงจะเกิดความคิดในการแก้ปัญหาเหล่านั้น Robert B. Sund⁹ ได้เสริมว่าการที่นักเรียนจะเรียนได้ที่ดีที่สุดนั้นต้องให้เขาได้มีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ ได้รับความสนับสนุน ชมเชย แล้วให้กำลังใจ เรียนเฉพาะสิ่งที่มีความสำคัญและให้ประสบการณ์อย่างกว้างขวาง ครูจะต้องเตรียมการเพื่อการเรียนการสอนอย่างดีที่สุด ให้นักเรียนใคร่รู้มุ่งหมาย และได้เรียนรู้จากสิ่งที่สามารถสัมผัสได้ แล้วจะช่วยให้การเรียนประสบผลดียิ่ง ครูสอนจะสามารถใช้วิธีอุปมาน (Induction) ได้ดีกว่าวิธีอื่น สำหรับการสอนแบบสืบสอบ (Inquiry Method) นั้นเพราะสามารถนำเข้าสู่ความคิดรวบยอด (Concept) หรือหลักวิทยาศาสตร์ (Principle) ได้ง่ายแต่

อย่างไรก็ตามการสอนโดยวิธีปฏิบัติการทดลองจะประสบความสำเร็จมาก ถ้าหากว่าเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมีไม่เพียงพอ นักเรียนขาดความรับผิดชอบ จึงมีวิธีการสอนอีกแบบหนึ่งที่สามารถสอนแบบสืบสอบได้คือ วิธีสาธิต (Demonstration)

ควยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิธีสอนแบบสืบสอบว่าถ้าใช้วิธีปฏิบัติการทดลองและวิธีสาธิตแล้วจะส่งผลการเรียนแตกต่างกันหรือไม่ เมื่อครูสอนคนเดียวกัน เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการสอนเท่ากัน จึงได้ทำการวิจัยเรื่องนี้ขึ้น

⁷ ยงสุข รัศมีมาศ, "การสอนวิทยาศาสตร์แบบอินโควรี," วารสารครูศาสตร์, 6 (ตุลาคม - พฤศจิกายน, 2514), 49.

⁸ Joseph J. Schwab, "The Teaching of Science as Enquiry," The Teaching of Science, (Cambridge : Harvard University Press, 1962), 102.

⁹ Robert B. and Leslie W., loc.cit.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความแตกต่างของผลการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบโดยใช้วิธีสาธิตและปฏิบัติการทดลองในคาน

1. สมรรถิผลทางการเรียน
 - 1.1 คานความร้ความจำ ความเข้าใจ
 - 1.2 คานการแก้ปัญหา
2. ความคิเห็นต่อวิธีสอนทั้งสองวิธีนี้

สมมุติฐานของการวิจัย

1. สมรรถิผลการ เรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบโดยใช้วิธีสาธิตและวิธีปฏิบัติการทดลองไม่แตกต่างกัน
2. ข้อคิเห็นต่อวิธีสอนของนักเรียนที่ เรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ โดยใช้วิธีสาธิตและวิธีปฏิบัติการทดลองไม่แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสรรพาวุธวิทยา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2517 จำนวน 54 คน
2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบโดยวิธีสาธิตและวิธีปฏิบัติการทดลองที่มีผลต่อสมรรถิผลทางการเรียนและความคิเห็นต่อวิธีสอน
3. การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึง
 - 3.1 อายุ
 - 3.2 เพศ
 - 3.3 อาชีพบิดามารดา
 - 3.4 ฐานะเศรษฐกิจของครอบครัว

ขอตกลงเบื้องต้น

การวิจัยครั้งนี้ถือว่าแบบสอบถามความคิดเห็นและแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลการเรียน
วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง เชื่อถือได้

ความจำกัดของการวิจัย

1. ความเคยชินต่อการสอนแบบเดิม อาจทำให้กลุ่มทดลองปรับตัวให้เข้ากับวิธีสอน
แต่ละวิธีได้ไม่ดีเท่ากัน
2. เวลาในการทดลองสอนอาจน้อยเกินไป นักเรียนยังไม่คุ้นเคยต่อการสอนแบบสืบสอบ

คำจำกัดความ

1. การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ (Teaching Science by Inquiry Method)
หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้รับทั้งความรู้ (Knowledge) และทักษะทาง
วิทยาศาสตร์ (Scientific Process Skill) โดยผู้สอนจัดสภาพการเรียนรู้การสอนที่ใช้
คำถามและการทดลองเป็นส่วนสำคัญ ใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดในการแก้ปัญหา ใช้
การทดลองเพื่อสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้
2. การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบโดยวิธีสาธิต (Demonstration Through
Inquiry Method) หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบที่ใช้สาธิตการทดลองเป็นการ
สร้างสถานการณ์ให้เกิดการเรียนรู้ ขณะที่ทำการทดลองครูจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียน
ตอบ อธิบาย สังเกต คิดหาเหตุผล แก้ปัญหา และรวมอภิปราย ลักษณะการสาธิตที่ใช้ในการวิจัย
มี 2 แบบ คือ
 - 2.1 ครูเป็นผู้สาธิต (Teacher Demonstration)
 - 2.2 ครูและนักเรียนเป็นผู้สาธิต (Teacher Student Demonstration)
3. การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบโดยวิธีปฏิบัติการทดลอง (Inquiry Method
Through Experimentation) หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบที่นักเรียนปฏิบัติ
การทดลองด้วยตนเอง ครูเป็นผู้แนะแนวทางและรวมอภิปรายเพื่อให้นักเรียนได้ความคิดรวบ-
ยอด (Concept) ที่ถูกต้อง นักเรียนทำการทดลอง สังเกต บันทึกข้อมูล ที่ความหมาย

และตั้งสมมุติฐานด้วยตัวนักเรียนเอง

4. สัมฤทธิ์ผลการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ หมายถึง ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes) ในด้าน

4.1 ความรู้ความจำ ความเข้าใจ

4.2 การแก้ปัญหา

4.2.1 การนำไปใช้

4.2.2 การวิเคราะห์

4.2.3 การสังเคราะห์

4.2.4 การประเมินผล

5. กลุ่มทดลองที่ 1 หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีสาธิต

6. กลุ่มทดลองที่ 2 หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีปฏิบัติการทดลอง

วรรณคดีและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสอนแบบสืบสอบ (Inquiry Method of Teaching)

การสอนแบบสืบสอบมีรากฐานมาจากจิตวิทยาของเปียเจท์ที่อธิบายโครงสร้างทางสติปัญญาไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 โครงสร้างการดูดซึม (Assimilative Structure)

เป็นโครงสร้างของขั้นการดูดซึม (Assimilation) ให้เข้าสู่โครงสร้าง คือการให้เราให้เด็กนำความรู้เดิมมาใช้ในชั้นเรียน เด็กจะเรียนรู้ได้โดยใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการคิด

ขั้นที่ 2 โครงสร้างขั้นปรับปรุง (Accommodative Structure)

คือการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงขยายโครงสร้างเดิมเพื่อจะรับความรู้ใหม่และนำมาสัมพันธ์กับโครงสร้างใหม่¹⁰

¹⁰วิระยุทธ วิเชียรโชติ, "การสอนแบบสืบสวน-สอบสวน : วิธีสอนให้คิด,"
พัฒนาวิทย์ 7, 2514, 55 - 60.

ธีระชัย ปุณณโชติ¹¹ ได้อธิบายวิธีการสอนแบบสืบสอบไว้ว่าวิธีการสอนแบบสืบสอบ จะไม่เน้นถึงการพยายามรวบรวมหรือสะสมข้อเท็จจริง แต่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของนักเรียน ถึงวิธีการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ การสอนแบบสืบสอบจะเน้นถึงกระบวนการของการค้นคว้าทาง วิทยาศาสตร์ วิธีการที่ใช่คือ ให้นักเรียนลงปฏิบัติอย่างนักวิทยาศาสตร์นั่นเอง เน้นกิจกรรมในการตั้งและกำหนดปัญหา การสังเกต การวัด การจำแนกสิ่งต่าง ๆ การทำนาย หรือการตั้งสมมุติฐาน การค้นคว้าแบบอย่างที่มีความหมาย (Meaningful Pattern) การสร้างการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลและการทดสอบสมมุติฐาน การสอนแบบสืบสอบ เน้นการที่นักเรียนลงมือกระทำ (Learning by Doing) โดยมีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง แห่งการเรียนการสอน (Student Center) วิธีสอนแบบนี้ต้องการให้นักเรียนเป็นผู้ร่วมงาน ที่กระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้ ใช้สติปัญญาของตนเองในการแก้ปัญหา บทบาทของครูในการสอนแบบนี้คือจัดและเตรียมสถานที่ การซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงบทบาทของนักวิทยาศาสตร์

วีระยุทธ วิเชียรโชติ¹² ได้แบ่งชนิดของการสอนแบบสืบสอบออกเป็น 3 แบบคือ

1. การสอนแบบสืบสอบชนิดที่นักเรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry) เป็นวิธีสอนที่นักเรียนไปหาความรู้โดยวิธีสืบสอบเอง ครูเป็นเพียงผู้ช่วยให้เรียนดำเนินการเรียนรู้ จนสามารถสรุปความรู้ (Generalize) ได้ด้วยตนเอง
2. การสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูเป็นผู้ถาม (Passive Inquiry) เป็นวิธีที่ครูใช้วิธีสืบสอบโดยตั้งคำถามให้นักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง
3. การสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม (Combined Inquiry) เป็นวิธีสอนที่ครูและนักเรียนใช้วิธีร่วมกันในการสืบสอบโดยการตั้งคำถาม

¹¹ธีระชัย ปุณณโชติ, "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่," วิทยาศาสตร์, 8 (สิงหาคม, 2517), 46 - 47.

¹²วีระยุทธ วิเชียรโชติ, เรื่องเดิม.



จนนักเรียนสรุปได้เอง

จอห์น ที เคอ เคคโค¹³ ได้ศึกษาถึงกระบวนการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับพัฒนาการทางจิตปัญญาว่าเด็กที่เจริญถึงขั้น Formal Operations มีความสามารถที่จะตั้งสมมุติฐาน และมีความคิดในการพิสูจน์หรือแก้ปัญหา การสอนให้ถึงความคิดรวบยอด (Concept) จะง่ายกว่าการสอนให้นักเรียนเข้าใจในหลักการ (Principle) แต่อย่างไรก็ตามถ้าให้นักเรียนได้เกิดความคิดรวบยอด (Concept) แล้วการสอนหลักการ (Principle) จะทำได้ง่ายขึ้น ดังนั้นครูควรพิจารณาให้ดีกว่าความคิดรวบยอด (Concept) ใดควรจะสอนก่อน-หลัง การสอนความคิดรวบยอด (Concept) ควรจะปฏิบัติเป็นขั้น ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 เขียนพฤติกรรมที่คาดว่าจะได้รับเมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว

ขั้นที่ 2 ให้แตกความคิดรวบยอด (Concept) ที่ยุ่งยากออกเป็นความคิดรวบยอด (Concept) ที่ง่ายแก่การเข้าใจ

ขั้นที่ 3 เตรียมสื่อความเข้าใจที่ดีและมีคุณค่า (Useful Verbal Mediator)

ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนได้พบทั้งตัวอย่างที่ถูกและผิด

ขั้นที่ 5 การแสดงตัวอย่างที่ถูกและผิดของทำในบทเรียนเดียวกันและต่อเนื่องกัน

ขั้นที่ 6 สอนให้เข้าใจถึงความคิดรวบยอด (Concept) ที่ถูกต้องอย่าให้เกิดการเข้าใจผิด

ขั้นที่ 7 ทำการทดสอบ

ขั้นที่ 8 เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและครูควรจะเป็นผู้ที่

ให้กำลังใจ

¹³ John P. De Cecco, The Psychology of Learning and Instruction : Educational Psychology, (New Jersey : Prentice Hall, Inc., 1968), pp. 401 - 418.

✓ เบรอน จี มาเซียร์ส และ ซี เบนจามิน ค็อก¹⁴ ได้ศึกษาถึงคุณสมบัติของห้องเรียนที่เป็นการสืบสอบว่าควรจะมีลักษณะดังนี้

1. ห้องเรียนต้องเป็นประชาธิปไตย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

2. ปัญหาที่นำมาอภิปรายน่าสนใจใคร่ที่จะขบคิดและสามารถคัดค้านได้ บทบาทของครูเป็นเพียงผู้ที่คอยกระตุ้นให้การเรียนดำเนินไปเท่านั้น

3. ทุกคนในห้องเรียนต้องให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

4. ปัญหาคือเครื่องมือของการสืบสอบ

ธีระชัย ปุณโษติ¹⁵ ได้กล่าวถึงจิตวิทยาที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ที่ดีที่สุด ถ้าหากได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเต็มที่ เช่น นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ขึ้น ถ้าหากได้ลงมือทำการทดลองด้วยตนเอง แทนที่จะเพียงแต่อ่านตำราหรือฟังคำอธิบายของครูเท่านั้น

2. การชมเชย การให้รางวัล หรือการสนับสนุนให้กำลังใจ (Positive Reinforcement) ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการลงโทษหรือคว่ำ (Negative Reinforcement) การชูหรือการลงโทษ อาจทำให้เกิดแนวโน้มในทางหลีกเลี่ยงการเรียนรู้ได้

3. การเรียนรู้จะถูกถ่ายโยง (Transfer) ได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนเห็นความเป็นไปได้ ในการถ่ายโยงความรู้นั้น ๆ (Transfer of Learning) และมีโอกาสจะนำความรู้นั้นไปใช้

¹⁴Baron G. Massialas and Benjamin Cox C., Inquiry in Social Study, (New York : McGraw-Hill Book Company, 1968), p. 111.

¹⁵ธีระชัย ปุณโษติ, เรื่องเกม, หน้า 40 - 44.

4. สิ่งที่มีความหมายต่อตัวผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ง่ายที่สุดและจดจำได้ดีที่สุด
5. นักเรียนมักจะเรียนรู้สิ่งอื่นด้วยนอกเหนือไปจากสิ่งที่ครุคิดว่ากำลังสอนอยู่
6. สิ่งแวดล้อมที่ดีและกว้างขวางช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการที่ดีควรมีเครื่องมือหรืออุปกรณ์มาก ก็ยิ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น ห้องเรียนที่ว่างเปล่าและไม่มีสิ่งที่น่าสนใจจะมีแรงกระตุ้นต่อการเรียนการสอนได้น้อยมาก
7. รายละเอียดของเนื้อหาควรจะถูกจัดให้เป็นหมวดหมู่หรือเป็นระเบียบอย่างใดเสียก่อนที่จะสอน (Structure Pattern) มิฉะนั้นแล้วจะทำให้เกิดการลืมได้อย่างง่ายดาย
8. การเรียนรู้จากการอ่านจะเกิดได้มากขึ้น ถ้าหากว่าจะใช้เวลาในการทบทวนสิ่งที่ได้อ่านไปแล้ว แทนที่จะอ่านซ้ำอีก
9. การสอนที่ได้เตรียมมาแล้วเป็นอย่างดีช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น
10. นักเรียนมีแนวโน้มที่จะเรียนรู้ในแนวเดียวกับที่ถูกทดสอบ เช่น ถ้าเราออกข้อสอบแก่เด็กเพื่อทดสอบแค่เพียงข้อเท็จจริงต่าง ๆ (Facts) นักเรียนก็มักพยายามจดจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ เท่านั้น
11. นักเรียนจะเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ถ้านักเรียนรู้จักวัตถุประสงค์ของการเรียนในเรื่องนั้น ๆ และครูชี้ให้เห็นถึงวิธีที่จะนำไปสู่จุดมุ่งหมายนั้น ๆ
12. หน้าที่ของครูในกระบวนการเรียนรู้ก็คือ การแนะแนวทางแก่นักเรียนแต่ละคน เพื่อให้บรรลุถึงช่วงวัตถุประสงค์ที่วางไว้
13. นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากเพื่อนนักเรียนด้วยกัน ดังนั้นการทำงานร่วมกันเป็นหมู่ ในห้องปฏิบัติการจึงสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้
14. ถ้าสอนเกี่ยวกับรายละเอียดของเรื่องใด เรื่องหนึ่งควรจะให้เข้าใจความหมายหรือหลักการของเรื่องทั้งหมดเสียก่อนแล้วจึงค่อยสอนรายละเอียดปลีกย่อยภายหลัง

✓ ยงสุข รัตติมาศ¹⁶ ไคล่กล่าวถึงกิจกรรมในห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการว่า ควรจะมีลักษณะเป็นแบบเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดหรือทำการค้นคว้าต่อไปจนจบ ซึ่งเรียกว่า Open-Ended Experiment ซึ่งมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. คำถามเกี่ยวกับการทดลองเป็นคำถามชนิดกว้าง ๆ วิธีที่จะใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่นักเรียนสามารถเป็นผู้เลือกได้เอง ก็จะเป็นการเรียนตรงจุดประสงค์ของการสอนแบบสืบสอบ

2. นักเรียนไม่ทราบคำตอบก่อนการทดลองหรือผลลัพท์ล่วงหน้าจะเป็นไปในรูปใด เพราะเราต้องการให้นักเรียนได้คิดหรือฝึกทักษะทางการสังเกตและสรุปผลของการสังเกตเอาเอง

3. เปิดโอกาสแก่นักเรียนได้ใช้ความคิดมากกว่าเดิมในการที่จะอ่านหรือแปลความหมาย หรือวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา ครูอาจแบ่งนักเรียนออกตามระดับความสามารถเพื่อทำงานด้านวิเคราะห์ข้อมูลในระดับต่าง ๆ เพื่อว่าคำตอบที่ได้มาหลาย ๆ แห่ง จะช่วยให้นักเรียนตั้งเป็นกฎเกณฑ์ทั่วไป อันจะเป็นประโยชน์ต่อการทดลองหรืออภิปรายรายการต่อไป

4. ในบางบทเรียน ผลลัพท์ที่ได้จากการทดลองควรไม่เหมือนกันเพราะให้ทางคนต่างทดลองด้วยเครื่องมือคนละชนิดหรือคนละขนาด แต่ผลการทดลองที่ได้จากนักเรียนทุกคน จะกลายเป็นข้อมูลของนักเรียนทั้งห้อง ซึ่งอาจนำมาเขียนกราฟ เพื่อใช้ทำนายในส่วนที่ไม่ได้กำหนดไว้ใน การทดลองได้

5. การทดลองบางอย่างสามารถกระตุ้นให้เกิดความริเริ่มในตัวนักเรียน ซึ่งอาจทำให้นักเรียนนำไปค้นคว้าศึกษาต่อที่บ้าน

6. ในบางการทดลองเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เห็นว่า การทดลองอันเดียวกันอาจตอบคำถามได้หลายอย่างหรือคำถามอันใดอันหนึ่งอาจจะทำการทดลองพิสูจน์ได้

¹⁶ยงสุข รัตติมาศ, "การสอนวิทยาศาสตร์แบบอินโควรี," วารสารครูศาสตร์, 6 (ตุลาคม - พฤศจิกายน, 2514), 51 - 52.

หลายอย่าง อยู่ที่การมองปัญหาของแต่ละคน ✓

โรเบิร์ต บี ชันด์ และ โทมบริค¹⁷ ได้ศึกษาถึงวิธีการสาธิตและข้อควรระวังที่ควรระวังเกี่ยวกับการสาธิต เขาแบ่งการสาธิตออกเป็น 6 แบบ

1. ครูสาธิต (Teacher Demonstration) เป็นวิธีที่ดีที่สุดเพราะสามารถจะควบคุมระเบียบในชั้นเรียนไว้ได้และนำเข้าสู่บทเรียนได้ง่าย
2. ครู-นักเรียนสาธิต (Teacher Student Demonstration) เป็นการสาธิตที่ครูและนักเรียนร่วมกันกระทำ ให้นักเรียนปฏิบัติเอง อาจเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หรือเป็นส่วนบุคคล การสาธิตแบบนี้คือการที่นักเรียนได้ปฏิบัติเองหรือมีส่วนร่วมในกลุ่ม
3. นักเรียนเป็นกลุ่มสาธิต (Student Group Demonstration) การสาธิตนี้จะให้ผลดีก็ต่อเมื่อนักเรียนให้ความร่วมมืออย่างจริงจัง ควรจะใช้ในบางโอกาสเพื่อเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศเท่านั้น เพราะถ้าใช้กลุ่มที่นักเรียนทั้งชั้นไม่พอใจเป็นผู้สาธิตจะทำให้การเรียนไม่ประสพผลเลย
4. การสาธิตโดยนักเรียนคนเดียว (Individual Demonstration) จะเป็นผลดีถ้าหากนักเรียนผู้สาธิตเป็นผู้ที่เพื่อนชอบและผู้สาธิตจะรู้สึกภูมิใจ
5. วิทยากรสาธิต (Guest Demonstration) โดยการเชิญวิทยากรที่มีความชำนาญมาสาธิตเป็นผลดีที่นักเรียนจะรู้สึกชื่นเต้นเพราะได้รับความรู้แปลกใหม่และได้เปลี่ยนบรรยากาศ
6. การสาธิตเงียบ (Silent Demonstration) โดยครูจะสาธิตเป็นขั้นตอนอย่างมีระเบียบ นักเรียนจะเป็นผู้ชี้ความสามารถในการสังเกต การบันทึกข้อมูลและการตีความหมายข้อมูลเองโดยครูจะไม่แนะนำอะไรให้เลย การสาธิตแบบนี้จะเป็นประโยชน์ในแง่ที่นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเอง

¹⁷Robert B. Sund and Leslie W. Trowbridge, Teaching Science by Inquiry in the Secondary School, Ohio : Charles E. Merrill Publishing Co., 1967), pp. 117 - 118.

การสาธิตที่ดีควรจะได้พิจารณาในสิ่งเหล่านี้

1. มองเห็นได้ชัดเจน ถ้าเป็นการทดลองเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์เล็กๆ ถ้าใช้ขยายด้วย Projector ได้จะดีมาก
2. เสียงควรชัดเจน นักเรียนสามารถได้ยินทุกคน เสียงที่นักเรียนแสดงความคิดหรือตอบคำถาม ถ้าไม่ชัดเจนครูควรจะเน้น
3. ควรมีความสนุกหรือลูกไม่ตกใจได้เกิดความสุข ทำให้ตนเองมีชีวิตชีวา
4. การเริ่มการสาธิตที่หน้าชั้นเรียนจะเรียกร้องความสนใจได้มาก การสาธิตที่จัดเป็นขั้นตอนจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและเข้าใจถึงกฎเกณฑ์ต่างๆ ได้โดยง่าย
5. คำถามที่ใช้ในการสาธิตจะเริ่มด้วยคำถามเกี่ยวกับเครื่องมือ ถ้าเครื่องมือน่าสนใจและถามด้วยคำถามที่เฉพาะเกี่ยวกับการทดลอง เช่น คำถามที่ชวนค้นคว้า "อะไร" "อย่างไร" "ทำไม"
6. สนับสนุนและให้กำลังใจในการคิดหาคำตอบ ถ้านักเรียนตอบถูกควรจะชมเชย แต่ถาคอบผิดก็ให้ชี้คำพูดที่ให้กำลังใจ เช่น พูดว่า "เป็นความคิดที่ดีแต่ยังไม่ถูกต้องนัก"
7. ควรจัดหาวัสดุอุปกรณ์เพื่อช่วยในการสาธิต ถ้ามีความเหมาะสม
8. ควรมีการสรุปโดยย่อเพื่อให้นักเรียนที่เรียนช้าได้ขอสรุปที่ถูกต้อง
9. ควรจะมีการประเมินผลทุกครั้ง

ราล์ฟ เอส วรานา¹⁸ (Ralph S. Vrana) ได้ศึกษาถึงวิธีทำคู่มือปฏิบัติการทดลอง (Lab Sheet) และได้กล่าวว่คู่มือปฏิบัติการทดลองที่ดีประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. บอกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
2. บอกเทคนิคที่ใช้ปฏิบัติการทดลอง
3. ควรจะมีภาพเครื่องมือและบอกส่วนต่างๆ ของเครื่องมือ

4. การปฏิบัติการทดลองต้องเกิดผลชัดเจนเมื่อนำไปปฏิบัติ

5. คำถามที่ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง
ควรมีคู่มือปฏิบัติการทดลองที่ดีจะทำให้การเรียนการสอนสะดวกขึ้น และขอเวลาในการปฏิบัติ
การทดลองเพราะเด็กได้เตรียมตัวมาก่อน

ในปีพุทธศักราช 2514 ยุพา อานันท์สิทธิ์¹⁹ วิจัยพบว่า การสอนแบบสืบสอบ
ทำให้นักเรียนมีความคิดแบบสืบสอบสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีความถนัดทาง
การเรียนและความรับผิดชอบสูงขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความคิดแบบสืบสอบ ความ
ถนัดทางการเรียนและความรู้สึกรับผิดชอบต่อไม่สัมพันธ์กันแบบ สั้นตรง และแบบ เส้นโค้ง

ในปีเดียวกัน ทศนีย์ คุณาวุฒินาวุฒิ²⁰ วิจัยพบว่า การสอนแบบสืบสอบช่วยพัฒนา
ความคิดแบบสืบสวนสอบสวน และการรับรู้แบบวิเคราะห์ได้มากกว่าการสอนแบบเดิมอย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติ แต่ผลการสอนทั้งสองแบบไม่มีผลต่อการพัฒนาความอยากรู้อยากเห็นอย่างมี
นัยสำคัญ นอกจากนี้ความคิดแบบสืบสวนสอบสวนมีแนวโน้มจะสัมพันธ์กันเป็นเส้นโค้งกับการ
รับรู้แบบวิเคราะห์และความอยากรู้อยากเห็น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ปีพุทธศักราช 2515 นรินทร์ แสงสวัสดิ์²¹ ได้วิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการ

¹⁹ยุพา อานันท์สิทธิ์, "การศึกษาดผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวนในวิชาวิทยาศาสตร์
ที่มีต่อความคิดแบบสืบสวนสอบสวน ความถนัดทางการเรียน และความรูสึกับรับผิดชอบ,"
(ปริญญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515).

²⁰ทศนีย์ คุณาวุฒินาวุฒิ, "การศึกษาเปรียบเทียบการสอนแบบสืบสวนสอบสวนและ
การสอนแบบเดิมที่ส่งผลต่อความคิดแบบสืบสวนสอบสวน แบบการรับรู้และความอยากรู้อยากเห็น,"
(ปริญญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515).

²¹นรินทร์ แสงสวัสดิ์, "ผลการสอนแบบสืบสวนกับการสอนแบบเดิมที่มีต่อพัฒนาการ
ทางความคิดตามทฤษฎีของเปียเจต์ และการสร้างความคิดรวบยอด," (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
มหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515).



สอนแบบสืบสอบกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย มีพัฒนาการทางด้านความคิดและความสามารถสร้างความคิดรวบยอดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ พัฒนาการทางความคิดของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงกับการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชายและหญิงไม่สัมพันธ์กัน ส่วนพัฒนาการทางความคิดของนักเรียนหญิงกับการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนหญิงสัมพันธ์กันทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพัฒนาการทางความคิดและการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมนึก เสมอ²² ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนเรื่อง "ความร้อนและแสง" แบบสืบสอบกับแบบบรรยายในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนคาราคาม เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2515 ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบมีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนรวบยอดขั้นสุดท้ายสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย
2. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบมีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนในแต่ละบทไม่แตกต่างกัน
3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนระดับความสามารถทางปัญญา กับคะแนนสัมฤทธิ์ผลในการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มเท่ากับ 0.618 และมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สมชัย โกมล²³ ได้ศึกษาในหัวข้อเรื่องเกี่ยวกับสมนึก เสมอ ในปีเดียวกัน แต่เปลี่ยนเนื้อหาเป็นเรื่อง "แม่เหล็กไฟฟ้า" ใช้ประชากรกลุ่มเดียวกัน ผลการวิจัยเหมือนกัน ต่างกันเฉพาะค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนระดับความสามารถทางปัญญากับ

001278

²²สมนึก เสมอ, "การศึกษาเปรียบเทียบการสอนเรื่อง"ความร้อนและแสง"แบบสืบสอบกับแบบบรรยายในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7," (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516).

²³สมชัย โกมล, "การศึกษาเปรียบเทียบการสอนเรื่อง"แม่เหล็กและไฟฟ้า" แบบสืบสอบกับแบบบรรยายในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7," (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516).

คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเท่ากับ 0.377 มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

พุทธศักราช 2517 สุภาเพ็ญ จริยเศรษฐ์²⁴ ได้ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังจากกลุ่มทดลองได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบและกลุ่มควบคุมได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยายแล้ว กลุ่มทดลองมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. นักเรียนกลุ่มทดลองมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเมื่อยังไม่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. นักเรียนกลุ่มควบคุมมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกับเมื่อยังไม่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สำหรับการศึกษาแบบสืบสอบในต่างประเทศเริ่มมานานแล้ว เช่น ในปีคริสตศักราช 1958 มารี โอ คอนเนส²⁵ ได้ศึกษาวิจัยเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยวิธีอุปมาน (Inductive) และวิธีอนุมาน (Deductive) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียน 50 หอง และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ 50 คน ปรากฏผลการวิจัยว่า สัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยวิธีอุปมาน (Inductive) ดีกว่าวิธีอนุมาน (Deductive) ปีคริสตศักราช 1962 ซุกแมน²⁶ (Suchman) ได้ทดลองสอนวิทยาศาสตร์

²⁴สุภาเพ็ญ จริยเศรษฐ์, "การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบกับการเปลี่ยนแปลงทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่สี่," (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517).

²⁵"The Comparison of Inductive and Deductive Method of Teaching High School Chemistry," (Doctoral Dissertation, Boston University, 1958).

²⁶Richard J. Suchman, Inquiry Development Program : Developing Inquiry Science Research Associate, 1966, PP. 90 - 113.

แบบสืบสอบกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 (เกรด 5-6) ในสหรัฐอเมริกา ใช้เวลาสอบ 24 สัปดาห์ต่อเนื่องกัน สัปดาห์ละ 1-2 ชั่วโมง ครูที่สอนได้รับการอบรมฝึกการสอบแบบสืบสอบมาแล้ว 8 สัปดาห์ มีการเตรียมการทดลองสอนจริงเป็นชั้น ๆ คือ ครูผู้สอนเตรียมและปรับปรุงอุปกรณ์และวิธีการต่าง ๆ แบบทดสอบใช้ ซี.ที.เอ็ม.เอ็ม. (C.T.M.M.,

The California Test of Mental Maturity, 1957 S - Form for Elementary Grade) แบบทดสอบ พี.ซี.อี. (P.C.E., Predict - Control Explain Test) และแบบทดสอบแควสเทสต์ (Quest Test) และบันทึกคำถามของนักเรียนแต่ละคน นำมาวิเคราะห์ ปรากฏว่าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ซี.ที.เอ็ม.เอ็ม. (C.T.M.M.) และ พี.ซี.อี. (P.C.E.) ที่ทดสอบก่อนสอนและหลังสอนเพิ่มขึ้นและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับแควสเทสต์ (Quest Test) ที่สร้างขึ้นวัดผลผลิต (Product) ของการฝึกสืบสอบ คือว่าผู้เรียนทำอะไรไปบ้างหลังจากได้รับการสอบแบบสืบสอบมาแล้ว การวัดนี้แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ

ผลิตภัณฑ์ เอ (Product A) ใช้วัดความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสิ่งใหม่ พบว่าพัฒนาการทางด้านนี้ของเด็กไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลิตภัณฑ์ บี (Product B) วัดความสามารถที่จะค้นพบสภาพการณ์ที่เหมาะสมของสถานการณ์ทางกายภาพที่เกิดขึ้น ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลิตภัณฑ์ ซี (Product C) ใช้วัดความสามารถในการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันของสิ่งของ สภาพการณ์และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

แต่จากการบันทึกคำถามของนักเรียนค้นคว้าเครื่องบันทึกเสียง นักเรียนกลุ่มทดลองมีคำถามสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อัลเลนเดอร์²⁷ (Allender) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่จะมี

²⁷ Jeromes S. Allender, "The Teaching of Inquiry Skills Using a Learning Center.," A - V : Communication Review, 17 (1969), PP 399 - 409.

อิทธิพลต่อทักษะของการคิดแบบสืบสอบ โดยใช้นักเรียนระดับประถมปีที่ 5 (เกรด 5) จากโรงเรียนมิดเวสต์เทอร์น ซูเบอร์แมน คอมมูนิตี (Midwestern Suburban Community) จำนวน 54 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง และจัดเด็กเหล่านั้นให้อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน 3 แบบ คือสิ่งแวดล้อมเปิด (Open-Environment) สิ่งแวดล้อมโครงสร้าง (Structured Environment) และกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างในการจัด แล้วให้เด็กแต่ละคนหาประสบการณ์และความรู้โดยใช้ความคิดแบบสืบสอบจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จัดไว้ให้ เช่น หนังสือพิมพ์ เครื่องขยายเสียง เอกสารและรายงานต่าง ๆ แล้วเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากจำนวนคำถามของนักเรียนแต่ละคน ปรากฏว่านักเรียนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมเปิดและสิ่งแวดล้อมแบบโครงสร้างถามคำถามได้มากกว่านักเรียนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมแบบควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ในปี คริสตศักราช 1970 ยังส์²⁸ (Youngs) ได้ศึกษาผลการใช้อุปกรณ์การสอนและวิธีสอนที่ให้นักเรียนรู้จักการเรียนรู้อย่างอิสระ โดยจัดเหตุการณ์ขึ้นมาแรงเราให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น และหาทางให้นักเรียนใช้ความคิดแบบสืบสอบหลายคำถามด้วยกัน กลุ่มตัวอย่างใช้นักเรียนประถมปีที่ 4 (เกรด 4) จำนวน 71 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม อีกสองกลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งใช้วิธีสอนและอุปกรณ์ที่กระตุ้นแรงเรา ให้เด็กขงใจ พยายามที่จะอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นขัดแย้งกัน และได้ทดลองสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อเสร็จจากการทดลองแล้ว ทดสอบความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนและระดับการใช้ความคิดแบบสืบสอบ โดยนำคะแนนสอบก่อนสอบ (Pretest) และหลังสอบ (Post Test) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบกัน ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถในการอธิบายปัญหาที่ตั้งขึ้นได้มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

²⁸ Richard C. Youngs, "The Naturance of Independence and of Independence Learning in Fourth Grade Children Through Inquiry Development : Final Report," Research in Education, 5 (1970), 53.

ในปีเดียวกันนี้ ยังส์ และ โจนส์²⁹ (Youngs and Jones) ได้ทดลอง
 สอบแบบสืบสอบเพื่อศึกษาผลการใช้โปรแกรมการสอนที่จะช่วยพัฒนาความคิดแบบสืบสอบ โดย
 ทดลองสอนกับเด็กนักเรียนประถมปีที่ 7 (เกรด 7) จำนวน 12 คน ซึ่งมีระดับสติปัญญา
 สูง แบ่งเป็นสองกลุ่มละ ๆ 6 คน แต่ละกลุ่มมีระดับสติปัญญา (I.Q.) เท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน
 กลุ่มแรกสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบสอบ ได้จัดวัสดุอุปกรณ์ช่วยให้เกิดความคิดแบบ
 สืบสอบในการเรียน สอนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ๆ ละ 40 นาที เป็นเวลาติดต่อกัน 24 สัปดาห์
 ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งสอนวิทยาศาสตร์โดยให้ทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แต่ไม่ใช้วิธีสอนแบบสืบสอบ
 ใช้เวลาในการสอนเท่ากัน แล้วทดสอบการคิดแบบสืบสอบ การคิดโดยใช้วิจารณญาณ ความ
 สัมฤทธิ์ผลทางวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์ปฏิบัติการระหว่างคำถามของนักเรียนและครูผู้สอน
 ในชั้นเรียน พบว่ากลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบสามารถถามคำถามได้มากกว่านักเรียน
 กลุ่มที่ไม่ได้เรียนด้วยวิธีสืบสอบอย่างมีนัยสำคัญ และยังพบว่าครูผู้สอนในชั้นเรียนของกลุ่มที่
 สอนแบบสืบสอบตอบปัญหานั้นนักเรียนได้ดีกว่าครูที่สอนกลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้สอนแบบสืบสอบอย่างมี
 นัยสำคัญอีกด้วย

จากการค้นคว้าในวารสารการวิจัยปรากฏว่ายังไม่มีการวิจัยเปรียบเทียบ
 สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบโดยวิธีสาธิตและวิธีปฏิบัติการทดลองเลย
 ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงผลที่จะได้รับจากวิธีสอนทั้งสองวิธีนี้

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²⁹Richard C. Young, and William W. Jones, "The Appropriateries Grade Children : Final Report," Research in Education, 5 (1970),41.