



ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

การที่บุคคลใดจะประสบความสำเร็จในกิจการงานใด ๆ มากหรือน้อย ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น เชาวน์ปัญญา ไหวพริบ แรงจูงใจ และทัศนคติ ในบรรดาปัจจัยเหล่านี้ ทัศนคตินับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งอย่างหนึ่ง

ตามศัพท์บัญญัติทางวิชาการศึกษา¹ ทัศนคติ (Attitude) หมายถึงท่าที ความรู้สึกของคน ซึ่งเป็นอำนาจหรือแรงขับอย่างหนึ่งที่แฝงอยู่ในจิตใจมนุษย์ และพร้อมที่จะกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง

ทางจิตวิทยาสังคม² ถือว่าทัศนคติเป็นระบบประเมินผลชนิดหนึ่ง ประเมินผลทั้งในด้านดีและไม่ดี ตามที่บุคคลนั้นยึดมั่นอยู่ในความคิด ระบบความคิดนี้ประกอบด้วยการรับรู้ ความรู้สึกทางอารมณ์และแนวโน้มหรือความพร้อมที่จะปฏิบัติกรอย่างใดอย่างหนึ่ง ทัศนคตินี้มีอิทธิพลครอบงำพฤติกรรมของบุคคล

เคอร์ลิงเจอร์³ (Kerlinger) ให้ความหมายไว้ว่า ทัศนคติคือการเอนเอียงทางความคิด ความรู้สึก การรับรู้ และแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ถ้ามีทัศนคติที่ไม่ดีต่อคนใดคนหนึ่ง ก็อาจเป็นศัตรูหรือมุ่งร้ายต่อผู้นั้น

¹ กรมวิสามัญศึกษา, ประมวลศัพท์บัญญัติวิชาการศึกษา, โรงพิมพ์คุรุสภา 2499, หน้า 16.

² David Krech and Others, Individual in Society, (New York: Mc. Graw-Hill Book, Co.,) 1962, P. 139.

³ Fred N. Kerlinger, Foundation of Behavioral Research, 1966, P. 384.

กูด⁴ (Carter V. Good) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า ทศนคติคือความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการเข้าหาหรือหนีหรือต่อต้านสภาพการณ์บางอย่าง บุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น รัก เกลียด ก้าว ไม่พอใจต่อสิ่งนั้นๆ

เออร์เนสต์ อาร์ ฮิลการ์ด⁵ (Ernest R. Hilgard) กล่าวว่า ทศนคติคือพฤติกรรมหรือความรู้สึกครั้งแรกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในทางเข้าหาหรือหนีออกห่าง และเป็นความพร้อมที่จะตอบสนองในครั้งต่อไปในทางที่เอนเอียงไปในลักษณะเดิมๆ

ยังมีผู้ให้ความหมายอีกหลายท่านในทำนองคล้ายคลึงกันดังกล่าวข้างต้น จึงพอสรุปความหมายให้ชัดเจนและรัดกุมได้ว่า ทศนคติคือท่าทีความรู้สึกที่แต่ละบุคคลมีต่อบุคคลสภาพการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งอันเป็นผลจากการเรียนรู้ และก่อให้เกิดเป็นความคิดเห็น ทำให้บุคคลนั้นเกิดแนวโน้มแสดงพฤติกรรมตอบสนองในทางสนับสนุนหรือต่อต้านสิ่งนั้น ดังนั้น ทศนคติจึงแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

1. ทศนคติเชิงนิมมาน (Positive Attitude) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะพึงพอใจ ชอบ อยากทำ อยากได้ อยากเข้าใกล้สิ่งนั้น
2. ทศนคติเชิงนิเสธ (Negative Attitude) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะไม่พึงพอใจ เบื่อหน่าย ชิงชัง อยากหนีให้พ้นสิ่งนั้น

ถ้าจะแบ่งให้ละเอียดออกไปอีก ก็ยังมีทศนคติแบบกลางๆ คือความรู้สึกเฉยๆ ไม่ถึงกับชอบและไม่ชิงชัง

คำว่า ไชแอนทิฟิค⁶ (Scientific) มาจากคำภาษาลาติน 2 คำ คือ Scientia ซึ่งหมายถึงความรู้ (Knowledge) และ Facere หมายถึงกระทำ

⁴Carter V. Good, Dictionary of Education, 1959, P. 48.

⁵Ernest R. Hilgard, Introduction to Psychology, P. 214.

⁶William D. Romey, Inquiry Techniques For Teaching Science, 1968, P. 4.

(to make) ดังนั้นเมื่อรวมความหมายของคำว่า Scientific ก็คือ การสร้างสรรค
ความรู้ (The Creating of Knowledge)

จากความหมายของคำทั้งสอง เมื่อรวมกันเป็นทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
(Scientific Attitude) ดังนั้นบุคคลที่มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ จึงหมายถึงบุคคล
ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้⁷

1. มีความสงสัยและไม่เชื่อในสิ่งต่างๆทันทีทันใด (Scepticism)
2. มีความเชื่ออยู่ในใจเสมอว่าจะต้องมีทางที่จะแก้ปัญหาคือ (Faith in the Possibility of Solving Problems) มนุษย์ส่วนมากปล่อยปัญหาให้เป็นไปตามธรรมชาติ เช่นการเจ็บป่วย ความทุกข์ยาก โดยคิดว่าไม่สามารถแก้ไขได้ แต่ผู้มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ มีแนวโน้มที่จะมองเห็นปัญหาและแก้ไขได้
3. มีความปรารถนาที่จะทดลองตรวจสอบสิ่งที่ได้พิสูจน์มาแล้วว่าจริง ในสถานการณ์อื่น ๆ อีก (Desire for Experimental Verification)
4. ต้องการความละเอียดแม่นยำ (Precision) จะไม่ยอมรับสิ่งที่คลุมเครือไม่กระจ่างชัด
5. พอใจในสิ่งใหม่ๆอยู่เสมอ (A Liking for New Things) ถ้าของใหม่นั้นดีมีค่า มีเหตุผลพอที่จะยึดถือได้
6. มีความตั้งใจที่จะเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นของตนเองอยู่เสมอ ถ้าพบว่าสิ่งนั้นเชื่อถือได้ และขัดแย้งกับแนวความคิดเดิม (Willingness to Change Opinions)
7. มีความถ่อมตัว ผู้มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์นั้นรู้ดีว่า เขารู้อะไรบางอย่างเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และจะพยายามมองดูสิ่งเล็กๆน้อยๆที่คนอื่นมองข้ามไปอยู่เสมอ
8. มีความซื่อสัตย์ต่อความจริง ไม่บิดเบือนความจริงเพื่อหลอกลวงคนอื่น ๆ

⁷Hans, O. Andersen, Readings in Science Education for the Secondary School, 1969, P. 40 - 43.

9. เป็นผู้มีใจเป็นกลาง (An Objective Attitude) ยอมรับความจริง
อย่างมีเหตุผล
10. ไม่เชื่อในโชคกลางหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ (A version to Superstition)
11. ชอบที่จะรับฟังการบรรยายเรื่องเกี่ยวกับทางวิทยาศาสตร์ (Liking
for Scientific Explanation) ถึงแม้จะเป็นเรื่องไม่มีบรรยากาศชวนฝัน
12. ต้องการให้ความรู้ต่างๆสมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น (Desire for Completeness
of Knowledge)
13. ไม่ตัดสินใจสิ่งใ้รวดเร็วเกินไป (Suspended Judgment) ไม่แสดง
ความเห็นจนกว่าเขาจะได้ตรวจสอบอย่างละเอียดถี่ถ้วน
14. สามารถแยกความแตกต่างระหว่างการแก้ปัญหาและสมมติฐานได้
(Distinguishing Between Hypothesis and Solutions) ความคิดครั้งแรก
อาจเป็นเพียงแค่สมมติฐาน จะไม่สรุปผลรวดเร็ว ต่อเมื่อได้ทดลองได้ผลจึงจะยอมรับ
15. มีความเข้าใจต่อข้อตกลงเบื้องต้นต่างๆ (Awareness of
Assumptions)
16. รู้จักพิจารณาสิ่งเป็นมูลฐานและมีนัยสำคัญทั่วไป (Judgment of What
is Fundamental and General Significance) เขาจะค้นหาหลัก
(Principal) และพื้นฐานมาจากอะไร
17. มีความเชื่อถือในโครงสร้างและทฤษฎี (Respect for Theoretical
Structures) ยอมรับว่าทฤษฎีต่างๆนั้นเป็นการสะสมความจริงต่างๆที่มีความสัมพันธ์
กัน จนสร้างขึ้นเป็นทฤษฎีได้ และทฤษฎีนั้นสามารถนำมาปฏิบัติได้
18. ยอมรับเทคนิคการวิเคราะห์ (Quantitative Analysis) มาใช้
วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆทางวิทยาศาสตร์
19. ยอมรับทฤษฎีความน่าจะเป็น (Acceptance of Probability)
คือยอมรับว่าวิชาสถิติเป็นวิชาสำคัญในงานวิทยาศาสตร์

20. ยอมรับข้อสรุปที่มีเหตุผล (Acceptance of Warrented Generalization) เมื่อข้อสรุปนั้นได้มาจากผลงานวิจัย

จากที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า ผู้ที่มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ดี คือผู้ที่แสดงพฤติกรรมออกตามลักษณะดังต่อไปนี้⁸

1. อยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดลอม
2. เชื่อว่าผลต่างๆที่เกิดขึ้นมีสาเหตุ
3. ยอมรับทั้งความจริงใหม่ๆ
4. ให้ความคิดแก่ผู้อื่นอย่างมีเหตุผล
5. ไม่เชื่อโชคกลาง หรือคำทำนายที่ไร้เหตุผล
6. พร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงความเชื่อ เมื่อพบหลักฐานใหม่ที่ถูกต้อง
7. พร้อมที่จะยอมรับความจริง เมื่อมีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้
8. ยอมรับนับถือความคิดเห็นของคนอื่น
9. มีความซื่อตรง อคทน บุติธรรมและละเอียดละออ

ดังนั้นความหมายของคำว่า ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์จึงต่างกับความหมายของทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (Attitude towards Science)

ทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นท่าทีความรู้สึกรหรือพฤติกรรมที่แสดงออกมาต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงออกได้ 2 ทางคือ

1. ทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เชิงนิเสธ (Negative attitude) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะไม่พึงพอใจ เบื่อหน่าย ไม่ชอบวิชาวิทยาศาสตร์
2. ทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เชิงนิมาน (Positive attitude) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะพอใจ ชอบ อยากรู้อเรียน อยากรู้ความจริงในวิชาวิทยาศาสตร์

⁸ ประชุมสุข อ้าวำรุง, คำบรรยายประกอบวิชาการระเบียบวิธีวิจัยการศึกษา, (Research Methodology in Education) แผนกวิชาวิจัยการศึกษา, ภาควิชาการศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัย, ปีการศึกษา 2514.

ทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีอิทธิพลต่อทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ ผู้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ย่อมมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์มาก และผู้มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ย่อมมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์น้อย

ได้มีผู้อ้างถึงวิธีสอนให้เกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของ คลอสแมร์⁹ (Klausmeier) ไว้ว่า ทัศนคติที่จะสอนนั้นต้องชี้ให้เห็นว่า คืออะไร มีองค์ประกอบอะไรบ้าง จะต้องเข้าใจความหมายอย่างชัดเจน ต้องให้ผู้เรียนมีประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้น คือต้องมีวัตถุ (Object) อะไรอย่างหนึ่งจัดให้กับนักเรียน ฉะนั้นในกรณีที่จะให้นักเรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์จะต้องจัดให้มีกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Process)

1. รู้สึกว่ามีปัญหาที่ทำให้เกิดความสงสัย
2. เข้าใจในปัญหาแจ่มแจ้ง
3. ตั้งสมมติฐานได้
4. สามารถให้เหตุผลในการตั้งสมมติฐานได้ และตรวจสอบสมมติฐานได้
5. มีการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การจัดแปลความหมายข้อมูล
7. สรุปผลได้
8. สามารถเผยแพร่ผลการค้นคว้าให้คนอื่นได้เข้าใจ



ในการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี ต้องทำให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการแต่ละข้อและเห็นความสัมพันธ์ของขั้นต่างๆ ตลอดจนความสัมพันธ์ของพฤติกรรมต่างๆที่ประกอบกันเป็นทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

สิ่งที่ควรเน้นมากในกระบวนการเรียนรู้คือ ขบวนการคิด (Process of Thinking) อย่างมีหลักเกณฑ์และมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์นั้นจำเป็นที่สุดสำหรับการดำรงชีวิตในปัจจุบัน ผู้มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์จะทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างดียิ่ง และนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ (Science Educator) ทั้งหลายต่างยอมรับว่า ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

⁹Hans O. Andersen, op. cit. P. 196 - 204.

ธีระชัย ปุณฺณโชติ¹⁰ ใ้กล่าวว่ การพัฒนาของหลักสูตรวิชาศาสตร์ใหม่ๆ ในปัจจุบันนี้นิยมการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบสอบ (Inquiry) วิธีสอนแบบนี้เน้นการค้นคว้ามากกว่าผลผลิตของการค้นคว่า เน้นขบวนการ (Process) หรือวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติจริงๆ ในการค้นพบสิ่งใหม่ๆ จึงเป็นการสอนที่เน้นกิจกรรมในการตั้งปัญหา กำหนดปัญหา การสังเกต การวัด การจำแนกสิ่งต่างๆ การทำนาย การตั้งสมมติฐาน การค้นคว่าหาแบบอย่างที่มีความหมาย (Meaningful Pattern) การสร้างการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการทดสอบสมมติฐาน วิธีสอนแบบนี้จึงสนับสนุนคำกล่าวของจอห์น ดีวี่ (John Dewey) ที่เน้นการเรียนรู้ด้วยการกระทำ (Learning by Doing)

การวัดทัศนคติ

เทอร์สโตน¹¹ (L.L. Thurstone) ได้ให้ความเห็นไว้ว่าจะวัดทัศนคติโดยตรงไม่ได้ ต้องวัดออกมาในรูปการแสดงความคิดเห็นหรือภาษาพูด ซึ่งอาจวัดไม่ได้แน่นอน จึงมีผู้ให้คำแนะนำว่าควรจะวัดทัศนคติจากพฤติกรรมที่แสดงออกจริงๆ แต่ก็มีผู้คัดค้านว่าบางทีก็อาจคาดเคลื่อนได้เพราะพฤติกรรมของคนเราอาจบิดเบือนจากทัศนคติที่มีอยู่จริง ดังนั้นเทอร์สโตนจึงให้ความเห็นว่าทั้งภาษาพูดและพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นเพียงเครื่องชี้ทัศนคติเท่านั้น บ่อมจะมีความคลาดเคลื่อนตามหลักการวัดตามธรรมชาติ และเป็นที่ยอมรับกันแล้วโดยทั่วไป เขาได้ใช้วิธีวัดทัศนคติจากการตอบว่า " เห็นควย " หรือ " ไม่เห็นควย " กับข้อความที่วัดทัศนคติ แต่ต้องไม่สรุปว่าคนๆ นั้นจะปฏิบัติตามในข้อที่ตนเห็นควย

วิธีสร้างแบบวัดทัศนคติ ต้องรวบรวมข้อความที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เช่น ต้องการสร้างแบบวัดทัศนคติต่อคริสต์ศาสนา ก็ต้องรวบรวมข้อความที่เป็นความคิดเห็นต่อ

¹⁰ธีระชัย ปุณฺณโชติ, " การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ " วารสารวิทยาศาสตร์, ฉบับที่ 8, ปีที่ 28, 2517, หน้า 46.

¹¹L.L. Thurstone, " Attitude can be Measured, " Readings in Attitude Theory and Measurement, P. 77.

คริสต์ศาสนามากที่สุด โดยให้มีข้อความที่สนับสนุนและต่อต้านคริสต์ศาสนา อารวบรวม
 ข้อความควยการศึกษา (Pilot Study) โดยให้ประชาชนหลายกลุ่มเขียนแสดง
 ความคิดเห็นของตนต่อคริสต์ศาสนา แล้วนำมาลงเป็นรายการ จากนั้นให้ผู้ตัดสินประมาณ
 50 - 300 คน ตัดสินข้อความที่ใครรวบรวมมา และจัดแบ่งเป็น 11 พวก



จะเห็นว่าข้อความพวก ก เป็นข้อความที่ผู้ตัดสินเห็นด้วยมากที่สุด พวก ข, ค, ง และ จ เห็นด้วยน้อยลงตามลำดับ พวก ฉ เป็นข้อความกลางๆ พวก ช, ซ, ฌ และ ญ เป็นพวกต่อต้านมากขึ้นตามลำดับ พวก ฎ ต่อต้านมากที่สุดต่อคริสต์ศาสนา

การหามาตราส่วนข้อความแต่ละข้อ เช่นถามว่า " ข้าพเจ้าเชื่อว่าคริสต์ศาสนามีอิทธิพลต่อพวกคนชั้นต่ำเท่านั้น " วิธีหามาตราส่วนคือ นำคะแนนการตัดสินของผู้ตัดสินทุกคนในข้อความนั้นมาคำนวณหาคะแนนมัธยมฐาน สมมติได้ 6.7 คะแนน ข้อความนี้ก็จะมีมาตราส่วนเท่ากับ 6.7 ถ้าผู้ตอบเห็นด้วยกับข้อความนี้ ผู้ตอบจะได้คะแนนข้อนี้เท่ากับ 6.7 คะแนน เขาสร้างแบบวัดทัศนคติแบบนี้ประมาณ 20 - 25 ข้อ เพื่อทำเป็นแบบวัดทัศนคติที่แท้จริงต่อไป

เซลติส และ คณะ¹² (Seltiz) ได้อธิบายข้อบกพร่องของแบบวัดทัศนคติของเทอร์สโตนวา เป็นแบบที่สร้างยุ่งยาก และทัศนคติของผู้ตัดสินมักมีอิทธิพลต่อการตัดสินข้อความนั้น เพราะผู้ตัดสินทำตัวให้เป็นกลางไคยาก ซึ่งมีตัวอย่าง ดังที่แกรนเนเบอร์ก (Granneberg) ได้สร้างแบบวัดทัศนคติ ใช้แบบของเทอร์สโตนปรากฏว่า ผู้ที่นับถือศาสนาคริสต์และไม่นับถือศาสนาคริสต์มีคะแนนทัศนคติต่อศาสนาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

¹²Claire, Seltiz and Others, " Attitude Scaling " Attitude

แบบวัดทัศนคติที่เป็นที่นิยมกันมากคือของ ลิเคอร์ต¹³ (Likert) ได้ถือเอา
 ข้อความทุกข้อความในแบบวัดทัศนคติที่มีความสำคัญเท่ากันหมด คะแนนทัศนคติของผู้ตอบแต่ละ
 คนคือผลรวมของคะแนนทุกข้อในแบบวัดทัศนคติ ซึ่งถือว่าผู้มีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งใดก็ตาม โอกาส
 ที่จะตอบเห็นด้วยกับข้อความที่ต่อต้านสิ่งนั้นมีน้อย คะแนนรวมของทุกข้อจะเป็นเครื่องชี้ทัศนคติ
 ของผู้ตอบแต่ละคน

วิธีสร้างแบบวัดทัศนคติของ ลิเคอร์ต ขั้นแรกต้องรวบรวมข้อความที่เกี่ยวข้องกับสิ่ง
 ที่จะศึกษามากที่สุดเหมือนของ เทอร์สโตน แล้วนำข้อความที่ได้ไปลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง
 ประชากรที่ต้องการศึกษาวัดทัศนคติจำนวนมาก โดยให้เลือกตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตอบเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง
 ต่อข้อความแต่ละข้อ ผู้ตอบไม่ต้องทำตัวเป็นกลาง

แบบของ ลิเคอร์ต ตอบตามความรู้สึกของตนเองได้เลย แล้วเปลี่ยนระดับ
 ทัศนคติเป็นคะแนนดังนี้

ให้	1	คะแนน	เมื่อตอบ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	003228
ให้	2	คะแนน	เมื่อตอบ	เห็นด้วย	
ให้	3	คะแนน	เมื่อตอบ	ไม่แน่ใจ รู้สึกเฉยๆ	
ให้	4	คะแนน	เมื่อตอบ	ไม่เห็นด้วย	
ให้	5	คะแนน	เมื่อตอบ	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	

การให้คะแนนแบบนี้ เมื่อข้อความที่ถามเป็นแบบสนับสนุน ส่วนข้อความที่ต่อต้าน
 ถ้าตอบ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 1 คะแนน แล้วเพิ่มขึ้นตามลำดับ คะแนนทัศนคติของ
 แต่ละคนคิดจากผลรวมของคะแนนทุกข้อ ผู้มีทัศนคติดี จะได้คะแนนต่ำในแต่ละข้อ ส่วนผู้มี
 ทัศนคติไม่ดีจะได้คะแนนมากในแต่ละข้อ ทำให้คะแนนรวมของผู้ที่มีทัศนคติไม่ดีไ้มาก และ
 ผู้มีทัศนคติดีได้น้อย แล้วทำการวิเคราะห์ข้อ (Item Analysis) เพื่อเลือกเอาข้อที่มี
 อำนาจจำแนกสูงๆ เท่านั้นไว้ใช้

¹³Paul F. Second and Carl W. Backman, Social Psychology,

การสอนแบบสืบสอบ (Inquiry Method of Teaching)

การสอนแบบสืบสอบ มีรากฐานมาจากจิตวิทยาของเปียเจต์ ซึ่งเน้นพัฒนาการทางสติปัญญา คนเรามีขอบเขตการคิดเป็น 2 ประการคือ มีโครงสร้างความคิดเดิม สามารถนำโครงสร้างเดิมมาตั้งคำถามใหม่ได้ ถ้าสิ่งที่ได้รับรู้ใหม่ไม่ตรงโครงสร้างเดิม ก็สามารถปรับปรุงโครงสร้างนั้นเพื่อรับความรู้ใหม่ได้

หลักจิตวิทยาที่สนับสนุนการสอนแบบสืบสอบคือ¹⁴

1. การมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ที่คิดว่าการเป็นฝ่ายรับแต่เพียงฝ่ายเดียว ในขอบเขตการเรียนรู้
2. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีที่สุด เมื่อมีการกระตุ้นที่ไม่มีการบังคับ และช่วยให้เกิดความสำเร็วกว่าการลมเหลว

ขอบเขตสืบสอบ¹⁵ (The Inquiry Process)

ขอบเขตสืบสอบเพื่อนำไปสู่การค้นพบธรรมชาติ ลักษณะและคุณสมบัติ ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆในปรากฏการณ์ธรรมชาติ เน้นลักษณะที่เป็นธรรมชาติของตัวแปรอิสระ (x) และตัวแปรตาม (y) เป็นการสืบและสอบเพื่อนำไปสู่การค้นพบ ต้องสืบก่อนเพื่อให้ทราบตัวแปร แล้วดำเนินการสอบว่าตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ฉะนั้นในการสอบจึงต้องเน้นขอบเขตสืบว่า x และ y สัมพันธ์กันอย่างไร แล้วดำเนินการสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง นักเรียนจึงต้องเข้าใจขอบเขตการหาความสัมพันธ์ดังกล่าว $y = f (x)$

บงสุข รัตมีมาศ¹⁶ ได้อธิบายหลักการสอนแบบสืบสอบว่า ให้เน้นเรื่องการค้นความมากกว่าผลผลิตของการค้นคว้าที่จะได้มา แต่ถากการค้นคว่านั้นช่วยให้ได้ผลผลิตมา

¹⁴ธีระชัย ปุณณโชติ, " การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ " วารสารสามัญศึกษา (6 มิย. 16) หน้า 34.

¹⁵วิรุพท วิเชียรโชติ, " การสอนแบบสืบสวน-สอบสวน : วิธีสอนให้คิด พัฒนาวิถึผล 7 2514, หน้า 55 - 60.

¹⁶บงสุข รัตมีมาศ, " การสอนวิทยาศาสตร์แบบอินโควรี," วารสารครูศาสตร์ (ตุลาคม-พฤศจิกายน) 2514, หน้า 48 - 50.

หรือคำตอบที่ถูกของควยก็จะยิ่งตีมากขึ้น ทอจะสรุปเป็นหลัก 3 ประการของการสอนแบบสืบสอบดังนี้

1. เป็นการสอนที่ใช้วิธีการเพื่อสนับสนุนให้มีการค้นคว้าหาข้อเท็จจริง ใช้คำถามเป็นเครื่องมือขั้นต้นที่จะหาความรู้ต่างๆ
2. เป็นการสอนที่วัดใหม่กิจกรรมเป็นเครื่องสนับสนุนให้นักเรียนใคร่ครวญหาความรู้โดยการใ้ความคิดริเริ่มและการควบคุมตนเองมากกว่าอาศัยคำอธิบายจากครูหรือผู้อื่นๆ คือสนับสนุนให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ครูเป็นผู้แนะแนวเท่านั้น
3. เป็นการสอนที่มุ่งสร้างทักษะเกี่ยวกับการค้นคว้าใหม่ๆด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ ได้แก่ความสามารถในการพิสูจน์หรือแก้ปัญหาต่างๆ การสังเกต อธิบาย อภิปราย การตั้งทวง วิเคราะห์ การแยกหมวดหมู่สิ่งของ การวินิจฉัยหรือลงความเห็น การเคา การทำนาย ล่วงหน้า การตั้งสมมติฐาน การค้นหาวิธีการที่เหมาะสมมาใช้ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การตีความหมายหรือวิเคราะห์ข้อมูล การพิสูจน์ข้อเท็จจริงต่างๆเป็นต้น

โครงสร้างของขบวนการสืบสอบ

อาศัยโครงสร้างจากทฤษฎีของเปียเจต¹⁷ (Piaget) มาอธิบายโครงสร้างของขบวนการสืบสอบมีดังนี้

- ขั้นที่ 1 โครงสร้างการดูดซึม (Assimilative Structure)
เป็นโครงสร้างของขั้นการดูดซึม (Assimilation) ให้เข้าสู่โครงสร้าง คือการเราให้เด็กนำความรู้เดิมมาใช้ในชั้นเรียน เด็กจะเรียนรู้โดยใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการคิด เช่น ครูถามว่า " สัตว์ชนิดหนึ่งมี 4 ขา ชอบกินปลาเป็นอาหาร " สัตว์ชนิดนั้นคืออะไร เด็กจะตอบ " แมวไซ้ใหม่ " เด็กตอบเช่นนี้เพราะเด็กนำความรู้เดิมเกี่ยวกับแมวมาใช้ ถ้าครูตอบว่า ไม่ใช่ เด็กจะเกิดความขัดแย้ง (Conflict) ในแนวความคิด (Concept) ทำให้รู้ว่ความรู้เดิมไม่สามารถนำมาอธิบายได้ ซึ่งจะเป็นการนำเข้าสู่ขั้นที่ 2

ขั้นที่ 2 โครงสร้างขั้นปรับปรุง (Accommodative Structure) คือการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงขยายโครงสร้างเดิมเพื่อจะรับความรู้ใหม่ และนำมาสัมพันธ์กับโครงสร้างใหม่ เช่น จากตัวอย่างในขั้นที่ 1 เด็กอาจขยายมโนภาพ (Concept) ของสัตว์ที่กินปลาวามีหลายชนิด ไม่ใช่มีแต่แมวตามมโนภาพเดิม การขยายมโนภาพก็เพื่อรับความรู้ใหม่เพื่อเข้าใจประสบการณ์ใหม่ๆ

การสืบสอบมีขั้นตอนการเป็นองค์ประกอบ 4 ขั้นตอนการด้วยกัน

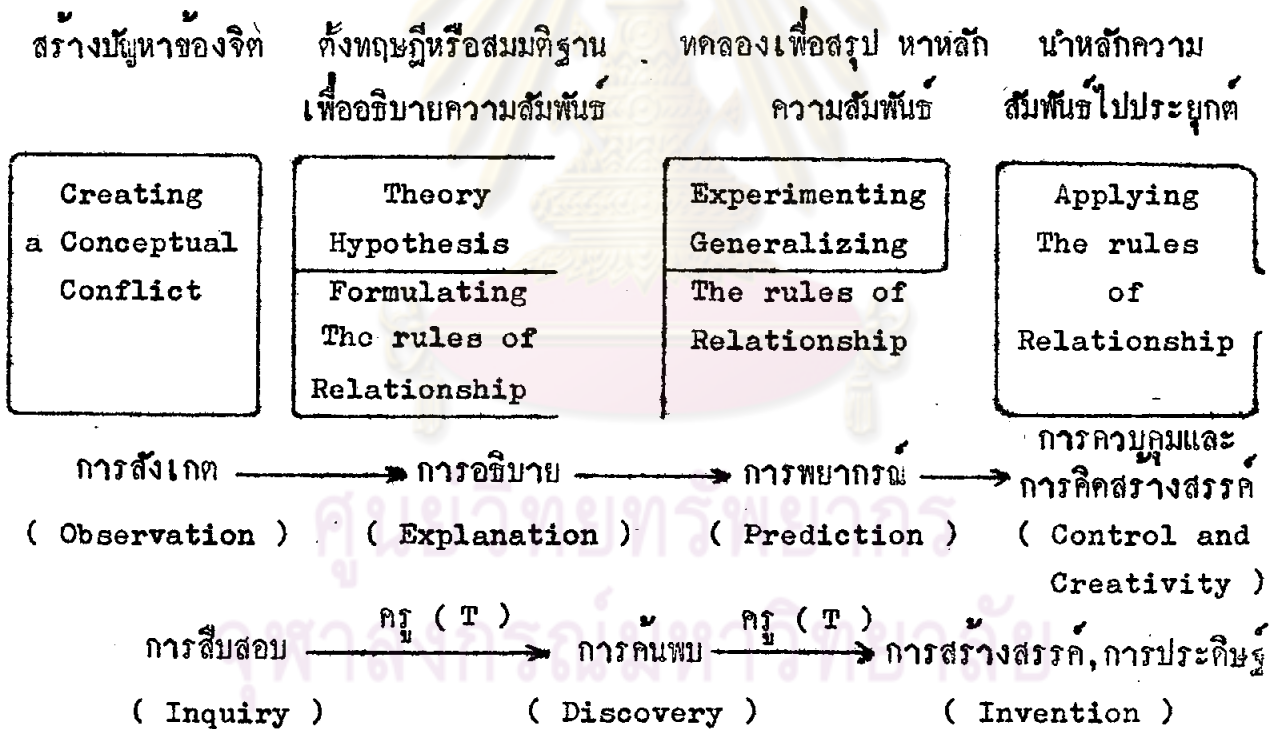
1. ขบวนการสร้างมโนภาพ (Concept - formation Process) คือขบวนการเรียนรู้ลักษณะนิยาม (Defining attribute) ของมโนภาพต่างๆ ส่วนมากใช้การคิดแบบวิเคราะห์และแยกประเภท
2. ขบวนการสร้างทฤษฎี (Theorization Process) คือขบวนการแก้ปัญหาโดยการตั้งทฤษฎี เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆในรูปของความสัมพันธ์ระหว่างมโนภาพหรือตัวแปรหรือสังกรณ (Theoretical Construct) ส่วนมากใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์หาเหตุผลและแบบอ้างอิง ควรสอนเด็กเกี่ยวกับขบวนการสร้างทฤษฎี เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ โดยพยายามชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของมโนภาพหรือตัวแปรตั้งแต่สองตัวแปรขึ้นไป การสร้างทฤษฎีต้องมีข้อตกลงเบื้องต้น (Basic Assumption) ซึ่งกล่าวถึงเหตุผลในการตั้งทฤษฎีนั้นๆ
3. ขบวนการทดสอบและพิสูจน์ (Verification Process) เป็นขบวนการทดสอบและพิสูจน์สมมติฐานที่ได้จากทฤษฎี โดยการทดลองซักถามเพื่อให้ได้ข้อมูลแล้วประเมินผล สรุปสมมติฐานว่าใช้ได้หรือไม่ ส่วนมากใช้การคิดแบบสังเคราะห์ แบบวิจารณ์ญาณ และแบบประเมินผล
4. ขบวนการสร้างสรรค์ (Creative Process) คือขบวนการที่นำความรู้พื้นฐานที่ได้มา ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในรูปต่างๆหลายวิธีในแนวใหม่ๆ เป็นสื่อนำไปสู่การสืบสอบขั้นต่อไป ส่วนมากใช้การคิดแบบริเริ่มสร้างสรรค์ และการคิดแบบสังเคราะห์

วิรุพท วิเชียรโชติ กล่าวว่า ขบวนการสืบสวนสอบสวน ก็คือขบวนการวิจัยเบื้องต้น มี 4. ขั้นคือ ขั้นการสังเกต การอธิบาย การทำนาย และการควบคุม

การสังเกต (Observation) ทำให้เกิดการค้นพบปัญหาของจิต (ขั้น 1) จะนำไปสู่การสืบสอบเพื่อหาคำอธิบาย (Explanation) ขั้น 2 แล้วสามารถทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ (Prediction) ขั้น 3 และสามารถนำไปใช้ได้ (Creativity and Control) ขั้น 4

ขบวนการสืบสอบมุ่งให้เกิดผล 3 ระดับ คือ ขบวนการคิดแบบสืบสอบ (Inquiry) ซึ่งจะทำให้เกิดการค้นพบ (Discovery) สิ่งใหม่ๆ และการค้นพบสิ่งใหม่จะนำไปสู่การประดิษฐ์สร้างสรรค์ (Invention)

การสอนแบบสืบสอบอาจเขียนเป็นแผนผังขบวนการให้เห็นชัดเจนดังนี้



$$y = f(x)$$

วิทยาศาสตร์ (Science) $\xrightarrow{\text{ครู (T)}}$ เทคโนโลยี (Technology)

ครู (T) = บทบาทของครูเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ (Teacher's Role as a Catalyst.)

วีรยุทธ วิเชียรโชติ¹⁸ ได้เรียกวิธีสอนแบบอินไควรี ว่า วิธีสอนแบบสืบสวน สอบสวน และแบ่งชนิดของการสอนแบบนี้ออกเป็น 3 แบบคือ

1. การสอนแบบสืบสวนชนิดที่นักเรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry) เป็นวิธีสอนที่นักเรียนไต่หาคำความรู้โดยวิธีสืบสอบเอง ครูเป็นเพียงผู้เร้าให้นักเรียนดำเนินการเรียนรู้ จนสามารถสรุปความรู้ (Generalize) ได้ด้วยตนเอง
2. การสอนแบบสืบสวนชนิดที่ครูเป็นผู้ถาม (Passive Inquiry) เป็นวิธีที่ครูใช้วิธีสืบสอบโดยตั้งคำถามให้นักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง
3. การสอนแบบสืบสวนชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม (Combined Inquiry) เป็นวิธีสอนที่ครูและนักเรียนใช้วิธีร่วมกันในการสืบสอบโดยการตั้งคำถามจนนักเรียนสรุปได้เอง

ตาราง 1 เปรียบเทียบความแตกต่างของการสอนแบบสืบสวนชนิดที่นักเรียนเป็นผู้ถาม

(Active Inquiry) และแบบที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม (Combined Inquiry)

การสอนแบบสืบสวนชนิดที่นักเรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry)	การสอนแบบสืบสวนชนิดที่ครูและ นักเรียนช่วยกันถาม (Combined Inquiry)
<p>1. ถ้านักเรียนบกร่องในการถามชั้นสังเกต ครูเป็นผู้เร้าให้นักเรียนตั้งคำถามชั้นสังเกตเพิ่มเติม เช่น นักเรียนสังเกตเห็นอะไรอีกบ้าง นักเรียนสังเกตให้ตีว่ามีอะไรน่าสนใจอีก</p> <p>2. ถ้านักเรียนบกร่องการถามชั้นอธิบายที่จำเป็น เพื่อนำมาสรุปความรู้ด้วยตนเองครูจะเร้าให้นักเรียนพิจารณาปัญหาใหม่ โดยการถามดังนี้ มีอะไรน่าสนใจบ้าง นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามชั้นอธิบายอีกได้ไหม นอกจากนี้ครูอาจเร้าโดยการทดลองซ้ำหรือการทดลองอื่นที่จะช่วยสรุปความรู้ในเรื่องเดิมได้</p>	<p>ถ้านักเรียนบกร่องในการถามคำถามชั้นสังเกต ครูจะเป็นผู้ถามเอง</p> <p>ถ้านักเรียนบกร่องในการถามชั้นอธิบายบางคำถามที่จำเป็น หรือการถามที่จะนำมาลงสรุปความรู้ด้วยตนเอง ครูจะเป็นผู้ถามคำถามชั้นอธิบายเอง</p>

ลักษณะแตกต่างกันสุดทางสองแบบของแนวการสอนวิทยาศาสตร์¹⁹

บอกให้รับรู้อ ←————→ ช่วยให้ค้นพบ



¹⁹Gerlach and Ely, Teaching and Media : A Systematic Approach, 1971, P. 335 - 338.

ผลงานวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบผลความแตกต่างของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีสอนแบบเดิม (Traditional) กับการสอนแบบใหม่ มีดังนี้

คานัน 20 (Kahn) ได้ทดลองวิธีสอนที่จะช่วยพัฒนาทัศนคติทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่เจ็ดและแปด โดยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธี เคอร์เรนทออิเวนท แอปโพรช (Current Events Approach) ใหนักเรียนกลุ่มทดลอง และสอนด้วยวิธีธรรมดาแก่นักเรียนกลุ่มควบคุม ปรากฏว่าไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มทดลองมีความต้องการที่จะทดสอบสิ่งต่างๆมากกว่า รู้จักสังเกตรอบคอบมากขึ้นกว่าเดิม ไม่เชื่อถือโชคกลางและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ มีความคิดเห็นส่วนตัวมากขึ้น การสรุปสิ่งต่างๆต้องมีข้อมูลเพียงพอ.

ธานีย์ 21 ได้ให้ข้อสังเกตไว้ว่า ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์นั้นสามารถที่จะสอนและมีการเรียนรู้กันได้ ได้เสนอวิธีที่จะช่วยปรับปรุงองค์ประกอบของทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ เขากล่าวเป็นตัวอย่างไว้ว่า " ความอยากรู้อยากเห็น " สามารถกระตุ้นได้โดยให้นักเรียนพบกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่ยังไม่รู้คำตอบ " ความมีเหตุผล"สามารถจะพัฒนาได้โดยให้นักเรียนเผชิญกับสถานการณ์ซึ่งต้องพิสูจน์ด้วยการใช้เหตุผลมากกว่าที่จะอธิบายด้วยสิ่งศักดิ์สิทธิ์หรือโชคกลาง เป็นต้น

เดอ ยังก์ 22 (De Young) ได้ศึกษาชีวิตความเป็นอยู่ของคนไทย เขากล่าวว่า คนไทยมีความเชื่อตามผู้ใหญ่บอกเล่ากันมามากพอควร โดยเฉพาะในชนบท มีพิธีเกี่ยวกับการเกิด การตาย และเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต เช่นการปลูกเรือนหอ ต้องมีพิธีวางเสาเอก มีการทำบุญขึ้นบ้านใหม่ แสดงว่าคนไทยยังมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์น้อยในเรื่องความเชื่อถือโชคกลางและสิ่งศักดิ์สิทธิ์

²⁰Lewis R. Jr. and Dorothy R. Aiken, " Recent Research on Attitudes Concerning Science " Science Education, 1969, P. 295 - 305

²¹Ibid

²²De Young, John E., Village Life in Modern Thailand, P. 143 - 144.

นอกจากนี้ยังมีผลงานวิจัยของ เปรมปรีดิ์ ศกุนะสิงห์²³ สรุปผลงานวิจัยว่า เด็กเชื่อในสิ่งลึกลับ เรียงลำดับจากมากมาหาน้อยคือ ศาสนา อำนาจลึกลับ ของคลัง สถานที่ และสัตว์ แต่เด็กนักเรียนชายและนักเรียนหญิงเชื่อในอำนาจลึกลับแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าเด็กไทยยังมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความเชื่อถือสิ่งไร้เหตุผล

เมื่อเด็กได้ศึกษาเล่าเรียนในโรงเรียนจากชั้นต่ำขึ้นมาชั้นสูงขึ้นไปนั้น พัฒนาการทางความคิดของเด็กเริ่มงอกงาม โดยเฉพาะด้านความเชื่อเปลี่ยนแปลงไปตามระดับความสามารถทางด้านการคิดหาเหตุผล เมื่อเด็กได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุและผลโดยธรรมชาติแล้ว ช่วยให้เด็กเกิดพัฒนาการด้านความคิด ความมีเหตุผล และเชื่อในสิ่งพิสูจน์ได้ลดความเชื่อลงมายังในสิ่งที่ขาดเหตุผลขาดข้อพิสูจน์อย่างลงตามลำดับ ขอนี้มีหลักฐานยืนยันตามผลงานวิจัยของ กัญญา สุทธินิเทศน์²⁴ ซึ่งได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชั้นละ 300 คน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่า 0.38 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่า 0.57 แต่ไม่อาจกล่าวได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะต้องมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงตามไปด้วย และอิทธิพลของครูมีความสำคัญที่จะก่อให้เกิดการมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์อย่างแน่นอน

²³ เปรมปรีดิ์ ศกุนะสิงห์, " ความเชื่อเกี่ยวกับสิ่งที่มีอำนาจลึกลับเหนือธรรมชาติของเด็ก ในโรงเรียนประถมศึกษา วิทยาลัศครุแห่งหนึ่ง " (ปรินฎยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2505, หน้า 25 - 26.)

²⁴ กัญญา สุทธินิเทศน์, " ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้วิทยาศาสตร์และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา " (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2507, หน้า 75 - 81.)



ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบสอบ

การศึกษาหรือการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถามกับการเปลี่ยนแปลงทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ยังไม่พบว่ามีผู้ใดทำไว้ ที่มีอยู่เป็นผลงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ กับตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ เช่น สมนึก เสมา²⁵ ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนเรื่อง " ความร้อนและแสง " แบบสืบสอบกับแบบบรรยายในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนคาราคาม เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2515 ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรวมยอดขั้นสุดท้ายสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย
2. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบกับกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยายมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนในแต่ละบทไม่แตกต่างกัน
3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนระดับความสามารถทางปัญญา กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มเท่ากับ 0.616 และมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สมชัย โกมล²⁶ ได้ศึกษาในหัวข้อเรื่องเหมือนของสมนึก เสมา แต่เปลี่ยนเนื้อหาเป็นเรื่อง " แม่เหล็กและไฟฟ้า " ไขปริศนากลุ่มเดียวกัน ผลการวิจัยเหมือนกันเฉพาะค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนระดับความสามารถทางปัญญากับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 0.377 มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

²⁵สมนึก เสมา, " การศึกษาเปรียบเทียบการสอนเรื่อง " ความร้อนและแสง " แบบสืบสอบกับแบบบรรยายในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7, " (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.)

²⁶สมชัย โกมล, " การศึกษาเปรียบเทียบการสอนเรื่อง " แม่เหล็กและไฟฟ้า " แบบสืบสอบกับแบบบรรยายในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7, " (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.)

นิรันดร์ แสงสวัสดิ์²⁷ ได้ศึกษาผลการสอนแบบสืบสอบกับการสอนแบบเดิมที่มี
 ต่อพัฒนาการตามความคิดตามทฤษฎีของเปียเจต์และการสร้างความคิดรวบยอด กลุ่ม
 ตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนสาธิตน้ำทิพย์ ปีการศึกษา 2514 จำนวน
 120 คน แบ่งเป็นสองกลุ่มเท่ากัน กลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบสืบสอบในวิชาวิทยาศาสตร์
 มาแล้ว 24 สัปดาห์ติดต่อกัน กลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบเดิม ใช้แบบทดสอบวัดพัฒนา-
 การทางความคิดคำนวณร้อยละตามแบบของเปียเจต์ และแบบทดสอบวัดการสร้างความคิด
 รวบยอด นำคะแนนที่ได้ มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบคะแนน
 เฉลี่ยของสองกลุ่มโดยใช้ $Z - test$ และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่าง
 คะแนนพัฒนาการทางความคิดกับคะแนนการสร้างความคิดรวบยอด ผลปรากฏว่า นักเรียน
 ที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย มีพัฒนาการทางความคิด
 และความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ พัฒนาการ
 ทางความคิดของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงกับการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียน
 ชายและหญิงไม่สัมพันธ์กัน ส่วนพัฒนาการทางความคิดของนักเรียนหญิงกับการสร้างความคิด
 รวบยอดของนักเรียนหญิงสัมพันธ์กันทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพัฒนาการทาง
 ความคิดและการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกันอย่าง
 มีนัยสำคัญทางสถิติ

ยุพา อานันท์สิทธิ์²⁸ วิจัยพบว่า การสอนแบบสืบสอบทำให้นักเรียนมีความคิด
 แบบสืบสอบสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีความถนัดทางการเรียนและ
 ความรู้เกี่ยวกับนิคชอบสูงขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และความคิดแบบสืบสอบ ความถนัด

²⁷นิรันดร์ แสงสวัสดิ์, " ผลการสอนแบบสืบสอบกับการสอนแบบเดิมที่มีต่อ
 พัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเปียเจต์และการสร้างความคิดรวบยอด," (วิทยานิพนธ์
 ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.)

²⁸ยุพา อานันท์สิทธิ์, " การศึกษาผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวน
 ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคิดแบบสืบสวนสอบสวน ความถนัดทางการเรียน
 และความรู้เกี่ยวกับนิคชอบ," (ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา
 ประสานมิตร, 2515.)

ทางการเรียนและความรู้สึกที่รับผิดชอบไม่สัมพันธ์กันแบบเส้นตรง และแบบเส้นโค้ง

ที่ศึนีย์ คุณาวัฒนาวุฒิ²⁹ วิจัยพบว่า การสอนแบบสืบสอบช่วยพัฒนาความคิดแบบสืบสวนสอบสวนและการรับรู้แบบวิเคราะห์ได้มากกว่าการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผลการสอนทั้งสองแบบไม่มีผลต่อการพัฒนาความอยากรู้อยากเห็นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ความคิดแบบสืบสวนสอบสวนมีแนวโน้มจะสัมพันธ์กันเป็นเส้นโค้งกับการรับรู้แบบวิเคราะห์และความอยากรู้อยากเห็น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับการศึกษาเรื่องการสอนแบบสืบสอบในต่างประเทศเริ่มมานานพอควร ได้มีการทดลองสอนหลายคนเช่น ซุกแมน³⁰ (Suchman) ได้ทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบกับเด็กระดับประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 (Grade 5 - 6) ในสหรัฐอเมริกา ใช้เวลาสอน 24 สัปดาห์ต่อเนื่องกัน สัปดาห์ละ 1 - 2 ชั่วโมง ครูที่สอนได้รับการอบรมฝึกการสอนแบบสืบสอบมาแล้ว 8 สัปดาห์ มีการเตรียมการก่อนทดลองสอนจริงเป็นขั้นๆคือ ครูผู้สอนเตรียมและปรับปรุงอุปกรณ์และวิธีการต่างๆ 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) และแบบทดสอบ เควสเทสต์ (Questest) และบันทึกคำถามของนักเรียนแต่ละคนแล้วนำมาวิเคราะห์ ปรากฏว่าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ซี.ที.เอ็ม.เอ็ม. (C.T.M.M.) และ พี.ซี.อี. (P.C.E.) ที่ทดสอบก่อนสอนและหลังสอนเพิ่มขึ้น และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับเควสเทสต์ (Questest) ที่สร้างขึ้นวัดผลิตภัณฑ์ (Product) ของการฝึกสืบสอบ คือว่าความรู้อะไรไปบ้าง หลังจากได้รับการสอนแบบสืบสอบมาแล้ว การวัดนี้แบ่งเป็น 3 ด้านคือ

²⁹ที่ศึนีย์ คุณาวัฒนาวุฒิ, " การศึกษาเปรียบเทียบการสอนแบบสืบสวนสอบสวนและการสอนแบบเดิมที่ส่งผลต่อความคิดแบบสืบสวนสอบสวน แบบการรับรู้ และความอยากรู้อยากเห็น," (ปรินธิญาธิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2515.)

³⁰Suchman, op. cit., pp. 90 - 113.

ผลิตภัณฑ์ เอ (Product A) ใช้วัดความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสิ่งใหม่ พบว่าพัฒนาการทางคำนี้ของเด็กไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลิตภัณฑ์ บี (Product B) วัดความสามารถที่จะค้นพบสภาพการณ์ที่เหมาะสมของสถานการณ์ทางกายภาพที่เกิดขึ้น ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลิตภัณฑ์ ซี (Product C) ใช้วัดความสามารถในการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันของสิ่งของ สภาพการณ์และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

แต่จากการบันทึกคำถามของนักเรียนด้วยเครื่องบันทึกเสียง นักเรียนกลุ่มทดลองมีคำถามสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

อัลเลนเดอร์³¹ (Allender) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่จะมีอิทธิพลต่อทักษะของการคิดแบบสืบสอบ โดยให้นักเรียนระดับประถมปีที่ 5 (Grade 5) จากโรงเรียนมิดเวสต์เทอร์น ซูเบอร์แบน คอมมูนิตี้ (Midwestern Suburban Community) จำนวน 54 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง และจัดเด็กเหล่านั้นให้อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน 3 แบบ คือสิ่งแวดล้อมเปิด (Open Environment) สิ่งแวดล้อมโครงสร้าง (Structured Environment) และกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างในการจัด แล้วให้เด็กแต่ละคนหาประสบการณ์และความรู้โดยใช้ความคิดแบบสืบสอบจากอุปกรณ์ต่างๆที่จัดไว้ให้ เช่น หนังสือพิมพ์ เครื่องขยายเสียง เอกสารและรายงานต่างๆ แล้วเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากจำนวนคำถามของนักเรียนแต่ละคน ปรากฏว่า นักเรียนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมเปิดและสิ่งแวดล้อมแบบโครงสร้างถามคำถามได้มากกว่านักเรียนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมแบบควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

³¹Jeromes S. Allender, " The Teaching of Inquiry Skills Using a Learning Center," A-V: Communication Review, 17 (1969), pp. 399 - 409

ในปี ค.ศ. 1970 ยังส์³² (Youngs) ได้ศึกษาผลการใช้อุปกรณ์การสอน และวิธีสอนที่ให้นักเรียนรู้จักการเรียนรู้รู้อย่างอิสระ โดยจัดเหตุการณ์ขึ้นมาเร่งเร้าให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น และหาทางให้นักเรียนใช้ความคิดแบบสืบสอบหลายด้านด้วยกัน กลุ่มตัวอย่างให้นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 (Grade 4) จำนวน 71 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม อีกสองกลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งใช้วิธีสอนและอุปกรณ์ที่กระตุ้นเร่งเร้าให้เด็กขงใจ พยายามที่จะอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นขัดแย้งกัน และโค้ทดลองสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อเสร็จจากการทดลองแล้ว ทดสอบความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนและระดับการใช้ความคิดแบบสืบสอบ โดยนำคะแนนสอบก่อนสอน (Pretest) และหลังสอน (Post test) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบกัน ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถในการอธิบายปัญหาที่ตั้งขึ้นได้มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ในปีเดียวกันนี้ ยังส์ และ โจนส์³³ (Youngs and Jones) โค้ทดลองสอนแบบสืบสอบเพื่อศึกษาผลการใช้อุปกรณ์การสอนที่จะช่วยพัฒนาความคิดแบบสืบสอบ โดยทดลองสอนกับเด็กนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 7 (Grade 7) จำนวน 12 คน ซึ่งมีระดับสติปัญญา (I.Q.) สูง แบ่งเป็นสองกลุ่มละ 6 คน แต่ละกลุ่มมีระดับสติปัญญา (I.Q.) เท่ากันหรือใกล้เคียงกัน กลุ่มแรกสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบสอบ โค้จัดวัสดุอุปกรณ์ช่วยให้เกิดความคิดแบบสืบสอบในการเรียน สอนสัปดาห์ละ 2 ครั้งๆละ 40 นาที เป็นเวลาติดต่อกัน 24 สัปดาห์ ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งสอนวิทยาศาสตร์โดยให้ทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แต่ไม่ใช้วิธีสอนแบบสืบสอบ ใช้เวลาในการสอนเท่ากัน แล้วทดสอบการคิดแบบสืบสอบ การคิดโดยใช้วิจารณ์ ความสัมฤทธิ์ผลทางวิทยาศาสตร์และวิเคราะห์ปฏิบัติการระหว่างคำถามของ

³²Richard C. Youngs, "The Naturance of Independence and of Independence Learning in Fourth Grade Children Trough Inquiry Development: Final Report," Research in Education, 5 (1970), P.53

³³Richard C. Youngs, and William W. Jones, "The Appropriateries Grade Children : Final Report," Research in Education, 5 (1970), P. 41.

นักเรียนและครูผู้สอนในชั้นเรียน พบว่ากลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบสามารถถามคำถามได้มากกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้เรียนด้วยวิธีสืบสอบอย่างมีนัยสำคัญ และยังพบว่าครูผู้สอนในชั้นเรียนของกลุ่มที่สอนแบบสืบสอบตอบปัญหานักเรียนได้ดีกว่าครูที่สอนกลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้สอนแบบสืบสอบอย่างมีนัยสำคัญอีกด้วย

จากการค้นคว้าในวารสารการวิจัยพบว่ายังไม่มีใครวิจัยว่า วิธีสอนแบบสืบสอบจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ ผู้วิจัยจึงอยากศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองนี้.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย