

## บทที่ 2

## วรรณคดีและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีได้มากมายหลายวิธี เช่น การอภิปราย การท่องจำ การลงมือทดลอง การฝึกฝน การคิดถึงประสบการณ์เดิมแล้วพยายามเข้าใจความหมาย แตรวมแล้วอาจแบ่งลักษณะในแนวการสอนวิทยาศาสตร์ได้เป็น 2 แบบ คือ

1. การสอนแบบบอกให้รับรู้ (Expository teaching) คือการสอนที่ผู้สอนบอกแก่ผู้เรียนให้รู้ถึงหลักเกณฑ์ ทฤษฎี ปัญหา วิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ฯลฯ โดยตรง

2. การสอนแบบสืบสอบ (Unguided Inquiry teaching) คือการสอนโดยวิธีให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนไม่บอกอะไรให้แก่ผู้เรียนเลย

ตารางที่ 1 - ลักษณะแตกต่างกันสุดทางสองแบบของแนวการสอนวิทยาศาสตร์<sup>1</sup>

การบอกให้เรียนรู้ (Expository)	การสืบสอบ (Inquiry)
<u>บทบาทของผู้สอน</u>	
นำเสนอความรู้ ที่ความ อธิบาย บอก และกำกับการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยตรง	จัดให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ ให้เกิดปัญหาของจิต ให้ความสะดวกในการเรียนรู้โดยตอบคำถามซึ่งช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบเอง

<sup>1</sup> Gerlach and Ely, Teaching and Media : A Systematic Approach (Englewood, Cliffs, N.J. : Prentice Hall, Inc., 1971), p. 335 - 338.

ตารางที่ 1 ลักษณะแตกต่างกันสุดทางสองแบบของแนวการสอนวิทยาศาสตร์  
(ต่อ)

การบอกให้เรียนรู้ (Expository)	การสืบสอบ (Inquiry)
-----------------------------------	------------------------

บทบาทของผู้เรียน

รับความรู้และข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ปัญหาในลักษณะที่ใคร่ถายทอดจากผู้สอน	เผชิญปัญหาที่ผู้สอนคอยช่วยเหลือ และให้ การถามสืบ ค้นคว้าความคิดและหาความสัมพันธ์ ของสิ่งที่ประสบเอง
---	---

แหล่งของความรู้และข่าวสาร

ผู้สอน ตำรา โสตทัศนอุปกรณ์ และ ประสบการณ์ส่วนตัวของผู้สอน	ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ตำรา เอกสาร ข้อมูล สถิติ โสตทัศนอุปกรณ์ ผู้สอน
--	---

แนวโน้มและกลวิธีการสอน

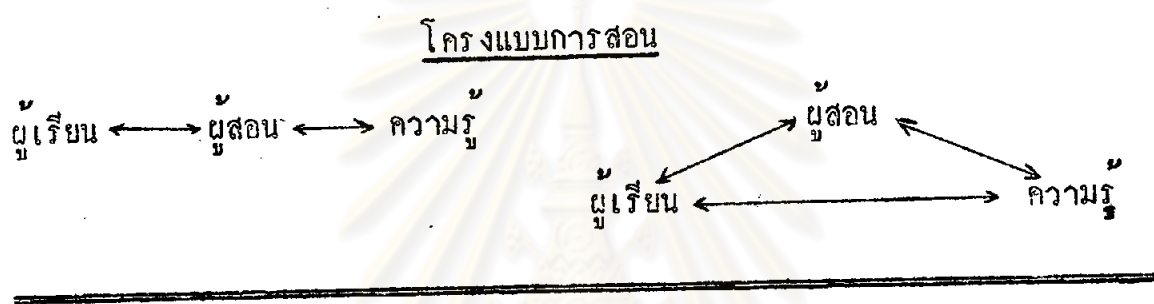
บรรยาย อภิปราย ทดลอง สาธิต รายงาน โสตทัศนอุปกรณ์ ฯลฯ	ใช้กลวิธีต่าง ๆ แล้วแต่เหมาะสม โดยให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้ความคิด-สร้าง สมมุติฐาน ทดสอบให้มากที่สุด และสรุปด้วย ตนเอง
---	--

การวัดผลและการประเมินผล

วัดจากความสามารถในการชี้แจง และ ถายทอดความรู้ต่าง ๆ ที่ได้รับมา	วัดพฤติกรรมที่ได้แสดงไว้ในวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมและการใช้ขบวนการ
--	--

ตารางที่ 1 ลักษณะแตกต่างกันสุดทางสองแบบของแนวการสอนวิทยาศาสตร์  
(ต่อ)

การบอกให้เรียนรู้ (Expository)	การสืบสอบ (Inquiry)
-----------------------------------	------------------------



ในระหว่างการสอนโดยการบอกให้รับรู้ กับการสอนแบบสืบสอบนี้ จะมีการสอนที่รวมเอาวิธีการสอนสองวิธีเข้าด้วยกันเรียกว่า กึ่งแนะนำกึ่งสืบสอบ (Guided Inquiry teaching) ซึ่งมีปริมาณของการบอกให้รับรู้ และการสืบสอบต่างกัน

การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ (Teaching Science by Inquiry Methods)

ความหมายของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ  
มีนักการศึกษาหลายคนได้ให้ความหมายของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบไว้เช่น  
โรเบิร์ต บี ซันด์<sup>2</sup> (Robert B. Sund) ได้เขียนไว้ว่า "การสอนวิทยาศาสตร์โดยการนำไป

<sup>2</sup> Robert B. Sund and Leslie W. Trowbridge, Teaching Science by Inquiry : in the Secondary School (Ohio : Charle E. Merrill Publishing Co., 1967), p. 37.

การสืบสอบนั้นเป็นความต้องการที่จะให้นักเรียนค้นพบว่า นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบสิ่ง  
 ต่าง ๆ อย่างไร เพราะการสืบสอบหมายถึงการค้นคว้าหาความรู้หรือความจริง เน้นการ  
 ค้นหา (research) มากกว่า การค้นพบ สิ่งสำคัญคือครูต้องสอนให้นักเรียนรู้จักวิธีการ  
 เรียนรู้ (How to learn) " ซุกแมน<sup>3</sup> (Suchman ) กล่าวว่า "การสอนแบบสืบสอบ  
 ไม่เป็นแต่เพียงการสอนวิทยาศาสตร์แบบใหม่ แต่ยังเป็นการสอนพื้นฐานทางทักษะแบบ  
 จิตพิสัย ( Cognitive) ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาทางสติปัญญาของเด็กเหมือนกับการ  
 อ่านและเลขคณิต" ซึ่งตรงกับความเห็นของคาสเทลและยาเกอร์<sup>4</sup> (Castell and  
 Yager) ที่ว่า "วิทยาศาสตร์ไม่เป็นเพียงแต่เนื้อหาความรู้ แต่วิทยาศาสตร์เป็นการสืบ  
 สอบควย ฉะนั้นการเรียนวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นจะต้องลงมือกระทำ และใช้ทักษะต่าง ๆ  
 มุ่งค้นหาความรู้ โดยต้องคำนึงว่าการหาเหตุผล และการใช้ทักษะจะมาก่อนการพัฒนา  
 ความรู้เสมอ" และแกเง<sup>5</sup> ( Gagne ) กล่าวว่า "การสืบสอบจะปรากฏในรูปของ  
 การกระทำในลักษณะของการแก้ปัญหา เมื่อมีการเผชิญหน้ากับปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ซึ่งเป็น  
 การท้าทายความคิด" ส่วนชวาบ<sup>6</sup> ( Schwab ) ให้ความหมายของการสอนวิทยาศาสตร์  
 แบบสืบสอบในแง่ที่นักเรียนควรรู้ 4 ประการคือ

1. ความรู้เกิดจากการแปลความหมายของข้อมูล
2. ในการค้นหาข้อมูลนั้นต้องอาศัยรากฐานจากความคิดรวบยอด และสมมุติฐาน

---

<sup>3</sup>Darrell D. Young, "Enquiry-A Critique," Science Education,  
 52 (March, 1968), 139..

<sup>4</sup>Ibid.

<sup>5</sup>Ibid.

<sup>6</sup>Ibid.

ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อความรู้พัฒนาขึ้น

3. ฉาทหากหลักการ (Principle) และความถี่รวมยอดเปลี่ยน ความรู้  
ที่ไค่มาทีจะเปลี่ยนด้วย

4. ความรู้จะเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อ มีเหตุผลที่ดีมาค้ำค้ำน ซึ่งเป็นไปไค่ เมื่อ  
เรารู้ค้ำกว่า และรู้มากกว่าทีเราเคยรู้มา

ยงสุข รัศมิมาศ<sup>7</sup> ไค่กล่าวสรุปความหมายของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบ  
สอบไค่ว่าเป็นการสอนที

1. ใช้วิธีการเพื่อสนับสนุนให้มีการเรียนรู้โดยการค้นคว้าข้อเท็จจริง และการ  
ไค่ค้ำถามเป็นเครื่องมือขึ้นต้นทีจะหาความรู้ทาง ๆ บางทีครูใช้การตั้งค้ำถามแบบเจาะจง  
ทีจะให้ค้ำตอบตรงกับสิ่งทีครูต้องการจะวัดผล หรือตั้งใจจะปลูกฝังทักษะให้

2. จัดให้มีกิจกรรมทีเป็นเครื่องสนับสนุนให้นักเรียนไค่ค้นหาความรู้โดยใช้  
ความคิดริเริ่ม และการควบคุมของตนเองมากกว่าทีจะขึ้นอยู่กับการอาศัยคำอธิบายหรือ  
การแปลความหมายจากครูหรือผู้อื่น ๆ ตลอดเวลา คือ สนับสนุนให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง  
ครูเป็นเพียงผู้แนะแนวเท่านั้น

3. มุ่งสร้างทักษะเกี่ยวกับวิธีการทีนักวิทยาศาสตร์ใช้เป็นเครื่องมือในการค้น  
พบสิ่งใหม่ ๆ ให้แก่นักเรียน ซึ่งทักษะเหล่านี้ไค่แก่ ความสามารถในการพิสูจน์หรือแก้  
ปัญหาต่าง ๆ การสังเกต การอภิปราย การตั้ง - ทวง - วัด การแยกหมวดหมู่สิ่งของ  
การวินิจฉัยหรือองความเห็น การเคา เก็ง หรือทำนายล่วงหน้า การตั้งสมมุติฐาน การ  
ค้นคว้าวิธีการต่าง ๆ ทีมีความหมายหรือเหมาะสมมาใช้ การจัดการทดลองในห้องปฏิบัติการ  
การแปลความหมายหรือวิเคราะห์ข้อมูล การพิสูจน์ข้อเท็จจริงต่าง ๆ เป็นต้น

<sup>7</sup>ยงสุข รัศมิมาศ, "การสอนวิทยาศาสตร์แบบอินไค่วรี," วารสารครูศาสตร์,

1 (ตุลาคม - พฤศจิกายน, 2514), 49.



จิตวิทยาที่สนับสนุนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ

สุวัชต์ นิยมคำ<sup>8</sup> ไต่ถลาถึงจิตวิทยาที่สนับสนุนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ

ว่า

1. ในการเรียนวิทยาศาสตร์นั้น เด็กจะเรียนได้ดีที่สุดคือ เมื่อเด็กได้เกี่ยวข้องกับ  
อย่างมีชีวิตชีวา กับการค้นหาความรู้นั้น ๆ โดยตรง มากกว่าการที่จะบอกเล่าให้เด็กฟัง

2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์แวดล้อมช่วยให้เด็กอยากเรียน  
ไม่ใช่เป็นการบีบบังคับเด็ก และครูจะต้องจัดกิจกรรมซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้า  
มากกว่าที่จะให้เด็กเกิดความล้มเหลว

3. วิธีการสอนของครู จะต้องส่งเสริมให้เด็กคิดเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์  
ให้โอกาสเด็กได้ใช้ความคิดของเขาให้มากที่สุด

นอกจากนี้ทฤษฎีของ เปียเจต์ (Piaget) ก็นับว่าเป็นพื้นฐานของการสอน  
วิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ โครงสร้างทางความคิดตามทฤษฎีของเปียเจต์ ประกอบด้วย

1. โครงสร้างการดูดซึม (Assimilation Structure) เป็นโครงสร้าง  
ของชั้นการดูดซึม คือเราให้เด็กนำความรู้เดิมมาใช้ในชั้นเรียนเด็กจะเรียนรู้โดยการนำ  
ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการคิด

2. โครงสร้างการปรับปรุง (Accomodation Structure) คือการปรับปรุง  
เปลี่ยนแปลงขยายโครงสร้างเดิมเพื่อจะรับความรู้ใหม่ และนำมาสัมพันธ์กับโครงสร้าง  
เดิม ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิม ก็ไม่สามารถรับความรู้

---

<sup>8</sup>สุวัชต์ นิยมคำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด (กรุงเทพมหานคร :  
วัฒนาพานิช, 2517), หน้า 115.

<sup>9</sup>วิรุญช วิเชียรโชติ, "การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน - วิธีสอนให้คิด,"  
วารสารจิตวิทยา (2514), 29 - 30.



ใหม่ได้

ความมุ่งหมายของการสอนแบบสืบสอบ

ซุกแมน<sup>10</sup> (Suchman) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของการสอนแบบสืบสอบว่า "วัตถุประสงค์ใหญ่ของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบก็เพื่อเปลี่ยนความคิดในการค้นหาสาเหตุจากแบบมิตีเดียวมาเป็นหลายมิตี และการเปลี่ยนแปลงนี้จะนำไปสู่การทดลองและเป็นไปในรูปแบบของการติดต่อบนอย่างมีเหตุผล ซีระชัย ปุรณโชติ<sup>11</sup> กล่าวว่า "การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบนี้มีความมุ่งหมายที่จะพยายามสอนให้นักเรียนรู้จักวิธีเรียนซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ซึ่งเป็นของเขาเองจริง ๆ ทั้งนี้เพราะเขาได้ค้นพบด้วยตัวเอง การค้นพบนี้ไม่จำเป็นจะต้องเป็นการค้นคว้าหาสิ่งที่เป็นความรู้ใหม่สำหรับโลกอย่างแท้จริง แต่อาจเป็นเพียงความรู้ใหม่สำหรับตัวนักเรียนเองก็ได้ ข้อสำคัญจะต้องให้ได้มาโดยการคิด และการค้นคว้าของนักเรียนเองให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้"

ประโยชน์ของการสอนแบบสืบสอบ

บรูเนอร์<sup>12</sup> (Bruner) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตนเอง มี

<sup>10</sup> Robert B. Sund and Leslei W. Trowbridge, loc. cit.

<sup>11</sup> ซีระชัย ปุรณโชติ, "การสอนแบบให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง" เอกสารประกอบการศึกษาวิชาสัมมนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), หน้า 2.

<sup>12</sup> Jerome S. Bruner "The Act of Discovering," Inquiry Techniques for Teaching Science, (Englewood, Cliffs, N.j. : Prentice Hall Inc., 1968), pp. 159 - 165.

ประโยชน์อย่างน้อย 4 ประการ คือ

1. ทำให้สติปัญญาของผู้เรียนเติบโตเพิ่มขึ้น
2. เป็นการเพิ่มพูนแรงจูงใจภายในได้มากกว่าผู้เรียนแบบท่องจำ
3. เป็นวิธีฝึกเทคนิคในการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ช่วยให้จดจำความรู้ได้ดีกว่าการเรียนรู้อย่างอื่น

ส่วน ซุกแมน<sup>13</sup> (Suchman) กล่าวถึงประโยชน์ของการสอนแบบสืบสอบว่า

1. จะก่อให้เกิดการเรียนรู้มากกว่าการสอนโดยครูเป็นผู้บอกให้ทั้งหมด หรือมากกว่าการที่นักเรียนไปเรียนเองจากตำราเพียงอย่างเดียว ผู้ที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบจะมีอิสระในการคิดค้น (Assimilation) ประสบการณ์ต่าง ๆ เอาไว้ นักเรียนมีอิสระที่จะติดตามค้นหาความรู้ และทำความเข้าใจได้ตามต้องการ ตามความอยากรู้อยากเห็น อันเหมาะสมกับระดับความรู้พื้นฐาน และความสามารถในการคิดค้น

2. ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการค้นหาความรู้ได้เป็นอย่างดี เพราะนักเรียนจะรู้สึกสนุกสนาน สามารถรวมกิจกรรมได้อย่างอิสระ ซึ่งกิจกรรมเหล่านั้นช่วยให้เขามีพัฒนาการในด้านความคิด มีความรู้มากขึ้น และมีพัฒนาการในด้านการสร้างความคิดรวบยอดอีกด้วย

3. ความคิดรวบยอดที่นักเรียนได้จากการเรียนการสอนแบบสืบสอบนี้ น่าจะมีความหมายและมีคุณค่าสำหรับนักเรียนมากกว่าความคิดรวบยอดที่มีคนอื่นบอกให้จำ เพราะนักเรียนจะเป็นผู้ค้นพบความคิดรวบยอดต่าง ๆ ด้วยตนเองจากข้อมูลต่าง ๆ และเชื่อว่าความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นโดยวิธีการเช่นนี้ จะฝังแน่นและเป็นประโยชน์กับนักเรียนได้นาน

<sup>13</sup> Richard J. Suchman, The Elementary School Training Programme in Scientific Inquiry (Principal Investigator, 1962), pp. 110 - 113.



ชั้นของการดำเนินงานของขบวนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ

วีรยุทธ วิเชียรโชติ<sup>14</sup> ได้แบ่งชั้นของการดำเนินการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบเป็น 4 ชั้น คือ

1. แปลเป้าหมายประสงค์ของการศึกษาออกเป็นพฤติกรรม ที่คาดว่าผู้เรียนจะมีการเปลี่ยนแปลง
2. วิเคราะห์เนื้อหาโดยจัดเป็นโครงสร้างที่มีความสัมพันธ์กัน แล้วแบ่งออกเป็นการสอนต่าง ๆ
3. พยายามตอบคำถามที่ว่า "เราจะต้องใช้เนื้อหาวิชาตอนใด และวิธีสอนอย่างไร จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในแนวทางที่เราปรารถนาตามเป้าหมายประสงค์ของการศึกษา
4. สร้างโครงการสอน ซึ่งประกอบด้วย ชื่อโครงการสอน จุดมุ่งหมายของการศึกษาทั่วไป ความคิดรวบยอดที่นักเรียนต้องรู้อีก่อน เนื้อหา พฤติกรรมที่คาดหวัง อุปกรณ์ พฤติกรรมการสอน พฤติกรรมการเรียน แผนการประเมินผล และข้อสังเกต

นอกจากนี้วีรยุทธ วิเชียรโชติ<sup>15</sup> ได้เสนอหลักในการสร้างโครงการสอนไว้ดังนี้ คือ

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วจะได้นำวิธีสอนวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้อย่างถูกต้อง การทำโครงการสอนต้องศึกษาจุดมุ่งหมายและแปลจุดมุ่งหมายไปในรูปพฤติกรรมที่ปฏิบัติตามได้ เมื่อแปลเป็นพฤติกรรมแล้วจะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>14</sup>วีรยุทธ วิเชียรโชติ, "การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน : วิธีสอนให้คิด" พัฒนาวิถึผล 7 (2514), 56 - 57.

<sup>15</sup>วีรยุทธ วิเชียรโชติ, "การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน - วิธีสอนให้คิด", วารสารจิตวิทยา (2514), 32 - 33.

ทำให้รู้ว่า มีเนื้อหา วิธีสอน อุปกรณ์ และการประเมินผลอย่างไร การประเมินผลควรมี การทดสอบก่อนสอน และหลังจากสอนเสร็จแล้ว เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบกว่า ผู้เรียน มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปมากน้อยเพียงใด จะได้พิจารณาแก้ไขการสอนของครูต่อไป

2. วิเคราะห์ขั้นตอนการสอน การสอนแบบสืบสอบนั้น เน้นให้เกิดความรู้และความสามารถในสามระดับคือ Inquiry Discovery Invention เด็กเสริมสร้างความรู้เดิมด้วยความคิดรวบยอดใหม่ ความรู้เดิมที่เด็กมีอยู่แล้วเรียกว่า สังเกตปัญหา ซึ่งจำเป็นสำหรับเมื่อครูให้สังเกตปัญหาแล้ว ครูจะเริ่มวิธีการสอนที่ละขั้น คือ

2.1 การสังเกต (Observation) ครูทดลองให้นักเรียนสังเกต และเกิดความสนใจ เด็กจะถามเพื่อให้ได้ข้อมูล

2.2 อธิบายข้อมูล (Explanation) ครูจะกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันหาคำอธิบาย หรือตั้งทฤษฎีขึ้นอธิบาย และถ้ายังอธิบายไม่ได้ครูก็จะแนะนำให้เด็กถามแบบสังเกตเพิ่มเติมเพื่อให้เข้าใจธรรมชาติของสิ่งที่ศึกษานั้นมากขึ้น ครูอาจจะทดลองให้ดู เพื่อให้เด็กตั้งสมมุติฐานขึ้นอธิบายปรากฏการณ์นั้นเอง

2.3 การทำนาย (Prediction) เมื่อเด็กตั้งสมมุติฐานแล้วจะคาดการณ์ล่วงหน้าโดยนำความรู้ที่ได้ไปทำนายปรากฏการณ์อื่น ๆ เด็กจะซักถามว่าถ้าเป็นอย่างนั้นจะใช่หรือไม่ ครูจะตอบว่าใช่หรือไม่ใช่หรือทดลองให้ดู เพื่อให้เด็กเห็นคำตอบเอง

005656

2.4 นำไปใช้และสร้างสรรค์ (Control and Creativity) ครูกระตุ้นให้เด็กคิดว่าสิ่งที่เด็กพบนี้จะนำไปใช้อะไรได้บ้าง เพื่อให้เด็กนำความรู้ไปคิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์อื่นที่เป็นประโยชน์

แอนเดอร์สัน<sup>16</sup> (Anderson) . . . โลกกล่าวถึงลำดับขั้นของการสร้าง

<sup>16</sup> Han O. Anderson, "Planning a demonstration lesson Part I" เอกสารทวงวิชาการทนายนิคมบรมครูฉบับส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2515), หน้า 26.



## โครงการสอนแบบสืบสอบไว้ดังนี้

1. ระบุเรื่องที่จะสอน และวัตถุประสงค์ทั่วไปสำหรับบทเรียนที่ต้องการสอน ตามที่ได้เลือกไว้แล้ว เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายกว้าง ๆ หรืออาจกล่าวในรูปวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. ระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่แน่นอน ซึ่งผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ กิจกรรมมีขอบเขตจำกัด ใช้ภาษาเฉพาะเจาะจง หลีกเลี่ยงคำที่มีความหมายคลุมเครือ เช่น เข้าใจ รู้ เมื่อทุกคนอ่านแล้วสามารถเข้าใจได้ทันทีว่าต้องการให้ผู้เรียนทำอะไร

3. วิเคราะห์กิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนทำ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางเฉพาะในการดำเนินการสอน ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่องค์ประกอบสำคัญด้านพัฒนาการทางวิชาการ วย ความพร้อม ความสนใจของผู้เรียนด้วย ลำดับของกิจกรรมที่นักเรียนต้องกระทำมีดังนี้

กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน → กิจกรรมการเรียนการสอน → กิจกรรมสุดท้าย  
(Entry behavior) (Enroute behavior) (Terminal behavior)

3.1 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน หมายถึงทักษะ หรือความสามารถต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการช่วยให้นักเรียนทำกิจกรรมในบทเรียนนั้นได้

3.2 กิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ การสอน แต่ไม่รวมถึงกิจกรรมสุดท้าย ฉะนั้นจึงมีกิจกรรมหลายอย่าง ซึ่งเป็นส่วนย่อยจากกิจกรรมสุดท้าย

3.3 กิจกรรมสุดท้าย หมายถึง พฤติกรรมที่กำหนดขึ้นสำหรับการสอน มีลักษณะเฉพาะเจาะจง เหมือนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. วางเค้าโครงบทเรียนที่จะสอน

5. กำหนดขอบเขตให้เจาะจงลงไปว่า จะทำสิ่งต่อไปนี้อย่างไร

5.1 เริ่มต้นบทเรียน

5.2 คำเนียบบทเรียน

5.3 จะมีวิธีทราบได้อย่างไรว่า วัตถุประสงค์ที่วางไว้ประสบความสำเร็จ

6. ทดลองทำ

7. ทบทวน ปรับปรุง ลองทำคใหม่

นิพนธ์ จิตต์ภักดี<sup>17</sup> เสนอว่าควรมีการกำหนดองค์ประกอบต่อไปนี้ลงใน  
ขบวนการสอนแบบสืบสอบควย

1. การกำหนดปัญหา (Statement of the Problem) ปกติจะเขียน  
ในรูปของคำถาม

2. ขว้ระดับชั้นเรียน (Grade Level Range) หรือความยากง่ายของ  
เนื้อหาวิชา ตามระดับชั้นโดยพิจารณาตามหลักสูตรประมวลการสอน ว่าเนื้อหาใดมีการ  
แบ่งช่วงตอนสอนต่อเนื่องกันหลาย ๆ ระดับชั้น มิใช่สอนตลอดหมคในแต่ละชั้น

3. ความคิดรวบยอด (Concept) หมายถึงหลักการทางวิทยาศาสตร์  
และข้อสรุปของเด็ก ซึ่งค้นพบจากการปฏิบัติกิจกรรมแก้ปัญหา

4. วัสดุอุปกรณ์ (Materials) คือสิ่งที่ใช้ประกอบการสอนเพื่อแก้ปัญหา อาจ  
เป็นหนังสือหรือเครื่องมือเครื่องใช้ในการทดลอง

5. คำถามในการอภิปราย (Discussion Questions) เป็นคำถามที่ครู  
ควรเตรียมมาถามให้เด็กคิดก่อนการทดลอง

6. กิจกรรมเพื่อการค้นพบของเด็ก (Public Discovery Activities)  
ได้แก่การสอบสวนสืบสวน (Investigation) เพื่อการค้นพบความคิดรวบยอดที่  
ต้องการ

7. กระบวนการ (Process) หมายถึงกระบวนการในการแก้ปัญหาซึ่งได้  
แก่การสังเกต การอนุมาน การตั้งสมมุติฐาน การเปรียบเทียบ การสอบสวนสืบสวน  
และการใช้ข้อมูลให้เป็นประโยชน์ เป็นต้น

---

<sup>17</sup>นิพนธ์ จิตต์ภักดี, "โครงการสอนวิทยาศาสตร์โดยการค้นพบ," วิทยา  
ศาสตร์ 6 (มิถุนายน 2517), 58 - 59.

8. คำถามปลายเปิด (Open-end Question) คือคำถามที่แนะนำให้เด็ก ๆ สอบสวนสืบสวนหาความรู้ ครูสอนควรสนับสนุนเด็กที่สนใจพยายามตอบคำถามที่ต้องการ การสอบสวนสืบสวนสูง ๆ ขึ้นไปด้วย

9. บันทึกของครู (Teacher's notes or Teacher's Explanation) หมายถึงการบันทึกข้อคิดเห็นของครูผู้สอนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาบทเรียนที่มีความยุ่งยากซับซ้อน หรือการบันทึกเทคนิคเฉพาะในการแก้ปัญหา หรือเป็นการบันทึกอธิบายเพิ่มเติมเพื่อขยายความคิดรวบยอดก็ได้

การสอนแบบสืบสอบต้องการให้ได้ซึ่งความรู้ ทักษะคิด ความนึกคิด อารมณ์ และความรู้สึก ด้วยตัวของนักเรียนเอง อันเป็นผลในการนำไปใช้ตัดสินใจในเหตุการณ์อื่น ๆ ดังนั้นขนาดการสอนแบบสืบสอบควรประกอบด้วย 18

1. Orientation เป็นขั้นที่จัดให้นักเรียนได้เห็น หรือรู้จักปัญหาโดยยกปัญหาหรือให้วิเคราะห์วิจารณ์ เพื่อให้เกิดความสงสัยติดตาม ให้เกิดความสนใจในปัญหานั้น และถึงขั้นยอมรับปัญหานั้นในที่สุด

2. Identification and Classification of Problem เป็นขั้นที่นักเรียนเข้าถึงปัญหาอย่างแจ่มแจ้ง และเห็นความสำคัญของปัญหา โดยการที่ครูใช้คำถามซักถาม หรือให้นักเรียนซักถามสืบสวน - สอบสวน จนกระทั่งนักเรียนสามารถให้คำจำกัดความในตัวปัญหาพร้อมที่จะหาแหล่งที่มาได้ และสามารถคาดคะเนในตัวปัญหาได้

3. Hypothesis เป็นการตั้งสมมุติฐาน ซึ่งจะเป็น Frame work ของนักเรียนที่จะนำไปสู่ขั้นทดลอง และสรุป

4. Gathering of data Evidencing เป็นขั้นที่พยายามค้นคว้าหา

<sup>18</sup>รพีพรรณ เอกสุภาพันธุ์ "การสอนสังคมด้วยวิธีสืบสวน - สอบสวน (Inquiry Method) ให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมไทย," วิทยาสาร, 3 (20 มกราคม, 2518),



พยานหลักฐานมาสนับสนุนข้อสมมุติฐาน ซึ่งขั้นนี้จะเป็นการฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการ  
 ค้นคว้า

5. Selection and Testing of Information เป็นการนำเอาพยาน  
 หลักฐาน และข้อมูลที่รวบรวมได้มาเลือก และทดสอบอย่างมีเหตุผล เพื่อเลือกคำตอบที่  
 ถูกต้องที่สุด

6. Formulated of Tentative Conclusion เป็นขั้นสรุปผลว่า  
 ยอมรับหรือไม่ยอมรับข้อสมมุติฐานที่วางไว้หรือไม่

7. Acceptance เป็นขั้นยอมรับพร้อมที่จะนำมาใช้ได้ พอถึงขั้นนี้เด็กจะมี  
 ความคิดเห็น มีความรู้ ความรู้สึก ทัศนคติ มีทักษะในการฝึกคิด

การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบต้องอาศัยการถามควบคู่ไปด้วย การถามอาจ  
 จะเป็นครูถาม หรือนักเรียนถามก็ได้ ซึ่งสามารถแบ่งการถามแบบสืบสอบตามลักษณะของ  
 ผู้ถามออกได้ เป็น 3 แบบ<sup>19</sup> คือ

1. การสอนแบบสืบสอบชนิดนักเรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry) เป็นวิธี  
 สอนที่นักเรียนหาความรู้โดยใช้คำถาม ชี้แจงเหตุ ทำนาย ควบคุม และนำไปใช้ประโยชน์  
 ครูเป็นผู้ช่วยให้นักเรียนซักถามตามชั้นต่าง ๆ จนสามารถสรุปความรู้ด้วยตนเอง

2. การสอนแบบสืบสอบชนิดครูเป็นผู้ถาม (Passive Inquiry) เป็นวิธี  
 สอนที่ครูเป็นผู้สืบสอบโดยการตั้งคำถาม อธิบายและคาดคะเน เพื่อให้นักเรียนสรุปความรู้  
 ด้วยตนเอง

3. การสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม (Combined  
 Inquiry) เป็นวิธีสอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันสืบสอบ โดยการตั้งคำถาม เพื่อให้  
 นักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นวิธีสอนแบบผสมระหว่างการสอนแบบ

<sup>19</sup>รพีพรรณ เอกสภาพันธุ์, เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.



## Active Inquiry และ Passive Inquiry

การสอนแบบสืบสอบชนิดที่นักเรียนเป็นผู้ถามแตกต่างจากชนิดที่ครูและนักเรียนเป็นผู้ถามซึ่งตารางเปรียบเทียบข้างล่างนี้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของการสอนแบบสืบสอบ ชนิดที่นักเรียนเป็นผู้ถาม และชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม

การสอนแบบสืบสอบชนิดที่นักเรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry)	การสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม (Combined Inquiry)
<p>1. ถ้านักเรียนบอกพร่องในการตั้งคำถามชั้นสังเกต ครูเป็นผู้ช่วยให้นักเรียนตั้งคำถามเพิ่มเติม เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนสังเกตเห็นอะไรอีกบ้าง</li> <li>- นักเรียนสังเกตให้คิดว่ามีอะไรน่าสนใจอีก</li> </ul>	<p>1. ถ้านักเรียนบอกพร่องในการตั้งคำถามชั้นสังเกต ครูจะเป็นผู้ถามเอง</p>
<p>2. ถ้านักเรียนบอกพร่องการถามชั้นอธิบายที่จำเป็นเพื่อนำมาสรุปความรู้ด้วยตนเอง ครูจะช่วยให้นักเรียนพิจารณาปัญหาใหม่ โดยการถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีอะไรน่าสงสัยอีกบ้าง</li> <li>- นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามชั้นอธิบายอีกได้ไหม นอกจากนี้ครูอาจเราโดยการทดลองซ้ำหรือทดลองอื่นที่จะช่วยสรุปความรู้ในเรื่องเคมีได้</li> </ul>	<p>2. ถ้านักเรียนบอกพร่องในการถามชั้นอธิบายบางคำถามที่จำเป็น หรือการถามที่จะนำมาสรุปความรู้ด้วยตนเอง ครูจะเป็นผู้ถามคำถามชั้นอธิบายเอง</p>

การใช้คำถามในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบจำเป็นจะต้องเลือกคำถามที่เหมาะสม หรือเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนในอันที่จะให้บรรลุเป้าประสงค์ที่ตั้งไว้ ดิค<sup>20</sup> (Dick) เสนอลักษณะของคำถามที่ดีดังนี้ คือ

1. คำถามที่ถามออกไปนั้นจะช่วยพัฒนาทักษะ และความคิดแบบแจ่มแจ้ง (Insight) ของเด็ก
2. คำถามนั้นจะต้องเป็นการฝึกให้เด็กวิเคราะห์คำถามของตัวเอง
3. ควรเป็นคำถามที่เปิดโอกาสหรือช่วยย้่าให้เด็กแสดงออก
4. คำถามนั้นต้องแสดงถึงความก้าวหน้าในการใช้คำถามตามลำดับการสอนของครู จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้านักเรียนจะให้ความสนใจในการวิเคราะห์คำถามของครูอย่างมีระบบคือ การสนทนาแบบที่มีการโต้ตอบระหว่างผู้ถามและผู้ถูกถาม
5. คำถามนั้นจะต้องคำนึงถึง Cognitive และ Affective Domain เพราะการเรียนรู้ที่เหมาะสมนั้นจำเป็นที่จะต้องมิตั้ง 2 อย่างข้างต้น
6. คำถามที่จะถามเด็กนั้นจะต้องเป็นคำถามที่ทำให้รู้สึกมีชีวิตชีวา กระตุนหรือเร้าใจให้เด็กตอบ และคำถามนั้นจะต้องเกี่ยวกับสิ่งที่จะเป็นไปได้สำหรับพวกเขา และให้อิสระอย่างแท้จริงแก่พวกเขาในการตอบ

นิพนธ์ จิตต์ภักดิ์<sup>21</sup> กล่าวว่า การใช้คำถามที่ถูกต้องและเหมาะสมจะเป็นประโยชน์แก่การเรียนการสอนมากมายหลายประการคือ

1. ช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ให้นักเรียนรู้จักคิด อยากเรียนรู้ และให้เต็มใจเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ช่วยในการทบทวนและสรุปบทเรียน
3. ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการคิดค้นด้วยตนเอง

<sup>20</sup>Dick J. Paglisi, "What are the Requisites for Effective Conduct of Inquiry?" Social Education (November, 1971), pp. 804-805.

<sup>21</sup>นิพนธ์ จิตต์ภักดิ์, "การใช้คำถามในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์" ประชาศึกษา, 5 (ธันวาคม, 2517), 30.

4. ช่วยพัฒนาความคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ ทำให้นักเรียนเป็นคนช่างคิด ช่างถาม
5. ช่วยให้ทราบความคิดพื้นฐานของนักเรียน ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการเรียน

#### การสอน

6. ช่วยย้่วยให้นักเรียนรู้จักใช้วิธีการของตนเองในการหาความรู้เพิ่มเติม
  7. ช่วยในการประเมินผลว่าการเรียนการสอนได้บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่
- ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นครูต้องให้ความสนใจในเนื้อหาวิชาที่จะสอนแบบสืบสอบ และไม่ควรจะเน้นแต่ว่านักเรียนจะเรียนรู้อะไรบ้าง แต่ควรจะเน้นว่านักเรียนจะเรียนรู้ได้อย่างไรด้วย นั่นคือครูจะต้องรู้หน้าที่ของตัวเองในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบเป็นอย่างดี ชีระชัย ปุณฺณโชติ<sup>22</sup> กำหนดบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบไว้ดังนี้

1. จัดหรือสร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยการปฏิบัติคิดว่า ทดลองด้วยตัวเองจริง ๆ การที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น ใ้สังเกตุ จับตอง หรือใช้ประสาหรับรู้ทั้งหลายของตนในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ ที่ตนกำลังศึกษานี้ จะช่วยให้เขาเกิดการเรียนรู้ได้
2. เป็นผู้ช่วยเหลือนักเรียนในการจัดสิ่งต่าง ๆ ที่จะอำนวยความสะดวกให้นักเรียนในการค้นคว้าสิ่งแวดลอมต่าง ๆ ที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการค้นพบ ได้แก่
  - 2.1 สภาพแวดลอมที่ให้ความเป็นอิสระแก่ผู้เรียน
  - 2.2 สภาพแวดลอมที่สมบูรณ์ ได้แก่ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ครบ รวมทั้งแหล่งขอมูลต่าง ๆ
  - 2.3 ครูจะไม่กระทำตนเป็นครูทุกสิ่งทุกอย่างที่คอยตอบคำถามทุกอย่างของนักเรียน ประคูกเป็นห้องสมุดเคลื่อนที่

2.4 แทนที่จะคอยตอบปัญหาให้นักเรียน ครูกลับจะเป็นผู้ตั้งคำถามต่าง ๆ ที่จะช่วยนำทางให้นักเรียนค้นพบความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง

2.5 เราให้นักเรียนสืบค้นแสวงหาทางแก้ปัญหาโดยวิธีการวิทยาศาสตร์ และยงสุข รัตติมาศ<sup>23</sup> ได้เสนอกิจกรรมของครูในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบไว้ดังนี้

1. ในการจัดสอนบทเรียนแต่ละบท ครูจะต้องจัดวัตถุประสงค์หรือความมุ่งหมายเป็นแบบให้แสดงออกทางพฤติกรรม (Behavioral Objective) โดยคำนี้หมายความว่าภายหลังที่นักเรียนได้เรียนวิชานี้แล้ว นักเรียนควรมีความสามารถในการทำอะไรร่างต่าง ๆ ได้

2. จัดให้นักเรียนเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียน เช่น การรวบรวมเรื่องราวเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยการให้นักเรียนสังเกตและทดลองเอง

3. จัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสับสน หรือพอเพียงกับจำนวนนักเรียนหรือให้นักเรียนแต่ละคนได้ทดลองเต็มที่

4. ช่วยเหลือนักเรียนในการแปลความหรือวิเคราะห์ข้อมูล หรือเรื่องราวที่ได้มา เพื่อหัดให้นักเรียนรู้จักใช้ความคาดหมาย เก็ง หรือเดาอย่างมีเหตุผล แต่ทั้งนี้ครูต้องไม่บอกคำตอบให้นักเรียน ครูมีหน้าที่แนะนำให้นักเรียนคิดจนได้ผลลัพธ์ หรือคำตอบที่เหมาะสม

5. พยายามดึงเอาความคิดเห็นแปลก ๆ แตกต่างกันของนักเรียนที่เสนอออกมาแต่ไม่คอยรักษุมนัก หน้าที่ให้เห็นข้อที่จะปรับปรุงหรือโต้ประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาค้างค่อ ๆ ไป ซึ่งจะกลายเป็นความคิดเห็นที่ดี และมีหลักการที่ยั่งยืน

นอกจากนี้ครูจะต้องพยายามจัดสภาพห้องเรียนให้เป็นแบบสืบสอบ ซึ่งเบรอน

<sup>23</sup>ยงสุข รัตติมาศ, เรื่องเดิม หน้า 50.

จี มาเซียส และ เบนจามิน ซี คอก<sup>24</sup> (Byron G. Massialas and Benjamin C. Cox) ได้ศึกษาถึงคุณสมบัติของห้องเรียนที่เป็นการเรียนแบบสืบสอบว่าควรมีลักษณะดังนี้

1. ห้องเรียนต้องเป็นประชาธิปไตย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

2. ปัญหาที่นำมาอภิปรายน่าสนใจที่จะขบคิด และสามารถตัดสินใจ บทบาทของครูเป็นเพียงผู้ที่คอยกระตุ้นให้การเรียนดำเนินไปเท่านั้น

3. ทุกคนในห้องเรียนต้องให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

4. ปัญหาคือ เครื่องมือการสืบสอบ

ในการจัดสภาพห้องเรียนแบบสืบสอบ ครูต้องระลึกเสมอว่าการสอนแบบสืบสอบนี้ไม่เน้นเรื่องคำถาม แต่เน้นที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางสมอง (Mental Process) นั่นคือ วิธีสอนแบบสืบสอบนี้สามารถแทรกเข้าไปในการสอนทุก ๆ แบบได้ ผู้วิจัยขอกล่าวถึงสภาพของการเรียนแบบสืบสอบเฉพาะ 2 แบบคือ

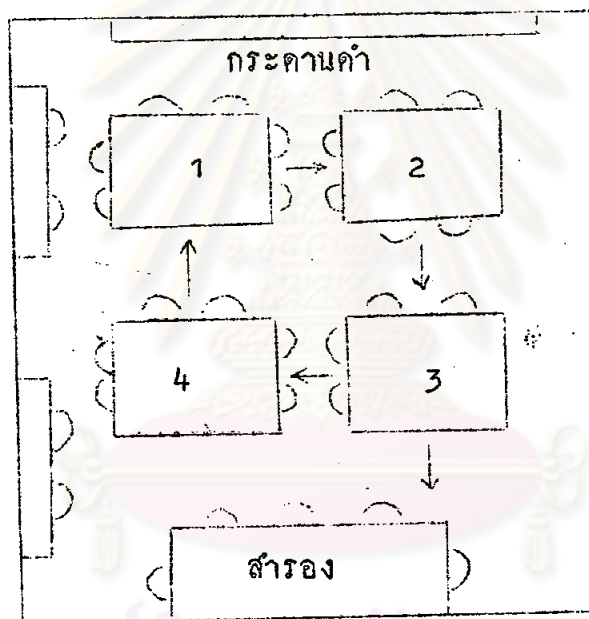
1. สภาพห้องเรียนแบบสืบสอบชนิดที่ใช้ศูนย์การเรียน จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกฝนการแสดงความคิดเห็น การตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และรู้จักการทำงานร่วมกัน โดยแบ่งห้องเรียนออกเป็น 4 - 5 กลุ่ม เรียกว่ากลุ่มกิจกรรม แต่ละกลุ่มจะมีกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ และเนื้อหาแตกต่างกัน ผู้เรียนจะหาประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการประกอบกิจกรรมให้ครบทุกเล่ม

<sup>24</sup> Byron G. Massialus and Benjamin C. Cox, Inquiry in Social Study (New York : McGraw - Hill Book Company, 1968), p. 111.



การสอนของครูในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน แบ่งเป็น 3 ชั้น<sup>25</sup> คือ

- ชั้นนำเข้าบทเรียน ครูอาจชี้แจงเรื่องราวทั่ว ๆ ไป เกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียน เราความสนใจของผู้เรียนตามที่ได้เห็นสมควร
- ชั้นประกอบกิจกรรม ครูจะกำหนดให้แต่ละกลุ่มประกอบกิจกรรมกลุ่มละ 15 - 20 นาที เสร็จแล้วหมุนเวียนจากกลุ่มที่ 1 ไปกลุ่มที่ 2 จนครบทุกกลุ่ม หากกลุ่มใดประกอบกิจกรรมเสร็จก่อนกลุ่มอื่น ครูก็จะมีกิจกรรมสำรองไว้ด้วย เพื่อป้องกันความยุ่งเหยิง
- ชั้นสรุปบทเรียน ครูอาจมีกิจกรรมที่นักเรียนทั้งชั้นจะทำงานร่วมกันหรือให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารายงาน หรือกำหนดกิจกรรมอื่นใด ตามความเหมาะสม



แผนภูมิที่ 1 แสดงแผนผังการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

กิจกรรมของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนนั้นกำหนดไว้ในชุดการสอน ซึ่งหมายถึงการนำระบบสื่อประสม ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย

<sup>25</sup>ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "แนวทางการจัดการระบบพัฒนาหลักสูตรและกวดจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน," วารสารศาสตร์, 4(พฤศจิกายน-ธันวาคม, 2517), 30-31.



มาช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ชุดการสอนนิยมจัดไว้ในกล่อง หรือซองเป็นหมวด ๆ ภายในชุดการสอนจะประกอบด้วยคู่มือการใช้ชุดการสอน สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ เช่น รูปภาพ สไลด์ เทป ภาพยนตร์ขนาด 8 มม. แผนตำบรรยาย วัสดุ อุปกรณ์การทดลอง และการมอบหมายงาน เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างขวางขึ้น

2. สภาพห้องเรียนแบบสืบสอบชนิดที่ไม่ใช่ศูนย์การเรียน อาจจัดได้หลายลักษณะ เช่น การอภิปราย การทดลอง การสาธิต ฯลฯ ผู้วิจัยขอกล่าวถึงเฉพาะลักษณะที่เป็นการสาธิตประกอบการสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันตาม

การสาธิตนั้น โรเบิร์ต บี ซันด์ และโทมบริค<sup>26</sup> (Robert B. Sund and Leslie W. Trowbridge) แบ่งการสาธิตออกเป็น 6 แบบ

2.1 ครูสาธิต (Teacher Demonstration) เป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะสามารถจะควบคุมระเบียบในชั้นเรียนไว้ได้ดี และนำเข้าสู่บทเรียนได้ง่าย

2.2 ครู - นักเรียนสาธิต (Teacher Student Demonstration) เป็นการสาธิตที่ครูและนักเรียนร่วมกันกระทำ ให้นักเรียนปฏิบัติเอง อาจเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หรือเป็นส่วนบุคคล การสาธิตแบบนี้ดีในแง่การที่นักเรียนได้ปฏิบัติเอง หรือมีส่วนร่วมในกลุ่ม

2.3 นักเรียนเป็นกลุ่มสาธิต (Student Group Demonstration) การสาธิตนี้จะให้ผลดีก็ต่อเมื่อนักเรียนให้ความร่วมมืออย่างจริงจัง ควรจะใช้ในบางโอกาส เพื่อเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศเท่านั้น เพราะถ้าใช้กลุ่มที่นักเรียนทั้งชั้นไม่พอใจ เป็นผู้สาธิต จะทำให้การเรียนไม่ประสบผลดี

2.4 การสาธิตโดยนักเรียนคนเดียว (Individual Demonstration) จะเป็นผลดีถ้าหากนักเรียนผู้สาธิตเป็นผู้ที่เพื่อนชอบ และผู้สาธิตรู้สึกภูมิใจ

<sup>26</sup> Robert B. Sund and Leslie W. Trowbridge, op. cit.,

2.5 วิทยากรสาธิต (Guest Demonstration) โดยการเชิญวิทยากรที่มีความชำนาญมาสาธิต เป็นผลดีที่นักเรียนจะรู้สึกตื่นเต้นเพราะได้รับความรู้แปลกใหม่และได้เปลี่ยนบรรยากาศ

2.6 การสาธิตเงียบ (Silent Demonstration) โดยครูจะสาธิตเป็นขั้นตอนอย่างมีระเบียบ นักเรียนจะเป็นผู้ใช้ความสามารถในการสังเกต การบันทึกข้อมูล และการตีความหมายข้อมูลเองโดยครูจะไม่แนะนำอะไรให้เลย การสาธิตแบบนี้จะเป็นประโยชน์ในแง่ที่นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเอง

การสาธิตจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. มองเห็นได้ชัดเจน ถ้าเป็นการทดลองเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์เล็ก ๆ ถ้าใช้ขยายด้วย projector ใต้อะไรก็ตาม
2. เสียงควรชัดเจน นักเรียนสามารถได้ยินทุกคน เสียงที่นักเรียนแสดงความคิดหรือตอบคำถาม ถ้าไม่ชัดเจน ครูควรจะเน้น
3. ควรมีคำพูดหรือลูกไม้ที่ก่อให้เกิดความสนุก ทำให้ตื่นเต้น มีชีวิตชีวา
4. การเริ่มการสาธิตที่น่าตื่นเต้น จะเรียกความสนใจได้มาก การสาธิตที่จัดเป็นขั้นตอนจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจ และเข้าใจถึงกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้โดยง่าย
5. คำถามที่ใช้ในการสาธิตจะเริ่มด้วยคำถามเกี่ยวกับเครื่องมือ ถ้าเครื่องมือที่น่าสนใจ และถามด้วยคำถามที่เฉพาะเกี่ยวกับการทดลอง เช่น คำถามที่ขึ้นต้นด้วย "อะไร" "อย่างไร" "ทำไม"
6. สนับสนุนและให้กำลังใจในการคิดหาคำตอบ ถ้านักเรียนตอบถูกต้องควรจะชมเชย แต่ถ้าตอบผิดก็ให้ใช้คำพูดที่ให้กำลังใจ
7. ควรจัดหาวัสดุอุปกรณ์เพื่อช่วยในการสาธิต ถ้ามีความเหมาะสม
8. ควรมีการสนับสนุนโดยย่อ เพื่อให้นักเรียนที่เรียนช้าได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง
9. ควรจะมีการประเมินผลทุกครั้ง

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปีพุทธศักราช 2515 นีรันคร แสงสวัสดิ์<sup>27</sup> ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสอบกับการสอนแบบเดิม ที่มีต่อการพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเปียเจต์ และการสร้างความคิดรวบยอด โดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนสาธิตนำพิทย จำนวน 120 คน เป็นนักเรียนชาย 67 คน นักเรียนหญิง 53 คน อายุระหว่าง 11 - 15 ปี ใช้เวลา 24 สัปดาห์ติดต่อกัน พบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิม มีพัฒนาการทางความคิด และความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. พัฒนาการทางความคิดของนักเรียนชาย และนักเรียนทั้งชายและหญิง กับ การสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชาย และนักเรียนทั้งชายและหญิง ไม่สัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนพัฒนาการทางความคิดของนักเรียนหญิงกับการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนหญิง สัมพันธ์กันในทางลบ

3. พัฒนาการทางความคิด และการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปีเดียวกัน บำรุง บุญยงค์<sup>28</sup> ได้ศึกษาผลการสอนแบบสืบสวน สอบสวน

<sup>27</sup>นีรันคร แสงสวัสดิ์, "ผลการสอนแบบสืบสอบกับการสอนแบบเดิมที่มีต่อการพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเปียเจต์ และการสร้างความคิดรวบยอด" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515).

<sup>28</sup>บำรุง บุญยงค์, "การศึกษาดผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Combined Inquiry) ที่มีต่อความคิดแบบสืบสวนสอบสวน ความคิดสร้างสรรค์ และทัศนคติเกี่ยวกับการควบคุมจากภายนอกและภายใน (External and Internal Control)" (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515).

(Combined Inquiry) ที่มีต่อความคิดแบบสืบสวนสอบสวน ความคิดสร้างสรรค์และทัศนคติเกี่ยวกับการควบคุมจากภายนอก และภายใน (External and Internal Control) โดยทดลองสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 80 คน เป็นเวลา 24 สัปดาห์ พบว่า

1. ความคิดแบบสืบสวนสอบสวน ความคิดสร้างสรรค์และทัศนคติเกี่ยวกับการควบคุมจากภายใน ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความคิดแบบสืบสวน สืบสวน กับความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ

2. กลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบสืบสวนสอบสวน มีความคิดแบบสืบสวนสอบสวน ความคิดสร้างสรรค์แบบหลายทาง และทัศนคติเกี่ยวกับการควบคุมจากภายในมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ในปี พุทธศักราช 2516 มีผู้ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสืบสอบ หลายท่าน เช่น

พยอม ตันเมธี<sup>29</sup> ได้ศึกษาบทบาทของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ที่ส่งผลต่อพัฒนาการด้านบุคลิกภาพทางแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคิดในการสร้างสิ่งใหม่ และผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยทดลองสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 268 คน พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และการสร้างสิ่งใหม่มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ที่ระดับความเชื่อมั่น .05

<sup>29</sup>พยอม ตันเมธี, "บทบาทของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ส่งผลต่อพัฒนาการด้านบุคลิกภาพทางแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคิดในการสร้างสิ่งใหม่ และผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2516).

2. กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และการสร้างสิ่งก็สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .001 แต่แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ที่ระดับความเชื่อมั่น .01

3. กลุ่มทดลองที่พัฒนาการควมผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และการสร้างสิ่งก็สูงกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 ยกเว้นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์พบว่ากลุ่มทดลองมีพัฒนาการสูงขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มควบคุม พบว่าหลังการสอนแล้ว แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ลดลงจากก่อนได้รับการสอนและมีแนวโน้มจะลดลง

เรียบ ศรีทอง<sup>30</sup> ได้ศึกษาบทบาทของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ส่งผลต่อพัฒนาการบุคลิกภาพ ด้านทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาการด้านความคิดสืบสวนสอบสวน และความคิดวิจารณ์ญาณ โดยทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาขาน้ำผึ้ง จำนวน 264 คน พบว่า

1. การคิดแบบสืบสวนสอบสวนด้านการสังเกต การอธิบายและการทำนาย ไม่มีความสัมพันธ์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสร้างสรรค ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

2. การคิดแบบสืบสวนสอบสวน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดวิจารณ์ญาณ อย่างไม่มีนัยสำคัญ

3. ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดวิจารณ์ญาณอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

<sup>30</sup> เรียบ ศรีทอง, "บทบาทของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ส่งผลต่อพัฒนาการบุคลิกภาพด้านทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาการด้านความคิดสืบสวนสอบสวนและความคิดวิจารณ์ญาณ" (ปริญญาบัตรบัณฑิตศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา, ประสานมิตร, 2516).



5. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีความคิดแบบสืบสวนสอบสวนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ความคิดวิจารณ์ญาณสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นด้านการตีความซึ่งสูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

7. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน วิตกกังวลต่อการเรียนแบบนี้ว่าจะเรียนไม่ทันเนื้อหาในครั้งแรก แต่เมื่อนักเรียนเคยชินต่อการเรียนแบบนี้ มีความสนใจกระตือรือร้น และต้องการจะเรียนด้วยวิธีสืบสวนสอบสวนต่อไป โดยเฉพาะที่เห็นได้ชัดคือ นักเรียนที่เรียนค่อนข้างอยู่ในเกณฑ์ที่ เรียนดีตามเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

✓สมชัย โกลม<sup>31</sup> ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนเรื่อง "แม่เหล็กและไฟฟ้า" แบบสืบสอบกับแบบบรรยาย ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนคาราคมจำนวน 60 คน พบว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมยอดเรื่อง "แม่เหล็กและไฟฟ้า" สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละบทของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน
3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนระดับความสามารถทางปัญญา กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง "แม่เหล็กและไฟฟ้า" ของกลุ่มประชากรตัวอย่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>31</sup>สมชัย โกลม, "การศึกษาเปรียบเทียบการสอนเรื่อง "แม่เหล็กและไฟฟ้า" แบบสืบสอบกับแบบบรรยายในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516).



เท่ากับ .377 และมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สมนึก เสมา<sup>32</sup> ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนเรื่อง "ความร้อนและแสง" แบบสืบสอบกับแบบบรรยายในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนคาราคาม จำนวน 60 คน พบว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวบยอดเรื่อง "ความร้อนและแสง" สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

2. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบก็ กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละบทเรียนไม่แตกต่างกัน

3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนระดับความสามารถทางปัญญากับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง "ความร้อนและแสง" ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มเท่ากับ .616 และมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ในปีพุทธศักราช 2517 วนิดา นิมเสมอ<sup>33</sup> ได้ศึกษาการสอนชีววิทยาแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพสิรินทร์ จำนวน 40 คน และโรงเรียนศึกษานารี จำนวน 60 คน โดยสอนเรื่อง "พารามิเทียม" พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนไม่แตกต่างจากการสอนแบบบรรยายที่ใช้สื่อการสอนประเภทโสตทัศนูปกรณ์ประกอบ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แต่การเรียนจากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนให้ความคิดแนบหนานของเนื้อหามากกว่าการสอนแบบบรรยาย

<sup>32</sup>สมนึก เสมา, "การศึกษาเปรียบเทียบการสอนเรื่อง 'ความร้อนและแสง' แบบสืบสอบกับแบบบรรยายในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516).

<sup>33</sup>วนิดา นิมเสมอ, "การสอนชีววิทยาแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517).

ในปีพุทธศักราช 2518 นิมิตร มาศเกษม<sup>34</sup> ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบระหว่าง วิธีสาธิตและวิธีปฏิบัติการทดลอง ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสรรพาวุธวิทยา จำนวน 54 คน พบว่า

1. กลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีสาธิต และวิธีปฏิบัติการทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
2. กลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีการสาธิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการแก้ปัญหาดีกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปฏิบัติการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. กลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีสาธิตและวิธีปฏิบัติการทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างที่ระดับ .05 แต่กลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีสาธิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีปฏิบัติการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .10

4. นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสาธิต และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปฏิบัติการทดลอง ส่วนใหญ่มีความรู้สึกต่อวิธีสอนทั้งสองวิธีอย่างเดียวกัน

5. นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสืบสอบด้วยการสาธิตและการปฏิบัติการทดลองส่วนใหญ่ (59.2 % และ 66.7 % ตามลำดับ) แสดงความคิดเห็นว่าชอบเรียนวิทยาศาสตร์มาก

การศึกษาแบบสืบสอบในต่างประเทศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>34</sup>นิมิตร มาศเกษม, "การเปรียบเทียบการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบระหว่างวิธีสาธิตและวิธีปฏิบัติการทดลอง" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518).

ในปีคริสต์ทศวรรษ 1958 มารี โอ คอนเนส<sup>36</sup> ได้ศึกษาวิจัยเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีอุปมาน (Inductive) และวิธีอนุมาน (Deductive) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียน 50 ห้อง และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ 50 คน ปรากฏผลการวิจัยว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีอุปมาน (Inductive) ดีกว่าวิธีอนุมาน (Deductive)

ปีคริสต์ทศวรรษ 1962 ซุกแมน<sup>37</sup> (Suchman) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าและทดลองสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ เพื่อพัฒนาความคิดสืบสอบของนักเรียนประถมศึกษา ระดับ 5 และ 6 ในสหรัฐอเมริกา โดยสอนสัปดาห์ละ 1 - 2 ชั่วโมงเป็นเวลา 24 สัปดาห์ ติดต่อกัน ครูที่สอนได้รับการฝึกอบรมการสอนแบบสืบสอบเป็นเวลา 8 สัปดาห์ และได้รับปรับปรุงอุปกรณ์การสอนและวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการฝึกความคิดแบบสืบสอบ วิธีการสอนแบ่งออกเป็น 3 ตอนด้วยกัน คือ ตอนตั้งปัญหา ตอนซักถาม และตอนวิพากษ์วิจารณ์ การวัดผลได้จากการเอาคะแนนที่ได้จากการทดสอบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบกัน แบบทดสอบที่ใหม่

- C.T.M.M. = The California Test of Mental Maturity  
1957. S - Form for Elementary Grade
- P.C.E. = Predict Control Explain Test
- Quest Test

---

<sup>35</sup> Mary O. Connest, "The Comparison of Inductive and Deductive Method of Teaching High School Chemistry" (Doctoral Disertation, Boston University, 1958).

<sup>36</sup> Richard J. Suchman, The Elementary School Program in Scientific Inquiry (Principal Investigator, 1962), p. 90-113.

- บันทึกคำถามนักเรียนแต่ละคนนำมาวิเคราะห์

ผลการทดลองปรากฏว่า คะแนนที่ได้จาก C.T.M.M. และ P.C.E. ที่ทดสอบก่อนการสอน และทดสอบหลังการสอนเพิ่มขึ้น และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับ Quest Test ที่สร้างขึ้นวัดผลผลิต (Product) ของการฝึกสืบสอบ คือ ใช้วัดว่าผู้เรียนรู้อะไรบ้างหลังจากได้รับการสอนแบบสืบสอบแล้ว โดยแบ่งการวัดเป็น 3 ด้าน คือ

- Product A ใช้วัดความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสิ่งใหม่ ๆ ปรากฏว่าพัฒนาการด้านนี้ของเด็กเพิ่มขึ้นจากเดิม และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

- Product B วัดความสามารถที่จะค้นพบสภาพการณ์ที่เหมาะสมของสถานการณ์ทางกายภาพที่เกิดขึ้น ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

- Product C ใช้วัดความสามารถในการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันของสิ่งของ สถานการณ์ และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ส่วนการวิเคราะห์ผลการสอนแบบสืบสอบที่มีต่อขอบเขตการสืบสอบจากคำถามของนักเรียนที่ได้บันทึกไว้โดยเครื่องบันทึกเสียง ปรากฏว่าจำนวนคำถามของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

✓ ในปีคริสต์ศักราช 1969 อัลเลนเดอร์<sup>37</sup> ได้ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่จะมีอิทธิพลต่อทักษะของการคิดแบบสืบสอบ โดยใช้นักเรียนประถมศึกษาระดับ 5 จากโรงเรียนมิสเวสเทอร์น ซูเบอร์แมน คอมมูนิตี้ (Midwestern Suburban Community)

<sup>37</sup> Jérômes S. Allender, "The Teaching of Inquiry Skills Using a Learning Center," A - V. : Communication Review, 17 (1969), 339 - 409.

จำนวน 54 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง และจัดเก็บเหล่านั้นให้อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน 3 แบบ คือสิ่งแวดล้อมเปิด (Open - Environment) สิ่งแวดล้อมโครงสร้าง

(Structured Environment) และกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างในการจัด และให้เด็กแต่ละคนหาประสบการณ์ และความรู้โดยใช้ความคิดแบบสืบสอบจากอุปกรณ์ต่างๆ ที่จัดไว้ให้ เช่น หนังสือพิมพ์ เครื่องขยายเสียง เอกสารและการรายงานต่าง ๆ แล้วเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากจำนวนคำถามของนักเรียนแต่ละคน ปรากฏว่านักเรียนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมเปิดและสิ่งแวดล้อมโครงสร้าง ตามคำถามได้มากกว่านักเรียนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมแบบควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ในปีคริสต์ทศวรรษ 1970 ยังส<sup>38</sup> (Youngs) ได้ศึกษาการใช้อุปกรณ์การสอน และวิธีสอนที่ให้นักเรียนรู้จักการเรียนรู้อย่างอิสระ โดยใช้ให้นักเรียนประถมที่ศึกษาระดับ 4 จำนวน 71 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม อีกสองกลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งใช้อุปกรณ์และวิธีสอนที่กระตุ้นแรงเร้าให้เด็กสนใจ พยายามที่จะหาคำอธิบาย เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกันนั้นในวิชาวิทยาศาสตร์ และทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และระดับการใช้ความคิดแบบสืบสอบ โดยนำคะแนนก่อนสอน (Pre-test) และหลังสอน (Post-test) ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกัน ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถในการอธิบายปัญหาที่ตั้งขึ้นได้มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>38</sup> Richard C. Youngs, "The Nuturance of Dependence and of Independence Learning in Fourth Grade Children Through Inquiry Development : Final Report," Research in Education, 5 (1970), 53.



ในปีเดียวกันยังส์และโจนส์<sup>39</sup> (Youngs and Jones) ได้ทดลองสอนแบบสืบสอนเพื่อศึกษาดูการใช้รูปแบบการสอนที่จะช่วยพัฒนาความคิดแบบสืบสอน โดยทดลองสอนในชั้นประถมศึกษา ระดับ 7 จำนวน 12 คน ซึ่งมีสติปัญญาสูง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน แต่ละคนมีระดับสติปัญญา (I.Q.) เท่ากัน หรือใกล้เคียงกับ กลุ่มแรก สอนวิทยาศาสตร์ควยวิธีสืบสอน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ช่วยให้เกิดความคิดแบบสืบสอน ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งสอนวิทยาศาสตร์โดยให้ทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แต่ไม่ใช้วิธีสอนแบบสืบสอน ทั้งสองกลุ่มเรียนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที เป็นเวลาติดต่อกัน 24 สัปดาห์ แล้วทดสอบความคิดแบบสืบสอน การคิดโดยวิจารณ์ญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์ปฏิกริยาระหว่างคำถามของนักเรียนและครูผู้สอนในชั้นเรียน พบว่า กลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอนสามารถถามคำถามได้มากกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับการเรียนควยวิธีสืบสอนอย่างมีนัยสำคัญ และครูผู้สอนในชั้นเรียนของกลุ่มที่สอนแบบสืบสอนตอบปัญหาที่นักเรียนได้ตั้งคำถามที่สอนกลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้สอนแบบสืบสอนอย่างมีนัยสำคัญ อีกด้วย

ในปีคริสต์ศักราช 1973 เฮนรี<sup>40</sup> (Henry) ได้ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษา ระดับ 4 - 6 ที่ได้รับประสบการณ์การเรียนแบบศูนย์การเรียน โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 90 คน กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนแบบศูนย์การเรียนที่จัดไว้อย่างเป็นระเบียบ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนแบบ

<sup>39</sup> Richard C. Youngs, "The Nuturance of Dependence and of Independence Learning in Fourth Grade Children Through Inquiry Development : Final Report , " Research in Education, 5 (1970), 53.

<sup>40</sup> Henry Robert Whittier, "Relationship of Learning Center Experience to Change in Attitude and Achievement of Crirls and Boys," Dissertation Abstracts International, 34(1 July, 1973), 216.



ธรรมดา ผลปรากฏว่า ทักษะคตินักเรียนในแต่ละเกรดของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีระดับคะแนนทั้งหกต่างกันเล็กน้อย แต่บางส่วนที่ได้เพิ่มขึ้นในครึ่งปีแรกจะลดลงในครึ่งปีหลัง ทางด้านการสร้างความคิดรวบยอดนั้น เด็กผู้ชายมีค่ากว่าเด็กผู้หญิง แต่พัฒนาได้เร็วกว่า และอยู่คงทนกว่าเด็กผู้หญิง ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีการพัฒนาขึ้นในแต่ละเกรด จะแตกต่างกันบ้างเล็กน้อยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แต่ก็เป็นไปในทางบวกทั้ง 2 กลุ่ม

จากวรรณคดีและงานวิจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าการเรียนการสอนแบบสืบสอบกำลังเป็นที่สนใจอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็ยึดหลักการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ประกอบกับในปัจจุบันได้มีการนำการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนมาใช้กันแพร่หลายขึ้น และมีผู้วิจัยได้สร้างศูนย์การเรียนไว้หลายชุด รวมทั้งการวิจัยที่ผ่านมามีปรากฏว่ายังไม่มีการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบชนิดที่ใช่และไม่ใช้ศูนย์การเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงผลที่จะได้รับจากวิธีสอนทั้งสองวิธีนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย