

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำมาซึ่งความเจริญก้าวหน้าของโลก ทุกประเทศจึงถือเป็นนโยบายทางการศึกษาอันสำคัญเป็นพื้นฐานที่จะให้พลเมืองมีความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ (Science Literacy) จึงเป็นภาระหน้าที่ของศาสตร์ทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ (Science Education) ที่จะต้องหาคำตอบและวิธีการที่จะนำไปสู่จุดหมายที่พึงประสงค์นี้ การศึกษาเพื่อการพัฒนากลยุทธ์ (Development of Strategies) ในการสอนวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่พึงกระทำ

การศึกษาคล่องในครั้งนี้เป็นการศึกษานวัตกรรมอันหนึ่งในวงการการศึกษาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลำดับความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ดังนี้

ผลจากแรงผลักดันทางสังคมและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ทำให้การปฏิรูปการศึกษาครั้งสำคัญของประเทศสหรัฐอเมริกาเกิดขึ้นในช่วงทศวรรษของปี ค.ศ. 1950 การเปลี่ยนแปลงนี้ได้พลิกโฉมหน้าการศึกษาวิทยาศาสตร์ในสหรัฐอเมริกาไปอย่างไม่เคยมีมาก่อน ผลของการเปลี่ยนแปลงยังได้แพร่กระจายออกไปเกือบทั่วโลก และได้ทำให้เกิดแนวความคิดใหม่ในการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาศัยปรัชญาการสอนวิทยาศาสตร์ที่ว่า "การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยม ควรสะท้อนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในแบบที่นักวิทยาศาสตร์รู้จัก" ¹

¹ Paul Dehart Hurd, "New Direction in Teaching Secondary School Science" (Chicago: Rand McNally and Co., 1971), p. 25.

เฮิร์ด (Hurd) ได้อธิบายการเรียนการสอนแบบใหม่นี้ว่า "การเรียนการสอน อยู่ในรูปแบบการเรียนเพื่อให้ทราบวิธีการที่จะได้ความรู้ (A Way of Getting to Know) กิจกรรมการเรียน ได้แก่ การทดลอง สังเกต คำนวณ สรุป ประดิษฐ์คิดค้น ประเมินค่าและ วิธีการอื่น ๆ ที่ใช้ในการแสวงหาคำความรู้" ¹

วิธีดังกล่าวนี้ คือการใช้วิธีการศึกษาคำความรู้ (Mode of Inquiry) ของ วิทยาศาสตร์ มาเป็นวิธีเรียนวิธีสอนนั่นเอง

ประเด็นสำคัญในการสอนแบบนี้ จึงได้แก่การสอนให้นักเรียนรู้จัก "ใช้วิธีการ ทำงานอย่างที่นักวิทยาศาสตร์ใช้" ² ซึ่งเรียกว่า ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) ทั้งนี้เนื่องจากความเข้าใจต่อความหมายของวิทยาศาสตร์ เปลี่ยนไป กล่าวคือ ในปัจจุบันนี้เชื่อว่า "วิทยาศาสตร์มิใช่เป็นเพียงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ได้จากการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่วิทยาศาสตร์เป็นทั้งเนื้อหาและวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ควบ" ³ นั่นเอง

การสอนวิทยาศาสตร์แบบใหม่นี้ เป็นที่รู้จักในวงการศึกษาระดับไทยหลายชื่อ ต่าง ๆ กัน เช่น การสอนแบบสืบสอบ การสอนแบบสืบสวน-สอบสวน ⁴ การสอนแบบ สอบสวน ⁵ เป็นต้น อิทธิพลของการสอนแบบสืบสอบ (Inquiry) ได้แพร่หลายมาสู่

¹ Paul Dehart Hurd, "New Direction in Teaching Secondary School Science," p. 30.

² สุวัติก์ นิยมคำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด (กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช, 2517), หน้า 31.

³ ชีระชัย ปุณฺณโชติ, "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่," วิทยาศาสตร์ 28 (สิงหาคม 2517): 42.

⁴ สุวัติก์ นิยมคำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด, หน้า 124.

⁵ จำนง พรายแยมแชน, เทคนิคและวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2516), หน้า 78.

ประเทศไทยในเวลาไม่นานมานี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อกระทรวงศึกษาธิการก่อตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขึ้นในปี พ.ศ. 2513 สถาบันดังกล่าวนี้ตั้งขึ้นเพื่อทำการศึกษาและปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของประเทศไทย ที่ได้ใช้มาเป็นเวลานานตั้งแต่ พ.ศ. 2503 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ใหม่ซึ่งประกาศใช้ใน พ.ศ. 2519 ได้นำเอาวิธีการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ (Inquiry) มาเป็นส่วนสำคัญในการเรียนการสอน

พนัส วิมุกตายน ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ว่า

หน่วยงานที่นับว่าสำคัญ (ในการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร) ได้แก่ ยูเนสโก ให้ความร่วมมือกับสภาวิจัยแห่งชาติ และหน่วยงานการศึกษาต่าง ๆ ในประเทศไทย ตลอดจนปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น การสอนเคมี ฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษา ในปี พ.ศ. 2512 และในปี พ.ศ. 2513 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ทำการปรับปรุงส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์อย่างจริงจัง ทั้งในด้านการทำหลักสูตร แบบเรียน วิธีสอน อุปกรณ์การสอน การประเมินผล และจัดอบรมครูสอนวิทยาศาสตร์ทั่วประเทศให้สอนตามแนวใหม่ คือให้นักเรียนเรียนด้วยความอยากรู้อยากเห็น กระจุกหรือรอน สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง วิธีการสอนนี้ ได้แก่ การนำเขาสอบหรือเรียนด้วยการตั้งคำถาม การเสริมพลังและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือที่เรียกว่า การสอนแบบอินไควรี (Inquiry)¹

วิธีสอนแบบสืบสอบเป็นวิธีที่ได้รับการถกเถียง วิพากษ์จากนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ (Science Educator) มากวิธีหนึ่ง ประเด็นสำคัญอันหนึ่งคือลักษณะการสืบสอบของการสอน ซึ่งเป็นสาระสำคัญของวิธีการ ในเรื่องนี้ผู้เสนอคำอธิบายไว้หลายท่าน เช่น โรมีย์ (Romey) ได้กล่าวว่า ระบอบการสืบสอบในการสอนนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณการอธิบาย ฉะนั้นจากครูผู้สอนเป็นสำคัญ

¹ พนัส วิมุกตายน, "พัฒนาการของการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521), หน้า 151-152.

กล่าวคือ ถ้าครูผู้สอนให้คำชี้แนะ บอกรายละเอียด การสอนก็เป็นการสืบสอบน้อย ในทางตรงข้าม ถ้าครูให้นักเรียนศึกษา สังเกต ทดลอง สรุปเองมาก การเรียนก็จะเป็นแบบสืบสอบมากขึ้น¹

วีระยุทธ วิเชียรโชติ ได้แบ่งการสอนแบบสืบสอบเป็น 3 แบบ โดยพิจารณาจากลักษณะการถามระหว่างครูและนักเรียนเป็นสำคัญ ได้แก่

1. การสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูเป็นผู้ถาม (Passive Inquiry)
2. การสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม (Combined Inquiry)
3. การสอนแบบสืบสอบชนิดที่นักเรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry)²

อย่างไรก็ดี หลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มิได้ระบุว่า การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ จะต้องเป็นการสืบสอบแบบใด

ธงชัย ชิวปรีชา ได้ทำการวิเคราะห์การใช้คำถามในชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์จากเทปบันทึกเสียงการสอนของครูวิชาเคมี จำนวน 90 คน ในเขตกรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียง ในปีพ.ศ. 2519 โดยครูทุกคนจะสอนตามหลักสูตรสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การศึกษาครั้งนี้พบว่า ครูส่วนใหญ่ใช้วิธีสอนแบบสืบสอบโดยครูเป็นผู้ถาม (Passive Inquiry)³ จึงอาจเป็นไปได้อย่างยิ่งว่า ครูวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปที่สอนตามหลักสูตรใหม่ ใช้วิธีสอนแบบนี้

¹ William D. Romey, Inquiry Techniques for Teaching Science,

(New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1968), p. 94.

² วีระยุทธ วิเชียรโชติ, "การสอนแบบสืบสอบ-สอบสวน: วิธีสอนให้คิด," พัฒนาสังคม 7, 2514 : 55.

³ ธงชัย ชิวปรีชา, "การใช้คำถามในห้องเรียน ตอน 3," วารสารสสวท. 6 (กรกฎาคม 2521) : 8-15.

ในการนำการสอนแบบสืบต่อมาให้แก่นัก สู้ศักดิ์ นิยมคำ ได้ให้ความเห็นถึงข้อที่
เหมาะสมว่า

. . . ควรเริ่มต้นจากการจัดกิจกรรมสำเร็จรูป (Structured Activity) ให้นักเรียน
มีความชำนาญ และเข้าใจในการเดินตามคู่มือการทดลองเสียก่อน จากนั้นจึงค่อย ๆ ผ่อน
กิจกรรมสำเร็จรูปลงทีละน้อย โดยครูเริ่มให้เด็กคิดเองบางอย่าง จนในที่สุดเมื่อเด็ก
คุ้นเคยกับการค้นหาความรู้แล้ว จึงมาถึงกิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured
activities) ต่อไป ซึ่งนักเรียนจะทดลองวางแผน และกำหนดวิธีการค้นหาคำตอบเอง
อันเป็นจุดหมายปลายทางของการสอนแบบอินควิรี¹

ความคิดเห็นดังกล่าว เน้นการปฏิบัติการทดลองในการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับ
ลักษณะของหลักสูตรสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี² แต่เมื่อพิจารณาบท
ปฏิบัติการในแบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะพบว่าบทปฏิบัติการ
ตามหลักสูตรใหม่นี้มีลักษณะเป็นแบบสำเร็จรูป (Structured Laboratory) กล่าวคือ
ประกอบด้วยคำแนะนำวิธีปฏิบัติการ และคำถามที่มุ่งให้นักเรียนสืบสอบหาความรู้จากปฏิบัติการ

ดังนั้น จึงเกิดประเด็นที่น่าสนใจในการศึกษาการใช้วิธีสอนแบบสืบสอบที่ใช้ปฏิบัติการแบบ
ไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured Laboratory) กับนักเรียนซึ่งผ่านการเรียนตาม
หลักสูตรสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาแล้วระยะหนึ่ง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้
ทำการศึกษาเปรียบเทียบ การสอนวิทยาศาสตร์โดยการสืบสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการ (Inquiry
With Structured Laboratory) และที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ (Inquiry With
Unstructured Laboratory) ในแง่ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ รวมทั้งศึกษา
การปฏิบัติงานเป็นกลุ่มของนักเรียน ในด้านพฤติกรรมการให้ความร่วมมือต่อกันในการปฏิบัติการ
ทดลองวิทยาศาสตร์ด้วย

¹ สู้ศักดิ์ นิยมคำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด, หน้า 12.

² สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, "การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้"
(กรุงเทพมหานคร: การศึกษา, 2520), หน้า 1.

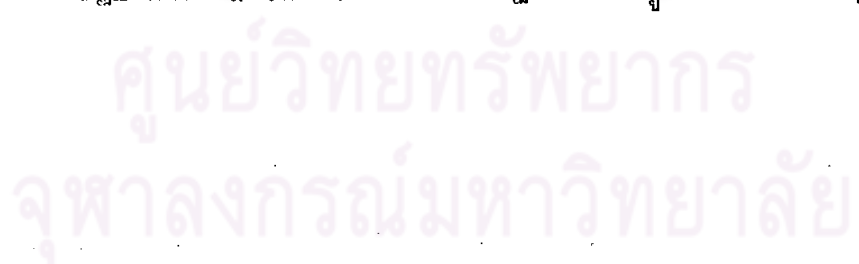
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบ ที่มีคำแนะนำปฏิบัติการ กับนักเรียนซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ

2. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการให้ความร่วมมือในกลุ่มปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบ ที่มีคำแนะนำปฏิบัติการ กับนักเรียนซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ

สมมุติฐานของการวิจัย

จากแนวความคิดที่ว่า การศึกษาปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์จะให้ผลดีที่สุด ต้องให้นักเรียนทำการทดลองเอง ซึ่งจะเริ่มต้นจากปัญหา เด็กจะลงมือวางแผนแก้ปัญหาเอง วางแผนการทดลอง ทำการติดตั้งเครื่องมือ ทำการทดลอง สังเกต บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ผลแปรรูปผล สรุปผลเองทั้งสิ้น ¹ กับการที่กลุ่มปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ แบบมีคำแนะนำปฏิบัติการ มีลักษณะเป็นกลุ่มที่มีโครงสร้างดีกว่า ซึ่งน่าจะทำให้ปัญหาในการปฏิบัติงานร่วมกันของสมาชิกกลุ่มมีน้อยกว่า ² ปฏิบัติการทดลองแบบไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ ผู้วิจัยจึงได้ตั้งสมมุติฐานในการวิจัยว่า



¹ สุวัฑฒ์ นิยมคำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด, หน้า 142.

² ทิศนา แชนมณี และคณะ, กลุ่มสัมพันธ์: ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ (พระนคร. บุรพาศิลป์ การพิมพ์, 2522), หน้า 57.

1. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการสูงกว่าของนักเรียนซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการ

2. พฤติกรรมการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มในการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบ ที่มีคำแนะนำปฏิบัติการสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยใช้ตัวอย่างประชากรซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนนาถอนพัฒนา จำนวน 2 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนรวม 69 คน

2. การสอนซึ่งเป็นสถานการณ์ในการวิจัย (Treatment) จำกัดเนื้อหาอยู่ในเรื่อง "สู่อวกาศ" ซึ่งเป็นบทเรียนบทที่ 12 ในหนังสือวิทยาศาสตร์ เล่ม 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความจำกัดของการวิจัย

การควบคุมพฤติกรรมตอบสนองการสังเกต (Reactive Effect Control) ในการทำการสังเกตบันทึกพฤติกรรม เพื่อศึกษาพฤติกรรมการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของตัวอย่างประชากรในการทดลอง ไม่อาจทำได้อย่างสมบูรณ์

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การวิจัยไม่คำนึงถึงผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมต่อตัวอย่างประชากร ในขณะที่อยู่นอกสถานการณ์การทดลอง

2. การตอบสนองต่อการสังเกต (Reactive Effect) ในขณะที่ทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกัน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะที่ใช้ในการค้นหาความรู้ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ลงความเห็นว่าเป็น และต้องปลูกฝังแก่นักเรียน ซึ่งประกอบด้วยทักษะ 9 ประการ ดังนี้

- ก. ทักษะการสังเกต
- ข. ทักษะการเลือกและใช้เครื่องมือ
- ค. ทักษะการบันทึกและสื่อความหมาย
- ง. ทักษะการจัดกระทำกับข้อมูล
- จ. ทักษะการแปลความหมายของข้อมูลและการสรุป
- ฉ. ทักษะในการสร้างสมมุติฐาน
- ช. ทักษะในการออกแบบการทดลอง
- ซ. ทักษะในการคิดคำนวณ
- ด. ทักษะในการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ

2. การสอนแบบสืบสอบ หมายถึง การสอนแบบที่ครูเป็นผู้ตั้งคำถามให้นักเรียนคิดจนนักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง (Passive Inquiry)

3. คำแนะนำปฏิบัติการ คือ คำชี้แจงเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ ซึ่งบอก เครื่องมือ วิธีปฏิบัติ และคำถามประกอบปฏิบัติการ

4. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 2/1 และ 2/2 โรงเรียนขนาดอนพัฒนา ปีการศึกษา 2522 ที่เป็นตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

5. กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มนักเรียนซึ่งเป็นตัวอย่างประชากรที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบมีคำแนะนำปฏิบัติการ

6. กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มนักเรียนซึ่งเป็นตัวอย่างประชากรที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบ ที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ

7. พฤติกรรมการให้ความร่วมมือ หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนในกลุ่มปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ ที่ถูกจำแนกประเภทเป็นพฤติกรรมการให้ความร่วมมือตามคู่มือบันทึกพฤติกรรม
 8. พฤติกรรมไม่ให้ความร่วมมือ หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนในกลุ่มปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ ที่ถูกจำแนกประเภทเป็นพฤติกรรมไม่ให้ความร่วมมือตามคู่มือบันทึกพฤติกรรม
 9. การสังเกต หมายถึง การสังเกตบันทึกพฤติกรรมโดยวิธีการตามคู่มือบันทึกพฤติกรรม
- ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นประโยชน์ต่อครูวิทยาศาสตร์ในการสอนวิทยาศาสตร์
2. เป็นข้อมูลในการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรในคานากิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์
3. เป็นประโยชน์ต่อการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย