

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อเป็นการศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีด้วยวิธีสืบสอบของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในนครหลวงเวียงจันทน์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับดังนี้

#### 1. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบสอบ

- 1.1 ความหมายของการสอนแบบสืบสอบ
- 1.2 ทฤษฎีและหลักการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบสอบ
- 1.3 ขั้นตอนการสอนด้วยวิธีสืบสอบ
- 1.4 ประเภทของการสอนด้วยวิธีสืบสอบ
- 1.5 บทบาทของครู และนักเรียนในการเรียนการสอนด้วยวิธีสืบสอบ
- 1.6 ข้อดี และข้อจำกัดของการสอนด้วยวิธีสืบสอบ

#### 2. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบสอบในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

- 2.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบสอบ
- 2.2 สภาพการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสืบสอบ

#### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 3.1 งานวิจัยในประเทศ
- 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

#### 1. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบสอบ

การสอนวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันนี้กำหนดให้ครูวิทยาศาสตร์สอนทั้งความรู้วิทยาศาสตร์ และ กระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไป ซึ่งวิธีสอนที่เอื้ออำนวยต่อจุดมุ่งหมาย ดังกล่าวมากที่สุด คือ วิธีสอนแบบสืบสอบ (Inquiry Teaching Method) เนื่องจากเป็นวิธีการการสอนที่เน้นให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล และสามารถแก้ปัญหาต่างๆได้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ ดังนั้น จึงจำเป็นที่ผู้สอนต้องศึกษาวิธีการสอนแบบนี้

เพื่อสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือกระบวนการเรียนการสอนและปรับปรุงพฤติกรรมนักเรียนให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร

จากการปฏิบัติตามแผนยุทธศาสตร์การศึกษา 20 ปี (พ.ศ.2544-2563)และแผนพัฒนาการศึกษา จุลภาค 5 ปี และ 10 ปี ทำให้กระทรวงศึกษาธิการได้มอบหมายให้สถาบันค้นคว้าวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ-สังคม ได้ เป็นศูนย์ดำเนินการสร้าง พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร ซึ่งสถาบันดังกล่าว ได้นำวิธีสืบสอบเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเห็นว่าวิธีการสอนแบบสืบสอบซึ่งเน้นหนักในกระบวนการ (Process) เป็นสำคัญ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เสริมสร้างความคิดริเริ่ม และคิดอย่างมีเหตุผล โดยให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม เช่น การทดลอง การทำงานวิจัย และการอภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนมากกว่าการสอนโดยการบรรยายในชั้นเรียน

### 1.1 ความหมายของการสอนด้วยวิธีสืบสอบ

ในความหมายของคำว่าสืบสอบ (Inquiry) นักการศึกษาไทยเรียกชื่อต่าง ๆ กันออกไปเช่น "การสืบสอบ" "การสืบเสาะ" "การคิดสืบค้น" "การสืบสวนสอบสวน" "การสืบสอบหาความรู้" ซึ่งทุกชื่อมีความหมายในทำนองเดียวกันเพราะมีหลักการใหญ่ ๆ เหมือนกันและมีกำเนิดมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า "การสืบสอบ" สำหรับความหมายของการสอนด้วยวิธีสืบสอบ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายหลายท่าน ดังนี้

ซันด์ ยัง ชวป์ คลาค คุสแลน และสโตน (Sund, 1967: 37; Young, 1968: 138-141; Schwab, 1968: 139; Castell and Yager, 1968: 139; Clark, 1973: 64) ให้ความหมายของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ ในแง่ที่นักเรียนรู้ 4 ประการคล้ายกันคือ

1. ความรู้เกิดจากการแปลความหมายข้อมูล
2. ในการค้นหาข้อมูลนั้น ต้องอาศัยรากฐานจากความคิดรวบยอด และสมมติฐานซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อความรู้พัฒนาขึ้น
3. ถ้าหลักการ (Principle) และความคิดรวบยอดเปลี่ยน ความรู้ที่ได้มาก็จะเปลี่ยนตามไปด้วย
4. ความรู้จะเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อมีเหตุผลที่ดีมาคัดค้าน ซึ่งเป็นไปได้ เมื่อเรารู้ดีกว่า และรู้มากกว่าที่เราเคยรู้มา

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542:123), กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544: 36) และ พิม พันธุ์ เดชะคุปต์ (2544: 56) กล่าวคล้ายกันว่า ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบสอบ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนบรรลุ เป้าหมายวิธีสืบสอบความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าการสอนแบบสืบสอบ หมายถึง การสอนด้วยวิธีสืบสอบการสอนที่มุ่งส่งเสริมผู้เรียนรู้จักคิดศึกษา ค้นคว้าหาความรู้เพื่อเกิดสติปัญญา หรือค้นคิดหาคำตอบด้วยตนเอง โดยการไต่ถามหาเหตุผล ใช้ในวิธีทางวิทยาศาสตร์ โดยการแก้ปัญหาด้วยสติปัญญาให้สอดคล้องกับความเป็นจริง อันมีครูเป็นผู้ปรึกษาและอำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย

## 1.2 ทฤษฎี และหลักการที่สนับสนุนการเรียนการสอนด้วยวิธีสืบสอบ

ทฤษฎีที่สนับสนุนการเรียนการสอนด้วยวิธีการสืบสอบ ที่สำคัญได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) เป็นที่ยอมรับและแพร่หลายในหลายประเทศ และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เพียเจต์ได้อธิบายว่า พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับ หรือดูดซึม (assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) จอยส์ และวิล (Joyce and Weil) ได้เสนอรูปแบบวิธีการสืบสอบโดยพัฒนามาจากแนวคิดหลักของเธเลน (Thelen) 2 แนวคิด คือ แนวคิดเกี่ยวกับการสืบสอบแสวงหาความรู้ (inquiry) และแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ (Knowledge) คือเน้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกมีความต้องการแสวงหาความรู้ คือ การตั้งปัญหาที่ช่วยให้เกิดความสงสัย (puzzlement) ดังนั้น ความรู้จึงเป็นสิ่งที่ค้นพบผ่านทางกระบวนการ inquiry โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ ซึ่งมีกระบวนการเรียนการสอน ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ที่ชวนให้สงสัย (puzzlement) เพื่อท้าทายความคิด และความไม่รู้ของนักเรียน
2. ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาและตามสถานการณ์นั้น เพื่อท้าทายให้ผู้เรียนมีความพยายามหาทางสืบสอบข้อมูล และวิธีการพิสูจน์ทดสอบความคิดของตน
3. ให้ผู้เรียนวางแผนในการแสวงหาความรู้นักเรียนได้ฝึกการสืบสอบ (inquiry) กระบวนการวิทยาศาสตร์ (science process) และกระบวนการกลุ่ม (group process)
4. ให้ผู้เรียนดำเนินการแสวงหาความรู้ ตามแผนที่กำหนดไว้

5. ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูล สรุปข้อมูล และนำเสนออภิปรายผล
6. ให้นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการสืบสอบหาคำตอบต่อไป

การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ มุ่งเสริมสร้างให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่สงสัยได้ด้วยตนเอง อันเป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกวิธีการเรียนอย่างอิสระตามวิธีการแบบวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการทดลองและสรุปผลการทดลองหรือแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการแสวงหาความรู้ดังที่ ซุคแมน (Suchman, 1962: 1) ได้ศึกษาทดลองและจัดตั้งโครงการสอนแบบสืบสอบขึ้น ได้ให้แนวคิดและวิธีดำเนินการสอนแบบสืบสอบไว้ดังนี้ การสอนแบบสืบสอบ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการค้นคว้า และสืบสอบหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดมีความคิดอย่างมีเหตุผล การสอนแบบนี้จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้มากกว่าการสอนที่ครูเป็นผู้บอกทั้งหมดผู้เรียนมีอิสระในการหาความรู้ได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถ เป็นการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการค้นคว้าหาความรู้ได้เป็นอย่างดีเพราะนักเรียนสนุกสนานสามารถร่วมกิจกรรมได้อย่างอิสระ และความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนแบบสืบสอบ จะมีคุณค่า มีความหมายสำหรับเด็กมากกว่าความรู้ที่ได้จากคนอื่นบอกให้จำ เพราะฉะนั้นนักเรียนเป็นผู้ค้นพบความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง ความรู้ที่เกิดขึ้นด้วยวิธีนี้จะฝังแน่นและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนไปได้นาน

คลาค (Clark, 1973: 401 – 418) ได้กล่าวถึงหลักการทั่วไปของการสอนแบบสืบสอบไว้ดังนี้

1. ครูพยายามชักจูงนักเรียนให้คิดด้วยตนเองโดยการ
  - 1.1 การถามคำถามให้นักเรียนได้คิด
  - 1.2 การถามให้ตีความอธิบายและตั้งสมมติฐานได้
  - 1.3 การถามให้หลักการมาปรับใช้กับสถานการณ์แตกต่างกัน
  - 1.4 การถามเพื่อการรวบรวมข้อมูลและความรู้ต่าง ๆ
  - 1.5 การเสนอปัญหาแก่นักเรียน โดยการให้คาดการณ์ล่วงหน้า
2. ครูพยายามสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการกระตุ้นนักเรียนให้ทดลองโดยใช้ความคิดของตนเองโดย
  - 2.1 การสนับสนุนและยอมรับ
  - 2.2 การเสริมแรง
  - 2.3 การกระตุ้นและพิสูจน์เพื่อนำไปสู่เรื่องราวนั้น

2.4 การให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง

2.5 การกระตุ้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดและวิเคราะห์ความคิดที่แตกต่างและ

มีการตีความจากข้อมูลนั้น

3. การสอนแบบสืบสอบ ส่วนใหญ่จะรวมเอาวิธีการของการแก้ปัญหา (Problem Solving) ไม่ว่าจะเป็นวิธีแก้ปัญหของคนเดียวหรือกลุ่ม

4. วิธีการสอนแบบสืบสอบเป็นการสอนแบบอิสระ

ในแต่ละวิธีสืบสอบเป็นวิธีการที่ให้นักเรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเองด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่เน้นทั้งความรู้ และกระบวนการหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเองโดยมีกระบวนการ หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นปัจจัยสำคัญดังนี้

1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method)

1.1 ระบุปัญหา

1.2 การตั้งสมมุติฐาน

1.3 การออกแบบการทดลอง

1.4 ทดลอง

1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.6 การวิเคราะห์ และสรุปผล

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skills)

2.1 ทักษะขั้นพื้นฐาน

2.2 ทักษะขั้นผลสมผสาน

3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude) โดยคารินและซันด์ (Carin and Sund, 1980) ได้แบ่งด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภทพฤติกรรมดังนี้

ประเภทพฤติกรรมที่สังเกตได้: เช่น ทางวาจา ทางภาษา ท่าทาง ใช้แบบสังเกตทั่วไป ด้วยแบบวัดที่เป็นมาตรฐานประมาณค่า ประเมินด้วยแบบประเมินตนเอง

ประเภทพฤติกรรมที่สังเกตไม่ได้: ใช้การสัมภาษณ์ และการรายงานข้อมูลด้วยตนเอง เป็นการอภิปรายระหว่างครูและนักเรียนโดยครูใช้คำถามขั้นต่ำ และขั้นสูงเพื่อนำไปสู่

3.1 การระบุปัญหา

3.2 การตั้งสมมุติฐาน

3.3 การออกแบบการทดลอง

3.4 การวิเคราะห์การสรุปผลเพื่อให้ได้ข้อความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง

จากทฤษฎี และหลักการข้างต้น สรุปได้ว่าหลักการจัดกิจกรรมการสอนวิชาเคมีด้วยวิธีสืบสอบนั้น เน้นการฝึกให้นักเรียนคิดเพื่อให้เกิดปัญญา สามารถค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูจะต้องใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยและคิดอยากรู้ อยากเห็น เพื่อรวบรวมข้อมูลหรือเสนอปัญหาแก่นักเรียนพร้อมทั้งครูต้องพยายามสร้าง ความสนใจที่เอื้ออำนวยให้นักเรียนใช้ความคิด และสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตนเอง

### 1.3 ขั้นตอนการสอนด้วยวิธีสืบสอบ

โรมี (Romey, 1968: 16), เรนเนอร์ และสตาฟฟอร์ด (Renner and Stafford, 1972: 16), มาร์ติน และคณะ (Martin and Others, 1988: 17) และสัวด์มก์ นิยมคำ (2531: 19-24) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนด้วยสืบสอบ มีลักษณะคล้ายกัน โดยแบ่งขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

#### 1. ขั้นตอนอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-Lab Discussion Phase)

- 1.1 ระบุปัญหาที่จะหาคำตอบ
- 1.2 กำหนดแนวทางในการทดลอง
- 1.3 แนะนำวัสดุอุปกรณ์และการใช้
- 1.4 กำหนดตารางบันทึกข้อมูล

#### 2. ขั้นตอนกระทำการทดลอง (Lab-work phase)

- 2.1 นักศึกษาเบิกวัสดุ - อุปกรณ์
- 2.2 นักศึกษาทำการทดลอง
- 2.3 ควบคุมดูแลการทดลอง
- 2.4 ตอบคำถามและให้คำแนะนำเพิ่มเติม
- 2.5 ได้ข้อมูล

#### 3. ขั้นตอนอภิปรายหลังการทดลอง (Post-lab discussion phase)

- 3.1 นักเรียนจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.2 นักเรียนเขียนกราฟ (ถ้าจำเป็น)
- 3.3 นักเรียนตีความหมายข้อมูล สรุปผล
- 3.4 นักเรียนอภิปรายผลการทดลอง
- 3.5 ให้ข้อมูลย้อนกลับ และ/หรือให้ความรู้เพิ่มเติม
- 3.6 นักเรียนเขียนรายงานผลการทดลอง

จะเห็นได้ว่านักการศึกษาแต่ละท่านได้เสนอขั้นตอนการสอนแบบสืบสอบไว้ข้างต้น สามารถสรุปขั้นตอนการสอนแบบสืบสอบได้ดังนี้

1. แบบสืบสอบที่นักเรียนทำงานด้วยตนเอง
  - 1.1 ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียนสถานการณ์เตรียมเสนอปัญหา
  - 1.2 ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง
  - 1.3 ขั้นทำการทดลอง
  - 1.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายข้อมูล
2. แบบสืบสอบที่ครูเป็นวางแผน
  - 2.1 ขั้นเตรียมสถานการณ์หรือตั้งปัญหาที่มีความสนใจ
  - 2.2 นักเรียนดำเนินการวางแผนหาวิธีแก้ปัญหา
  - 2.3 นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีที่หาได้
  - 2.4 นักเรียนรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปข้อมูล โดยครูเป็นผู้แนะนำ
3. แบบสืบสอบที่นักเรียนเป็นผู้วางแผนเอง
  - 3.1 นักเรียนกำหนดปัญหาตามความสำคัญเพื่อเลือกหัวข้อที่สนใจต้องการเรียน
  - 3.2 นักเรียนรวบรวมศึกษาข้อมูลเพื่อวางแผนหาวิธีแก้ปัญหา
  - 3.3 นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน
  - 3.4 นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูล นำไปอภิปราย และถอดถอนบทเรียน สรุปสร้างเป็นความรู้ใหม่

#### 1.4 ประเภทของการสอนด้วยวิธีสืบสอบ

สเปียร์และโซลแมน (Spears and Zollman, 1977: 21-22), คารินและซันด์ (Carin and Sund, 1975: 58-59), พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และ เพียว ยินดีสุข (2548:75-76) ได้แบ่งประเภทของการสอนแบบสืบสอบ โดยใช้บทบาทของครูและนักเรียนเป็นเกณฑ์คล้ายคือกันดังนี้

แบบที่ 1 Guided inquiry เป็นวิธีให้นักเรียนทำงานหรือปฏิบัติการทดลอง วิธีนี้ครูและนักเรียนมีบทบาทเท่าเทียมกัน ครูเป็นผู้กำหนดปัญหา วางแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล เตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือไว้เรียบร้อย นักเรียนมีหน้าที่ปฏิบัติการทดลอง ทำกิจกรรมตามแนวทางที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจเรียกว่าเป็นวิธีสืบสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการหรือกิจกรรมสำเร็จรูป ลำดับขั้นตอนของวิธีนี้คือ

- 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ครูเป็นผู้นำอภิปรายโดยตั้งปัญหาเป็นอันดับแรก
- 2) ชี้นำอภิปรายก่อนทำกิจกรรมการทดลอง
- 3) ชี้นำทำการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล
- 4) ชี้นำอภิปรายหลังการทดลอง เป็นขั้นที่นำเสนอข้อมูลและสรุปผลการทดลอง โดยครูต้องนำโดยใช้คำถามเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

แบบที่ 2 Less guided inquiry เป็นวิธีสืบสอบที่ครูเป็นผู้วางแผน วิธีนี้ครูมีบทบาททดลองเมื่อเทียบกับวิธีที่ 1 นักเรียนมีบทบาทมากขึ้น ซึ่งเป็นวิธีที่ครูเป็นผู้กำหนดปัญหาแต่ให้นักเรียนหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่การตั้งสมมติฐาน วางแผนการทดลอง ทำการทดลองจนถึงสรุปผลการทดลอง โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ซึ่งอาจเรียกวิธีนี้ว่าวิธีสอนแบบไม่กำหนดแนวทาง ซึ่งมีลำดับขั้นตอนของการสอนวิธีนี้คือ

- 1) สร้างสถานการณ์หรือปัญหา ซึ่งอาจทำโดยการใช้คำถาม ใช้สถานการณ์จริง โดยการสาธิตเพื่อเสนอปัญหา ใช้ภาพปริศนา หรือภาพยนตร์เพื่อเสนอปัญหา
- 2) นักเรียนวางแผนแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้แนะแนวทาง ระบุแหล่งความรู้
- 3) นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้
- 4) รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ดูแลร่วมการอภิปรายเพื่อให้ได้ความรู้ที่ถูกต้องสมบูรณ์

แบบที่ 3 Free inquiry เป็นวิธีสืบสอบที่นักเรียนเป็นผู้วางแผนเอง วิธีนี้นักเรียนจะมีบทบาทมากที่สุด ครูมีบทบาทน้อยหรือไม่มีเลย ซึ่งเป็นวิธีที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาเอง วางแผนการทดลองเอง เก็บข้อมูล ดำเนินการทดลอง เก็บข้อมูล ตลอดจนสรุปผลด้วยตนเอง วิธีนี้ให้อิสระกับนักเรียน ครูเป็นเพียงผู้กระตุ้นเท่านั้น อาจเรียกว่า วิธีสืบสอบแบบอิสระ

ดังที่หลายท่านที่ได้กล่าวมาสามารถสรุปเกี่ยวกับประเภทการสอนแบบสืบสอบโดยใช้บทบาทครู และบทบาทของนักเรียนเป็นเกณฑ์ ได้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การสอนสืบสอบแบบแนะแนวทาง เป็นการสอนที่ครูผู้สอนเป็นผู้กำหนดปัญหาหรือสถานการณ์เสนอแนะวิธีทำการทดลอง โดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติการทดลอง รวบรวมข้อมูลตามที่คุณสอนได้แนะแนวทางให้
2. การสอนสืบสอบแบบลดการแนะแนวทาง เป็นการสอนที่ครูผู้สอนเป็นผู้กำหนดสถานการณ์หรือปัญหาให้กับผู้เรียนแล้วให้ผู้เรียนวางแผนพร้อมทั้งดำเนินการหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



3. การสอนแบบสืบสอบแบบอิสระ เป็นการสอนให้ผู้เรียนได้มีบทบาทในการกำหนดปัญหาในเรื่องที่สนใจเพื่อออกแบบการทดลอง แล้วดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการสอนที่ให้อิสระกับผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า หาข้อมูลด้วยตนเอง ในเรื่องที่สนใจ

### 1.5 บทบาทครู และนักเรียนในการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบสอบ

#### บทบาทครู

ซุคแมน (Suchman, 1966: 24 - 28), แมสเซียส และค็อก (Massiaias and Cox, 1968: 32), ซันด์ และโทรวบริดจ์ (Sund and Trowbridge, 1973: 29), ออร์ลิช และคณะ (Orlich and Others, 1985: 30) และพิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2548: 31) ได้กล่าวถึงบทบาทการสอนของครูในการสอนแบบสืบสอบไว้ โดยสรุปดังนี้

1. เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิด (Catalyst) โดยกำหนดปัญหา แล้วให้นักเรียนวางแผนหาคำตอบเอง หรือกระตุ้นให้นักเรียนกำหนดและวางแผนหาคำตอบเอง
2. เป็นผู้ให้การเสริมแรง (Reinforcer) โดยการให้รางวัลกล่าวชม เพื่อให้กำลังใจและเพื่อเกิดพฤติกรรมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง
3. เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback Action) โดยการบอกข้อดี ข้อบกพร่องแก่นักเรียน
4. เป็นผู้แนะนำและกำกับ (Guide and Director) เป็นผู้แนะนำเพื่อให้เกิดความคิด และกำกับควบคุมมิให้ออกนอกกลุ่มนอกทาง
5. เป็นผู้จัดระเบียบ (Organizer) เป็นผู้จัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ รวมทั้งอุปกรณ์และสื่อการสอนแก่นักเรียน

การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบเป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้เด็กพบความจริง เหตุผล กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง การเรียนรู้ที่เกิดจากการสืบสอบหาความรู้ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ครูต้องพยายามให้นักเรียนใช้ความสังเกต แล้วตั้งปัญหาขึ้น เมื่อได้ปัญหาแล้วจึงดำเนินการแก้ปัญหาโดยการตั้งมาตรฐาน จากนั้นหาทางพิสูจน์สมมติฐาน ในการสอนครูต้องคำนึงสิ่งต่อไปนี้

1. ครูไม่มีหน้าที่บรรยายหรือแก้ปัญหาให้นักเรียนทั้งหมด
2. ครูเป็นเพียงผู้แนะแนวทาง และให้ความสะดวกในการแก้ปัญหาให้นักเรียน

3. กระบวนการสืบสอบประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ ดังนี้ ปัญหา ตั้งสมมติฐาน พิสูจน์สมมติฐาน สรุปและนำผลสรุปไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับปัญหาใหม่ต่อไป ดังนั้น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะต้องถูกนำไปใช้ตลอดเวลา

4. เครื่องมือดำเนินการทั้งหมด คือ คำถาม

5. การใช้คำถาม และลักษณะของคำพูดที่เหมาะสมจะช่วยให้การเรียนรู้แบบสืบสอบประสบผลสำเร็จในทางบวก

### บทบาทนักเรียน

ในการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสืบสอบนั้นนักเรียนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่ง เนื่องจากนักเรียนต้องเป็นผู้ที่สร้างความรู้ด้วยตนเอง และเป็นผู้ทำให้การเรียนการสอนด้วยวิธีการสืบสอบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นภพ เลหาไพบูลย์ (2534: 126-127) เสนอบทบาทผู้เรียนสรุปได้ดังนี้ บทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบสืบสอบ สรุปได้ว่า บทบาทของผู้เรียนต้องเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ใช้ความคิดหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบได้เป็นมโนมติหลักการต่าง ๆ เป็นผู้ตอบคำถามโดยกำหนดบทบาทของนักเรียนในการเรียน ดังนี้

1. นักเรียนควรทำการศึกษา วัสดุ อุปกรณ์ และเอกสารก่อนที่จะเริ่มต้นทำกิจกรรม
2. นักเรียนสังเกตและรายงานข้อมูลที่ได้จากการสังเกต
3. นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐาน
4. นักเรียนร่วมกันหาแนวทางการทดลองและวิธีการทดสอบสมมติฐาน
5. นักเรียนรายงานผลการค้นคว้า
6. นักเรียนช่วยกันขยายความรู้เพิ่มเติม หรือปรับปรุงความรู้ที่ได้

ทิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2548:75-74) กล่าวถึง บทบาทของนักเรียน ในการเรียนการสอนแบบสืบสอบ สรุปได้ว่า ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญของการเรียน มีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติการทดลอง หรือการวางแผนการทดลองเพื่อหาคำตอบ หรือกำหนดปัญหา และวางแผนการทดลองเพื่อหาคำตอบการค้นหาคำตอบกระทำด้วยตัวเองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

โดยสรุปนักเรียนเป็นผู้มีบทบาทในการสืบสอบหาความรู้โดยการสืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เป็นผู้ร่วมคิดร่วมทำเพื่อหาคำตอบของปัญหาเป็นผู้ร่วมทำงานเป็นทีม รวบรวม และตรวจสอบข้อมูล ร่วมแก้ปัญหา เพื่อสร้างความรู้เผยแพร่ และขยายความรู้ตามทิศทางการดูแลของครู

## 1.6 ข้อดี และข้อจำกัดของการสอนด้วยวิธีสืบสอบ

### ข้อดี

การสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบสอบ เน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การค้นหาคำตอบ และความเข้าใจในหลักการและใจความสำคัญ ๆ (Main Theme) ของวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี สามารถจดจำความรู้ดังกล่าวได้นานกว่าวิธีการสอนแบบเก่าที่เน้นให้ท่องจำเนื้อหา รายละเอียดข้อเท็จจริงต่าง ๆ จนผู้เรียนขาดความเข้าใจ และการเชื่อมโยง ทำให้ความรู้คงอยู่ในระยะเวลาอันสั้น หรือหลงลืมได้ง่าย

ซุคแมน (Suchman, 1962: 110-113) กล่าวถึงข้อดีการสอนแบบสืบสอบไว้ว่า

1. การสอนแบบสืบสอบจะก่อให้เกิดการเรียนรู้มากกว่าการสอนโดยที่ครูเป็นผู้บอกให้ทั้งหมด หรือมากกว่าที่นักเรียนเรียนรู้จากตำราอย่างเดียว ผู้ที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบจะมีอิสระในการดูดซึม (assimilation) ประสบการณ์ต่างๆ เอาไว้ นักเรียนมีอิสระที่จะติดตามค้นคว้าหาความรู้และทำความเข้าใจตามต้องการ ตามความอยากรู้อยากเห็น อันเหมาะสมกับระดับความรู้พื้นฐาน

2. การสอนแบบสืบสอบนั้น เป็นการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการค้นหาความรู้ได้เป็นอย่างดี เพราะนักเรียนจะรู้สึกสนุกสนาน สามารถร่วมกิจกรรมได้อย่างอิสระซึ่งกิจกรรมเหล่านั้นช่วยให้มีพัฒนาการด้านความคิด มีความรู้มากขึ้น และมีพัฒนาการในด้านการสร้างความคิดรวบยอดอีกด้วย

3. ความคิดรวบยอดที่นักเรียนได้จากการเรียนการสอนแบบสืบสอบน่าจะมีความหมาย และมีคุณค่าสำหรับนักเรียนมากกว่าความคิดรวบยอดที่มีคนอื่นบอกให้จำ เพราะนักเรียนจะเป็นผู้ค้นพบความคิดรวบยอดต่างๆ ด้วยตนเองจากข้อมูล และเชื่อว่าความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นโดยใช้วิธีการเช่นนี้จะฝังแน่นและเป็นประโยชน์กับนักเรียนไปได้นาน

คารินและซันด์ (Carin and Sund, 1975: 22) ได้อธิบายถึงข้อดี ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ สรุปได้ว่า กระบวนการสืบสอบเป็นกระบวนการที่เน้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางสติปัญญา จึงช่วยเพิ่มศักยภาพทางสติปัญญาและทำให้นักเรียนมีมโนทัศน์เกี่ยวกับตนเองดีขึ้น ทำให้มีความคาดหวังในตนเองในทางที่ดี จึงมีโอกาสพัฒนาความสามารถพิเศษด้านต่างๆ ได้มาก ในกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ นักเรียนต้องมีส่วนร่วมใน

การทำงานของตนเอง จึงใช้เวลามากในการเรียนทำให้เกิดกระบวนการซึมซับและปรับโครงสร้างความรู้ได้มากขึ้น

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542: 156 – 157) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้คือ

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา
2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิด และวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นาน และนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อีกด้วย
3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. นักเรียนสามารถเรียนรู้มนมติ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

จากคำกล่าวของ ภพ เลหาไพบุลย์สอดคล้องกับ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544: 60-61) ที่ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบสอบไว้ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา คือฉลาดขึ้น เป็นนักริเริ่มสร้างสรรค์ และนักจัดระเบียบ
2. การค้นพบด้วยตัวเองทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ
3. ฝึกให้นักเรียนรู้วิธีค้นหาความรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. ช่วยให้จดจำความรู้ได้นาน และสามารถถ่ายโยงความรู้ได้
5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอนจะทำให้การเรียนมีความหมาย เป็นการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา
6. ช่วยพัฒนามโนทัศน์แก่ผู้เรียน
7. พัฒนาให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
8. ช่วยให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นว่าจะทำการสิ่งใด ๆ จะสำเร็จด้วยตนเองสามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค
9. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์
10. ได้ประสบการณ์ตรง ฝึกทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์
11. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ดังที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกคิดและปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และจดจำได้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

### ข้อจำกัด

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ นอกจากจะมีผลดีต่อการเรียนการสอนแล้วยังมีข้อจำกัดหลายประการ ซึ่งอาจทำให้การสอนด้วยวิธีดังกล่าว ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

ภาพ เลาน์ไพบูลย์ (2534: 127) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนแบบสืบสอบไว้ดังนี้

1. การใช้เวลามากในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง
2. การใช้สถานการณ์ของครู เป็นสถานการณ์ที่ไม่ทำให้น่าสงสัยแปลกใจ ทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนครั้งนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้สืบสอบความรู้ด้วยตนเอง

3. ความสามารถในด้านสติปัญญาของนักเรียน โดยนักเรียนที่มีสติปัญญาต่ำ และเนื้อหาวิชาที่ค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้

4. การสร้างแรงจูงใจในตัวนักเรียน โดยนักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหาและนักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจจะพอสอบคำถามได้ แต่นักเรียนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร

5. การใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมออาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงข้อจำกัดการเรียนวิทยาศาสตร์จากการสอนด้วยวิธีสืบสอบ สรุปได้ดังนี้

1. การเรียนการสอนด้วยวิธีสืบสอบจะได้เนื่อนาน้อย และใช้เวลามาก
2. การเรียนการสอนด้วยวิธีสืบสอบไม่เหมาะกับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ และเนื้อหาวิชาที่ค่อนข้างยาก

3. การเรียนการสอนด้วยวิธีสืบสอบไม่เหมาะกับโรงเรียนที่ยังไม่พร้อมด้านอุปกรณ์การเรียนการสอน และขาดห้องสมุดเพราะครูและนักเรียนขาดแหล่งค้นคว้าหาความรู้

## 2. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบสอบในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

### 2.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบสอบ

ภายหลังประเทศได้รับการปลดปล่อย...เป็นช่วงที่พรรค และรัฐบาลมุ่งเน้นการพัฒนาชาติ ดังที่ในการประชุมใหญ่ครั้งที่ 5 ถึงครั้งที่ 8 (ค.ศ.1699-2007) ของพรรค และรัฐบาลได้ระบุเป็นแนวทางไว้ว่า "ถ้าเราต้องการพัฒนาประเทศให้เจริญรุ่งเรืองนั้นจำเป็นต้องมุ่งเน้นพัฒนาคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ให้มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าเดิมต่อกับเหตุผลดังกล่าว ท่านได้ตระหนักให้ทั้งพรรค ทั้งรัฐ ทั้งกองทัพและทั้งปวงชนจำเป็นต้องนำเอาการศึกษาไปก่อนการงานอื่น ๆ บทกล่าวหนึ่ง" จากมติของกองประชุม ทุกกระทรวงจึงได้นำเอามติของกองประชุม ไปปฏิบัติเหมือนดังหนังสือ ที่ท่าน ไกสอน พรหมวิหาร ได้เขียนขึ้นเพื่อเป็นแนวทางซึ่งมีหัวข้อ "จุดมุ่งหมายของการศึกษาตั้งแต่ปีถึงปี 2000" โดยสรุปเนื้อหาสาระคือ นำเอายุทธศาสตร์การศึกษาไปพัฒนาในตัวเมือง และชนบทอย่างทั่วถึง

จากข้อมูล ข้อคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษาทางภายใน และชาวต่างประเทศ รวมทั้งผลงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนแบบสืบสอบที่นักวิจัยได้ทำการวิจัยไว้ นั่นตลอดจนการดำเนินงานการปฏิรูปการศึกษาทำให้ผู้วิจัยมองเห็นแนวโน้มว่า ระบบการศึกษาของลาว กำลังดำเนินไปในแนวทางที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสม และสอดคล้องกับทิศทางการขยายตัวทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ซึ่งครูผู้สอนจำเป็นต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสนใจวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบสอบแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ด้วยตนเองและรู้แหล่งข้อมูลของการเรียนรู้โดยครูอาจารย์เป็นผู้ช่วยติดตามสนับสนุนส่งเสริมตลอดเวลา จนผู้เรียนสำเร็จเป็นชิ้นงานใหม่ ๆ จากการศึกษาและความสำเร็จของสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจต้องการทราบในเรื่อง "การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีด้วยวิธีสืบสอบของครู มัธยมศึกษาตอนปลาย ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว" ว่ามีการพัฒนาไปอย่างไร โดยคาดหวังว่าในข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้จะนำไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ โดยเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข พัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีด้วยวิธีสืบสอบในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายต่อไป

## 2.2 สภาพการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสืบสอบ

เนื่องจากเห็นว่าวิธีการสอนแบบสืบสอบซึ่งเน้นหนักในกระบวนการ (Process) เป็นสำคัญ จะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เสริมสร้างความคิดริเริ่ม และคิดอย่างมีเหตุผล โดยยึดแนวทางให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม เช่น การทดลอง การทำงานวิจัย และการอภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนเป็นหลัก มากกว่าที่จะสอนโดยยึดเพียงการฟังครูอธิบายในชั้นเรียน ในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ก็ได้มีการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธี Inquiry โดยใช้แบบซักถาม และมีวิธีสอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสังเกต (Observation)
- ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการอภิปรายปัญหา (Explanation)
- ขั้นตอนที่ 3 ขั้นสมมุติฐาน (Prediction)
- ขั้นตอนที่ 4 ขั้นนำไปใช้ (Control or Creativity)

แต่การจัดการเรียนการสอนในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว พบว่าเป็นแบบบรรยายเป็นส่วนมาก โดยสื่อการเรียนการสอนที่ใช้คือ หนังสือตำราเรียน คู่มือครู ภาพประกอบแบบจำลองโมเดล และมีการวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้ของเนื้อหาแต่ละบทในแต่ละภาคเรียนการสัมภาษณ์ผู้เรียน ในเรื่องของความรู้ที่ได้เรียน การทำแบบฝึกหัด ซึ่งปัญหาการจัดการเรียนการสอนด้วย วิธีสืบสอบของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายพบปัญหาใน 3 ด้านได้แก่ด้านปัญหาของ การจัดการเรียนการสอน ด้านสื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล

## 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 3.1 งานวิจัยในประเทศ

จาวรรรณ ภูละคร (2531) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่องพลังงานและสารเคมีด้วยการสอนแบบสืบสอบ โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามและโดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่องพลังงาน และสารเคมีก่อนและหลังการทดลองสอนแบบสืบสอบ โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม และโดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม ผลการวิจัย

พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่องพลังงานและสารเคมี ด้วยการสอนแบบสืบสอบโดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม และโดยครูเป็นผู้ตั้งคำถามไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนเรื่องพลังงานและสารเคมีด้วยการสอบแบบสืบสอบ โดยนักเรียนผู้ตั้งคำถามและโดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม หลังการทดลองสอนสูงกว่าก่อนการทดลองสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ปรีวดี สมัครประโคน (2531) ได้ศึกษาผลการสอนสืบสอบแบบซักถามที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 24 คนที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาต่างกัน ปรากฏว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาชั้นต่อเนื่อง มีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แลและด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแบบรูปธรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาชั้นต่อเนื่อง มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาชั้นการคิดแบบรูปธรรมมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ยุพิน โพธิวิทย์ (2534) ได้ศึกษาผลของชุดฝึกปฏิบัติการทดลองที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะปฏิบัติการเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหอวัง ตัวอย่างประชากรคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2534 จำนวน 90 คนโดยการสุ่มตัวอย่างง่าย จำนวน 2 ห้องเรียน ให้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 45 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นชุดฝึกปฏิบัติการทดลอง 4 ชุดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะปฏิบัติการเคมี 2 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้ฝึกทักษะปฏิบัติการทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะปฏิบัติการเคมีสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เรขา ทองคุ้ม (2536) ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์รูปแบบและเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กรุงเทพมหานคร เป็นการศึกษาแบบพหุกรณี พื้นที่ศึกษาคือโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ในกรุงเทพมหานคร เป็นการศึกษาแบบพหุกรณี พื้นที่ศึกษาคือ โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ในกรุงเทพมหานคร 4 โรงเรียน การจัดเก็บข้อมูลใช้วิธีการสังเกตชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ 4 ห้องเรียน การสัมภาษณ์ผู้บริหาร 12 คน และครูวิทยาศาสตร์ 4 คน และการทดสอบนักเรียน 208 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาและวิธีวิเคราะห์ทางสถิติ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) สภาพรูปแบบของ



กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ปรากฏมี 4 แบบ จาก 6 รูปแบบที่กำหนดไว้ โดยที่ 2 รูปแบบเน้นบทบาทของครู และอีก 2 รูปแบบเน้นบทบาทครู กับนักเรียนร่วมกัน ส่วนอีก 2 รูปแบบเน้นบทบาทของนักเรียนนั้นไม่ปรากฏ (2) เจาะใจของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ปรากฏมีทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านโรงเรียน ได้แก่ ความพร้อมในการจัดหาอุปกรณ์การทดลอง และการจัดกิจกรรมพิเศษ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน ด้านครู ได้แก่ การที่ครูมีแนวคิดที่นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดี ถ้าได้ปฏิบัติการทดลองและได้คิดเพื่อตอบคำถามด้วยตนเอง การที่ครูมีความรู้ และประสบการณ์เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ การวางแผนการสอนอย่างชัดเจน และเตรียมอุปกรณ์ทดลองให้นักเรียนใช้อย่างเพียงพอ ด้านนักเรียน ได้แก่ ความตั้งใจของนักเรียนที่จะศึกษาต่อในสาขาที่เรียนวิทยาศาสตร์

ภักญา ไม้สา (2538) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบที่มีระดับการสืบสอบต่างกัน ในด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำไปใช้ และทักษะปฏิบัติตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ห้องเรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าความแปรปรวนทางเดียว และค่าเชฟเฟ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เดวิส (Davis, 1978: 416) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบสืบสอบชนิดให้คำแนะนำแก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนกลุ่มหนึ่งได้รับการสอนแบบบอกให้เรียนรู้ (Expository Approach) คือ นักเรียนได้รับข้อความรู้จากครูและหนังสือ ส่วนนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งได้รับการสอนแบบสืบสอบชนิดให้คำแนะนำ โดยจัดหาวัสดุอุปกรณ์รวมทั้งวิธีค้นคว้าหาความรู้ ปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบสืบสอบหาความรู้ชนิดให้คำแนะนำมีผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจ และกระบวนการสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบบอกให้เรียนรู้ แต่มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

Mark (1978: 2168) ได้ทำการศึกษาผลการสอนแบบสืบสอบต่อการพัฒนาเชาวน์ปัญญา ผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาวิชา ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการสืบสอบหาความรู้ และระดับเชาวน์ปัญญา (I.Q.) และความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 4 นี้ โดยการสอนโครงการสอนโดยวิธีสืบสอบด้วยตนเอง (The Inquiry Role Approach Program) ในวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 92 คน เลือกโดยสุ่มทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย

ข้อสอบวัดการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ความรู้ด้านเนื้อหาวิชา ทักษะในการสืบสอบหาความรู้ และระดับเชาวน์ปัญญา (I.Q.) ผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยวิธีสืบสอบทำให้การพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการสืบสอบหาความรู้ และระดับเชาวน์ปัญญา (I.Q.) สูงขึ้น และตัวแปรทั้ง 4 ด้านนี้มีควรรวมสัมพันธ์ต่อกันในระดับต่าง ๆ

Awodi (1984:1707) ได้เปรียบเทียบการสอนชีววิทยาโดยใช้วิธีสอนแบบสืบสอบกับวิธีสอนแบบเดิม ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไนจีเรีย เมื่อปี ค.ศ. 1984 ผู้วิจัยได้แบ่งครูเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม เป็นครูที่สอนปกติตามแบบเดิมไม่ได้รับการอบรม ส่วนกลุ่มที่สอบเป็นกลุ่มทดลองครูกลุ่มนี้ได้รับการอบรมซึ่งจัดขึ้นโดยผู้วิจัยได้มีการเตรียมการอบรมครูโดยดำเนินงานเป็น 2 ส่วน คือส่วนแรก เกี่ยวกับการอบรมการปฏิบัติการทดลอง วิธีการตั้งคำถาม วิธีการอภิปราย การสังเกตการสอนของครูในชั้น ส่วนที่สอง เป็นบทเรียนแบบสืบสอบ คู่มือครู นักเรียนที่ใช้เป็นนักเรียนเกรด 10 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พอสสรุปได้ว่า วิธีสอนแบบสืบสอบเป็นวิธีที่ช่วยพัฒนา ผู้เรียนทั้งความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการสืบสอบหาความรู้ และระดับเชาวน์ปัญญา (I.Q.) สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม จากงานวิจัยที่สำรวจมา ยังไม่พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีด้วยวิธีสืบสอบ ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับการสืบสอบโดยตรง แต่จะพบในรูปแบบอื่น ๆ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีด้วยวิธีสืบสอบ ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งก็คือ ระดับของการสืบสอบจะอยู่ในระดับใดนั้น ขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามครูสอนวิชาเคมี และแบบสัมภาษณ์หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง พบว่า การเรียนการสอนแบบสืบสอบมีการพัฒนาทางสติปัญญาทั้งในด้านพุทธิพิสัย และด้านการปฏิบัติการ